

**RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH PELEPAH DAUN  
SAWIT UNTUK PAKAN TERNAK**

**PROYEK AKHIR**

*"Diajukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Diploma III  
Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang"*



**Oleh:**

**Rizki Hamdi**

**21072074**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**



## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH PELEPAH DAUN SAWIT UNTUK PAKAN TERNAK

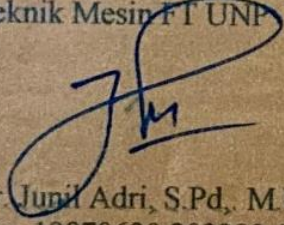
OLEH

Nama : Rizki Hamdi  
NIM/BP : 21072074/2021  
Konsentrasi : Fabrikasi  
Program Studi : DIII Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

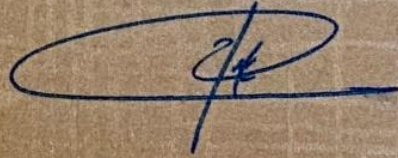
Padang, 14 Februari 2025

Disetujui Oleh:


Koordinator Program Studi D III  
Teknik Mesin FT UNP

  
Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T.  
Nip. 19870630 202203 1 002

Pembimbing Proyek Akhir

  
Prof. Dr. Refdinal, M.T.  
Nip. 19590918 198510 1 001

Kepala Departemen  
Teknik Mesin FT-UNP

  
Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd.  
Nip. 19800114 201012 1 001



## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH PELEPAH DAUN SAWIT UNTUK PAKAN TERNAK

OLEH

Nama : Rizki Hamdi  
NIM/BP : 21072074/2021  
Konsentrasi : Fabrikasi  
Program Studi : DIII Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tanggal 14 Februari 2025.

#### Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Prof. Dr. Refdinal, M.T.	1. .... (Ketua Penguji)
2. Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T.	2. .... (Penguji)
3. Fiki Efendi, S.Pd., M.Pd.T.	3. .... (Penguji)



## **SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Rizki Hamdi
NIM/BP	: 21072074/2021
Konsentrasi	: Fabrikasi
Department	: Teknik Mesin
Program Studi	: D III Teknik Mesin
Fakultas	: Teknik
Judul	: Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit Untuk Pakan Ternak

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 14 Februari 2025  
Yang menyatakan

Rizki Hamdi  
NIM: 21072074

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat mesin pencacah pelepah daun sawit yang berfungsi sebagai alat untuk mengolah limbah kelapa sawit menjadi pakan ternak yang lebih efisien. Seiring meningkatnya kebutuhan pakan ternak dan terbatasnya lahan, mesin ini diharapkan mampu mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan hijauan berkualitas bagi peternakan sapi dan kambing. Mesin pencacah ini didesain dengan rangka besi siku dan besi hollo berukuran 40x40x2,6 mm, yang kuat, stabil, dan tahan lama, serta dilengkapi motor penggerak yang beroperasi untuk menggerakkan pisau pencacah. Berdasarkan hasil pengujian, mesin ini menunjukkan performa yang baik dalam mengurangi ukuran pelepah sawit menjadi potongan-potongan kecil yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hasil uji getaran menunjukkan stabilitas mesin yang baik saat beroperasi. Kesimpulannya, mesin ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengolahan pakan ternak tetapi juga mendukung pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit, menciptakan simbiosis mutualisme antara peternakan dan perkebunan.

Kata kunci: *Mesin pencacah, pelepah daun sawit, pakan ternak, perancangan rangka, teknologi tepat guna.*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit Untuk Pakan Ternak” Proyek Akhir ini di buat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu kurikulum dalam menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga (D-III) di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan pemikiran, pengarahan, dorongan moril dan materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain sebagai berikut:

1. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T. selaku Ketua koordinator DIII sekaligus selaku Dosen Penguji I Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
3. Bapak Prof. Dr. Refdinal, M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Fiki Efendi, S.Pd., M.Pd.T. selaku Dosen Penguji II Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Seluruh Dosen dan Teknisi yang telah banyak berjasa kepada penulis.

6. Semua sahabat, teman dan rekan Teknik Mesin yang telah banyak membantu, memberi dukungan dan yang telah memotivasi penulis selama pembuatan proyek akhir.
7. Terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril dan materil kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih dan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan Laporan Akhir ini. Karena itu penulis mengharapkan masukan, saran dan kritikan yang bersifat membangun guna lebih menyempurnakan ini nantinya dan semoga dengan adanya Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya penulis.

Padang, 14 Februari 2025

Rizki Hamdi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Proyek Akhir .....	3
<b>BAB II KAJIAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
A. Teori Pendukung .....	6
1. Definisi Rancang bangun .....	6
B. Teori Perancangan .....	6
1. Rangka .....	7
2. Prinsip Kerja Mesin Pencerach Pelepah Daun Sawit.....	7
3. Dasar Pemilihan Bahan .....	8
C. Teori Teknis.....	9
1. Identifikasi Alat Dan Mesin .....	9



2. Pembebanan Pada Rangka .....	15
3. Getaran Pada Rangka .....	16
4. Safety Penggunaan Alat .....	17
<b>BAB III METODE PROYEK AKHIR.....</b>	<b>18</b>
A. Jenis Proyek Akhir.....	18
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir .....	18
C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir .....	18
D. Diagram Alir Proyek Akhir .....	19
E. Alat dan Bahan Yang Digunakan .....	20
F. Desain Gambar Mesin .....	20
G. Pembuatan Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit Untuk Pakan Ternak .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
A. Hasil.....	25
B. Pembahasan .....	32
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>34</b>
A. Kesimpulan.....	34
B. Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rangka.....	7
2. Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit Untuk Pakan Ternak.....	8
3. Besi Siku.....	9
4. Baja Profil U.....	9
5. Gerinda Tangan .....	11
6. Mesin <i>Cutting</i> Plat.....	12
7. Jenis Sambungan Las .....	13
8. Diagram Alir Proyek Akhir .....	19
9. Desain Gambar .....	21
10. Pembuatan Rangka .....	28
11. Besi Siku.....	29
12. Pemotongan Rangka .....	29
13. Penyambungan Rangka Mesin .....	30
14. Pemasangan Motor .....	30
15. Hasil Pengujian.....	31



## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Arus Las .....	14
2. Keterangan Gambar.....	21
3. Data Uji rpm dan Uji Getar .....	31
4. Data Pengujian Pada Bahan.....	31

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. 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 sektor 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 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 (A Haryanti, N Norsamsi, & PSF Sholiha, 2014). 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 (M Zidhan, L Legawati, & AH Arnel, 2023)

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. *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 produktifitas pakan ternak. Dalam pengelolaan pencacahan pelepah sawit terdahulu telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai metode untuk memperoleh hasil yang maksimal.



Kelapa sawit merupakan tanaman dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi, karena kelapa sawit merupakan salah satu tanaman menghasilkan minyak nabati. Bagi Indonesia, kelapa sawit memiliki arti penting karena mampu menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat dan sebagai sumber perolehan devisa negara. (D Anggraeni, & A Hukom, 2023) Indonesia merupakan penghasil minyak kelapa sawit terbesar didunia, perkebunan kelapa sawit banyak menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan yang dijadikan lahan perkebunan ada beberapa didaerah Indonesia banyak terdapat lahan perkebunan kelapa sawit terutama di provinsi Sumatera Barat sendiri.

Provinsi Sumatera Barat, terutama di Kabupaten Agam terdapat beberapa lahan perkebunan kelapa sawit yang dikelola oleh petani dan perusahaan swasta mulai dari perusahaan kecil maupun menengah. Produk kelapa sawit yaitu berupa pohon kelapa sawit, pelepah sawit, dan juga yang paling utama adalah buah kelapa sawit yang sering diolah menjadi minyak. Pada saat proses panen buah kelapa sawit pelepah sawit dipotong untuk menjaga pertumbuhan pohon kelapa sawit, sehingga menimbulkan masalah pada lahan perkebunan kelapa sawit yaitu limbah pelepah sawit yang seharusnya dapat dimanfaatkan lagi sebagai pakan ternak dan pupuk kompos, agar banyaknya limbah pelepah sawit ini dapat dimanfaatkan lagi maka dibuatlah mesin pencacah pelepah sawit.

Mesin pencacah pelepah sawit atau mesin perajang pelepah sawit adalah mesin yang berfungsi untuk mencacah pelepah kelapa sawit menjadi bentuk– bentuk kecil. Pada penggunaan mesin ini ditujukan untuk pakan ternak dan pupuk kompos. Pada peranan ternak sapi dan juga petani industri perkebunan kelapa sawit sangatlah penting, dikarenakan antara perternakan sapi dan petani dengan perkebunan kelapa sawit merupakan model simbiosis mutualisme yang bermanfaat dan cukup efektif untuk menekan biaya pakan disebuah industri peternakan sapi dan juga pupuk kompos untuk petani. Timbal baliknya adalah, limbah dari perkebunan kelapa sawit yang berupa pelepah sawit tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Dapat juga dijadikan suatu barang yang lebih bermanfaat, dengan adanya mesin pencacah pelepah sawit atau mesin perajang pelepah sawit ini.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Proses pencarian pakan ternak masih dilakukan dengan cara tradisional yang sangat menguras tenaga dan memerlukan waktu yang lama. Semakin sulitnya mencari pakan hijauan bagi ternak akibat berkurangnya lahan. Peternak masih mengandalkan metode manual dalam mencari dan mengolah pakan, yang tidak efisien serta membutuhkan banyak tenaga dan waktu.
2. Diperlukan alat yang mampu mempermudah dan mempercepat pekerjaan untuk pakan ternak.
3. Limbah pelepah sawit yang dihasilkan pasca panen masih banyak dibuang dan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan ternak atau pupuk kompos, meskipun memiliki potensi nutrisi yang tinggi. Masalah ini muncul karena kurangnya teknologi pengolahan limbah pelepah sawit, padahal limbah ini memiliki kandungan gizi yang baik untuk ternak. Tanpa pengolahan yang tepat, limbah hanya menumpuk dan berpotensi mencemari lingkungan.
4. Diperlukan teknologi yang tepat untuk mengolah pelepah sawit agar dapat digunakan dengan efisien sebagai pakan ternak, salah satunya melalui mesin pencacah.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah maka penulis membuat batasan masalah yaitu diperlukannya teknologi yang tepat untuk mengolah pelepah sawit agar dapat digunakan dengan efisien sebagai pakan ternak, salah satunya melalui mesin pencacah.



**D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah maka penulis merumuskan masalah yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan mesin pencacah pelepah daun sawit di antaranya sebagai berikut Bagaimana Cara Merancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit tersebut?

**E. Tujuan Proyek Akhir****1. Umum**

- a. Untuk memenuhi salah satu syarat dalam penyelesaian program studi Diploma-III (D-III) di Universitas Negeri Padang.
- b. Sebagai wadah untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menjalani pendidikan di bangku perkuliahan.
- c. Memotivasi mahasiswa lain untuk dapat menciptakan alat/mesin baru atau mengembangkan mesin yang telah ada.

**2. Khusus**

- a. Membuat alat/mesin yang lebih praktis atau mudah digunakan dan efisien tenaga.
- b. Membuat konstruksi yang aman dan spesifikasi dari alat/mesin.
- c. Merencanakan biaya yang dibutuhkan untuk proses pembuatan alat/mesin pencacah pelepah daun sawit.

**F. Manfaat Proyek Akhir****1. Bagi Mahasiswa**

- a. Implementasi ilmu yang telah diberikan selama duduk dibangku kuliah, sebagai tolak ukur kompetensi mahasiswa untuk meraih gelar Ahli Madya.
- b. Salah satu bekal pengalaman ilmu untuk mahasiswa sebelum terjun ke dunia industri, sebagai modal persiapan untuk dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diberikan.

## 2. Bagi Pendidikan

- a. Merupakan pengembangan ilmu dan pengetahuan (IPTEK) yang tepat guna dalam hal menciptakan ide untuk menghasilkan suatu alat yang baru.
- b. Merupakan inovasi awal yang dapat dikembangkan kembali dikemudian hari dengan lebih baik.

## 3. Bagi Masyarakat

- a. Merupakan bentuk kreativitas mahasiswa yang dengan diciptakannya alat/mesin ini diharapkan mampu menghasilkan produksi yang lebih cepat dan menggunakan tenaga yang sedikit.
- b. Memacu masyarakat untuk berpikir secara dinamis dalam memanfaatkan teknologi tepat guna dalam kehidupan sehari-hari.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Teori Pendukung**

##### **1. Definisi Rancang bangun**

Rancang Bangun menurut (Buchari, Sentinowo, & Lantang, 2015) memiliki pengertian sebagai berikut “Bangun ataupun pembangunan merupakan suatu kegiatan untuk menciptakan sistem yang baru maupun memperbaiki atau mengganti sistem yang sudah ada secara keseluruhan”.

Sedangkan menurut (Maulani<sup>1</sup>, Septiani, & Sahara, 2018) pengertian rancang bangun yaitu, “Rancang bangun merupakan membuat atau menciptakan suatu sistem maupun suatu aplikasi yang belum ada dalam suatu perusahaan atau instansi yang menjadi objek rancang bangun tersebut”.

Rancang bangun merupakan suatu kegiatan dalam menerjemahkan hasil analisa menjadi bentuk satu perangkat lunak (*software*), kemudian membuat/ menciptakan suatu sistem atau sistem yang sudah ada di perbaiki supaya mendapat kinerja yang lebih maksimal. Berdasarkan pengertian para ahli diatas, dapat disimpulkan rancang bangun yaitu bagian dari merancang dan membangun suatu sistem informasi yang *logic* dan menerjemahkan hasil analisa yang kemudian menciptakan sistem atau sistem yang sudah ada diperbaiki untuk mendapat fungsi yang maksimal dari suatu sistem baru yang akan di ciptakan atau dibuat.

#### **B. Teori Perancangan**

Ada beberapa teori dan prinsip yang harus dipertimbangkan untuk memastikan bahwa mesin tersebut efisien, aman, dan dapat diproduksi dengan biaya yang terjangkau. Berikut adalah beberapa teori perancangan yang relevan untuk mesin pencacah pelepah daun sawit:

## 1. Rangka

Rangka adalah kerangka internal yang menjadi dasar produksi sebuah objek, sebagai penyokong bagian-bagian seperti mesin atau alat elektronik. Rangka biasanya terbuat dari bahan yang kuat dan tahan lama seperti baja, aluminium, atau material komposit (D Prabowo, US Jati, & P Hardini 2023).



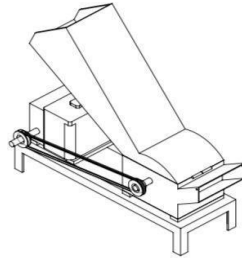
Gambar 1. Rangka.

Rangka harus mampu menopang beban seluruh komponen mesin atau kendaraan serta beban operasional saat mesin atau kendaraan digunakan. Memberikan Kekuatan Struktural dan menyediakan kekuatan serta kestabilan yang diperlukan untuk mempertahankan bentuk dan integritas struktural mesin atau kendaraan.

## 2. Prinsip Kerja Mesin Pencacah Pelepah Daun 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 corong masuk pelepah tersebut akan berjalan dengan sendirinya menuju pisau pencacah dan akan terpotong. Setelah terpotong hasil dari cacahan tersebut keluar ke corong pembuangan.





Gambar 2. Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit

### 3. Dasar Pemilihan Bahan

#### a. Identifikasi bahan pada rangka

Rangka pada sebuah mesin umumnya memiliki fungsi sebagai penahan, penopang dan dudukan dari semua komponen mesin. Oleh karena itu konstruksi rangka harus dibuat kokoh dan kuat dari segi bentuk serta dimensinya, sehingga dapat meredam getaran yang timbul pada saat mesin bekerja.

##### 1) Besi Siku

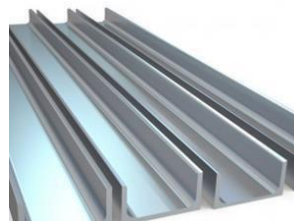
Profil siku dinyatakan dengan tanda L dengan tiga buah bilangan yang menunjukkan tinggi, lebar dan tebal profil dalam satuan mm. seperti yang dilihat pada Gambar diatas baja profil siku ini dibuat dengan panjang normal 6 meter setiap batang, ada dua jenis profil siku yaitu baja siku sama kaki dan baja siku tidak sama kaki. Baja profil siku biasa dipakai untuk penguat, anggota pada rangka, balok, rangka kuda-kuda dan struktur-struktur ringan yang lain.



Gambar 3. Besi Siku

## 2) Baja Profil U

Baja Profil U merupakan salah satu jenis profil baja yang digunakan dalam konstruksi. Baja profil U biasanya digunakan dalam anak balok, struktur tangga, sebagai balok penutup dudukan atap serta bisa juga digunakan untuk bracing dalam konstruksi jembatan baja atau bangunan baja berat. Penggunaan baja profil U hampir serupa dengan Baja *Wide Flange*, akan tetapi jarang sekali digunakan untuk kolom karena relatif akan lebih mudah mengalami tekukan. Tetapi bisa pula dipakai untuk kolom dengan dua buah profil baja yang dijadikan satu dengan Menggunakan Pelat Kopel.



Gambar 4. Baja Profil U

## B. Teori Teknis

### 1. Identifikasi Alat Dan Mesin

Setelah memahami ukuran dan bahan yang akan digunakan, selanjutnya yang diperlukan adalah identifikasi alat. Hal ini dilakukan karena pada saat proses pengerjaan akan banyak sekali proses pengerjaan yang berbeda-beda dengan menggunakan alat yang berbeda beda pula, seperti proses menggambar atau pemotongan bahan dasar. Berikut tentang jenis alat dan mesin beserta fungsi dan digolongkan berdasarkan jenis proses

pengerjaan dalam pembuatan bagian dan perakitan rangka padamesin pencacah pelepah daun sawit:

a. Penggambaran

1) Mistar baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat dimana permukaannya dan bagian sisinya rata dan lurus serta di atasnya terdapat guratan–guratan pengukur yang menunjukkan besarnya ukuran yang biasanya memiliki bentuk satuan dalam milimeter dan inch. Mistar baja digunakan untuk mengukur panjang dan tebal dengan tingkat ketelitian rendah. Mistar baja memiliki ukuran panjang yang bervariasi, yaitu mulai dari panjang 30 cm sampai 100 cm.

2) Mistar Gulung

Mistar gulung atau yang umum disebut meteran adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran mistar baja atau dapat dikatakan untuk mengukur benda-benda yang berdimensi besar. Mistar gulung mempunyai variasi panjang yang bermacam–macam, mulai dari panjang 2 meter sampai 50 meter.

3) Mistar Siku

Penyiku terdiri dari satu balok baja dan satu bilah baja, dimana keduanya digabungkan sehingga membentuk sudut  $90^\circ$  antara satu dengan yang lainnya. Bahan pembuat siku-siku adalah baja perkakas, sehingga ia cukup kuat dan tahan terhadap keausan dan karat.

4) Jangka Sorong

Alat ini dapat digunakan untuk mengukur diameter bagian dalam maupun bagian luar serta kedalaman pipa atau silinder. Pada alat ini terdapat dua satuan pengukuran yaitu satuan milimeter dan inci dengan masing-masing mempunyai skala nonius. Jangka sorong ini mempunyai ketelitian sampai 0,01 mm dan 0,05 mm. Adapun ketelitian alat ini dapat kita tentukan

dengan cara sebagai berikut: Hitunglah jumlah garis skala nonius misalnya 20 garis dan jarak kedua puluh garis itu adalah 19 mm berakti jarak satu skala nonius =  $19/20$  mm. Batas dari ketelitian jangka sorong adalah selisih antara satu skala utama dengan satu skala nonius, jadi  $1 - 19/20$  mm = 0,05 mm.

#### 5) Penggores

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja sehingga dihasilkan goresan atau garis gambar pada benda kerja. Karena tajam maka dapat menghasilkan goresan yang tipis tapi dalam. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas sehingga ia cukup keras dan sanggup menggores benda kerja.

#### b. Pemotongan

##### 1) Mesin Gerinda Tangan

Gerinda tangan adalah alat yang digunakan untuk menghaluskan, memotong, atau membentuk benda dengan menggunakan roda gerinda yang diputar dengan kecepatan tinggi. Gerinda tangan umumnya digunakan dalam industri metalurgi, pembuatan logam, pembuatan mebel, dan juga dalam industri konstruksi.



Gambar 5. Gerinda tangan

##### 2) Mesin *Cutting* Plat

Mesin *cutting* plat adalah alat yang digunakan untuk memotong lembaran logam dengan gesekan tinggi. Alat ini digunakan dalam berbagai industri untuk memotong logam



dengan bentuk dan ketebalan yang bervariasi, menghasilkan potongan yang presisi dan berkualitas.



Gambar 6 Mesin *Cutting Plat*

c. Pengeboran

Alat yang digunakan dalam proses pelubangan dalam pembuatan rangka adalah mesin gurdi. Proses gurdi adalah proses pemesian yang paling sederhana diantara proses pemesian yang lain. Biasanya di bengkel atau workshop proses ini dinamakan proses bor. Proses gurdi dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (*twist drill*).

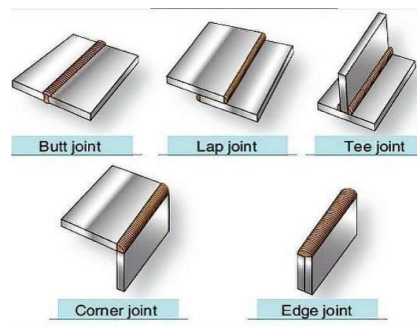
d. Penyambungan

Merujuk pada *American Welding Society* (AWS), pengertian penyambungan / pengelasan adalah suatu proses penyambungan dua material / lebih, biasanya berupa logam, dengan menggunakan energi panas sampai material yang akan disambung tersebut meleleh (*melted*) kemudian menyatu / berpadu (*fused*), dengan memberikan tekanan atau tidak, serta dengan memberikan bahan tambahan (*consumable*) atau tidak.

Pada proses pengelasan dengan *electric arc welding* dibagi menjadi 2 kategori yaitu, *Consumable Electrode* dan *Non Consumable Electrode*. *Consumable Electrode* adalah bahwa elektroda ikut habis terbakar dan sekaligus sebagai bahan pengisi, sedangkan non

*Consumable Electrode* adalah proses pengelasan dimana elektroda tidak ikut terbakar.

Dalam pengelasan dikenal macam-macam sambungan dan kampuh untuk memudahkan dalam proses pengelasan bahan. Terdapat lima jenis 19 sambungan yang bisa digunakan untuk menyatukan dua bagian benda logam diantaranya:



Gambar 7. Jenis Sambungan Las

- 1) Sambungan tumpul (*butt joint*) : kedua bagian benda yang akan disambung diletakkan pada bidang datar yang sama dan disambung pada kedua ujungnya.
- 2) Sambungan sudut (*corner joint*) : kedua bagian benda yang akan disambung membentuk sudut siku siku dan disambung pada ujung sudut tersebut.
- 3) Sambungan tumpang (*lap joint*) : bagian benda yang akan disambung menumpang (over lapping) satu sama lain.
- 4) Sambungan Ting (*tee joint*) : satu bagian diletakkan tegak lurus pada bagian yang lain dan membentuk huruf T yang terbalik. Akan disambung sejajar, dan sambungan dibuat pada kedua ujung bagian tekukan yang sejajar tersebut.
- 5) Sambungan sisi (*edge joint*) adalah jenis sambungan di mana dua bagian logam yang akan disambungkan diletakkan secara sejajar satu sama lain dengan ujung-ujungnya pada tingkat yang sama. Sambungan sisi tidak memiliki sifat struktural, melainkan

digunakan untuk menjaga posisi dua plat atau lebih pada bidang tertentu.

Dalam proses pengelasan yang dilakukan selain menentukan jenis dan kampuh yang digunakan, untuk mendapatkan hasil pengelasan yang baik perlu juga dicermati terkait parameter pengelasan yang meliputi:

1) Tegangan las

Tegangan las merupakan syarat terjadinya arus listrik dalam suatu rangkaian las. Pada pengelasan *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) tegangan las dapat fluktuatif sehingga mempunyai pengaruh yang signifikan pada hasil pengelasan.

2) Arus Las

Arus las adalah arus listrik yang digunakan untuk melakukan proses pengelasan. Dalam proses pengelasan *Shield Metal Arc Welding* (SMAW), arus las berbanding lurus dengan kecepatan pengelasan. Jika arus las dinaikan maka kecepatan pengelasan juga harus naik, begitu pula sebaliknya. Sedangkan besar arus yang digunakan tergantung pada bahan yang akan di las, jenis elektroda dan diameter inti elektroda, berikut ini:

Tabel 1. Arus Las

No.	Tebal Bahan (mm)	Diameter Elektroda (mm)	Kuat Arus (Ampere)
1	<1	1,5	20 – 30
2	1 – 1,5	2	35 – 60
3	1,5 – 2,6	2,6	60 – 100
4	2,6 – 4	3,2	100 – 120
5	4 – 6	4	120 – 180
6	6 – 10	5	180 – 220
7	10 – 16	6	220 – 300
8	>16	8	300 – 400

## 2. Pembebanan Pada Rangka

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti kata pembebanan adalah proses, cara, perbuatan membebani atau membebankan. Pembebanan adalah penerapan gaya, tekanan, atau muatan pada suatu struktur atau benda. Dalam konteks teknik dan rekayasa, pembebanan merujuk pada semua jenis gaya yang bekerja pada sebuah objek atau sistem, seperti rangka bangunan, jembatan, mesin, atau komponen mekanis lainnya.

Sedangkan pembebanan pada rangka mesin pencacah pelepah daun sawit merujuk pada semua gaya atau beban yang bekerja pada rangka mesin selama operasinya. Rangka mesin pencacah pelepah daun sawit adalah struktur utama yang menopang berbagai komponen mesin, seperti pisau pencacah, motor penggerak, dan sistem transmisi. Pembebanan ini penting karena memengaruhi kekuatan, stabilitas, dan umur pakai rangka.

Untuk menghitung gaya total pada rangka mesin pencacah pelepah daun sawit yaitu dengan menggunakan rumus:

Menghitung gaya yang bekerja pada rangka

$$F = m \cdot g$$

Dimana:

$F$  = gaya pada rangka

$m$  = masa keseluruhan pada rangka

$g$  = gravitasi (9,81m/s)

Jenis-jenis pembebanan pada mesin pencacah pelepah daun sawit antara lain adalah sebagai berikut:



a. Beban statis

Beban statis adalah beban yang konstan selama operasi mesin, seperti berat komponen yang dipasang pada rangka, termasuk motor, dan rangkaian penggerak. Beban ini berasal dari gaya gravitasi yang bekerja pada semua bagian mesin yang melekat pada rangka.

b. Beban Dinamis

Beban dinamis terjadi akibat pergerakan bagian-bagian mesin selama operasi. Misalnya, ketika poros pisau pencacah berputar untuk mencacah pelepah daun sawit, gaya inersia dari bagian yang berputar dan gaya reaksi dari proses pencacahan menghasilkan beban dinamis yang bekerja pada rangka.

c. Beban Torsi

Beban torsi terjadi ketika ada gaya puntir yang bekerja pada rangka, terutama dari poros-poros yang berputar. Beban ini menimbulkan momen puntir yang harus ditahan oleh rangka agar tidak terjadi deformasi atau kegagalan struktural.

3. Getaran Pada Rangka

Getaran adalah gerakan bolak-balik atau osilasi dari suatu benda atau sistem sekitar titik keseimbangan. Gerakan ini bisa terjadi secara periodik (berulang dalam waktu yang tetap) atau tidak periodik. Dalam ilmu fisika dan teknik, getaran sering dikaitkan dengan gerakan yang dihasilkan oleh gaya yang tidak seimbang, yang dapat terjadi pada struktur seperti bangunan, mesin, kendaraan, atau alat-alat lainnya. Pengukuran getaran dilakukan dengan menggunakan alat pengukur getaran seperti *vibrometer* atau *accelerometer* yang mampu mengukur getaran.

#### 4. *Safety* Penggunaan Alat

*Safety* adalah upaya yang dilakukan saat melakukan aktivitas pekerjaan untuk menghindari segala macam bahaya yang mungkin terjadi, sehingga keselamatan diri dan orang lain tetap aman dan terjaga. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari bahaya dari kecelakaan kerja dalam pengoperasian alat pencacah pelepah daun sawit antara lain:

- 1) Sebelum memulai pengoperasian alat, pastikan kita terlebih dahulu mengetahui cara pengoperasian alat dengan benar dan aman
- 2) Pada saat pengoperasian gunakanlah alat pelindung diri seperti sarung tangan, pakaian yang sesuai dan tidak terlalu longgar, sepatu dan lain sebagainya agar terhindar dari luka dan kecelakaan.

### **BAB III**

#### **METODE PROYEK AKHIR**

##### **A. Jenis Proyek Akhir**

Jenis proyek akhir yang digunakan dalam pembuatan proyek akhir ini termasuk kedalam merekayasa dan membuat suatu alat atau mesin. Pada dasarnya jenis proyek akhir ini lebih ditunjukkan pada pemuatan rangka pada mesin pencacah pelepah daun sawit.

##### **B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir**

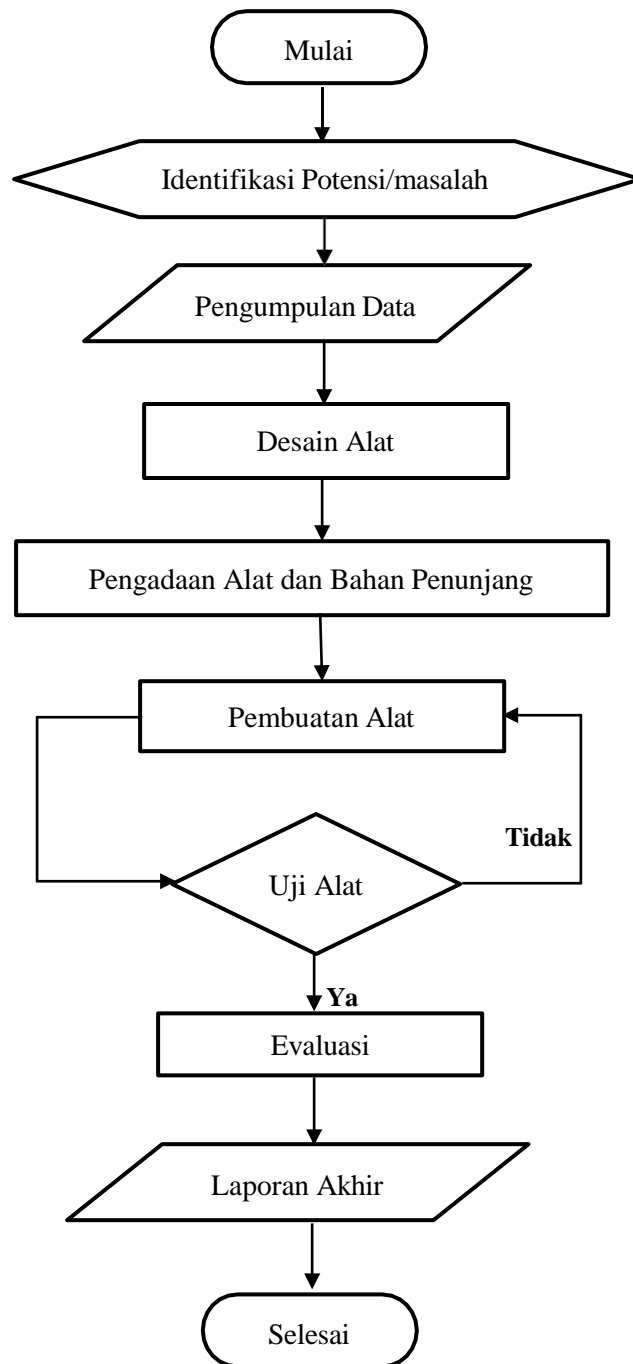
Perencanaan, pembuatan serta pengujian dalam proyek akhir ini dilaksanakan di *Workshop* Fabrikasi dan Pemesinan Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Sedangkan waktu pelaksanaan proyek akhir ini dilaksanakan dimulai pada tanggal 5 juli s/d 10 Oktober 2024.

##### **C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir**

Tahanan untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi pustaka
2. Perancangan
3. Gambar desain
4. Pemilihan jenis bahan
5. Pembuatan serta perakitan komponen
6. Pengujian

#### D. Diagram Alir Proyek Akhir



Gambar 8. Diagram Alir Proyek Akhir



### **E. Alat dan Bahan Yang Digunakan**

Dalam pembuatan Rangka Mesin Pencacah pelepah daun sawit untuk pakan ternak, ada berbagai macam alat dan bahan yang digunakan. Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan:

#### **1. Alat**

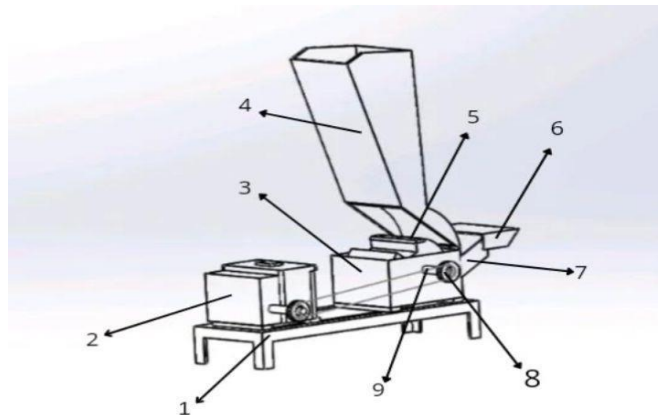
- a. Mesin las
- b. Gerinda
- c. Mesin bor
- d. Mesin bubut
- e. Mesin *cutting* plat
- f. Alat ukur
- g. Pengores
- h. Palu
- i. Penitik
- j. Elektroda
- k. Siku

#### **2. Bahan**

- a. Besi siku 40 mm x 40 mm tebal 1,8mm

### **F. Desain Gambar Mesin**

Proses pembuatan gambar kerja adalah langkah awal yang dilakukan sebelum melakukan pekerjaan. Pembuatan gambar kerja berguna untuk mencegah terjadinya kesalahan-kesalahan dalam pengerjaan proyek akhir, dengan adanya gambar kerja pekerjaan dapat dilakukan dengan cepat dan terhindar dari resiko kesalahan dalam mengerjakan benda kerja.



Gambar 9. Desain Gambar

Tabel 2. Keterangan Gambar

No	deskripsi
1	Rangka
2	Motor Bakar
3	Bodi
4	Corong Masuk
5	Kedudukan Mata Pisau
6	Penutup
7	Corong Keluar
8	<i>Pulley dan Vbelt</i>
9	Poros

### G. Pembuatan Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit Untuk Pakan Ternak

Pembuatan rangka terdiri dari beberapa proses pengerjaan yaitu proses pengukuran, pemotongan, pengelasan, perakitan dan *finishing*.

#### 1. Proses pengukuran pada benda kerja

Sebelum memulai pengerjaan pada benda kerja, langkah pertama adalah memberikan ukuran pada bahan. Hal ini bertujuan agar pada saat pemotongan dilakukan, batas-batas yang akan dipotong sudah jelas sesuai dengan perhitungan dan prancangan. Sebelum melakukan

pengukuran, pastikan alat dan bahan yang diperkulakn sudah dipersiapkan.

a. Langkah kerja

- 1) Menyiapkan alat dan bahan
- 2) Lakukan pengukuran pada benda kerja menggunakan meteran sesuai dengan panduan benda kerja. Beri tanda pada setiap ukuran dengan menggunakan penggores
- 3) Buat garis pada bagian yang telah ditandai menggunakan penggores dan mistar siku agar mendapatkan garis yang tegak lurus, sehingga hasil pemotongan juga lurus.
- 4) Ulangi langkah-langkah pada poin 2 dan 3 untuk semua bahan yang akan dipotong.
- 5) Bersihkan semua alat setelah proses pengukuran selesai dan letakan kembali di tempat penyimpanan peralatan kerja.

b. Proses Pemotongan Benda Kerja

1) Peralatan yang digunkana dalam pemotongan

- a) Mesin gerinda
- b) Mesin potong plat
- c) Siku mistar
- d) Meteran
- e) Penggores

2) Langkah Kerja

- a) Pelajari gambar kerja sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.
- b) Ukur panjang benda kerja yang dibutuhkan menggunakan meteran sesuai dengan gambar kerja.
- c) Tandai bagian yang telah diukur menggunakan penggores.
- d) Gunkan mistar siku untuk membentuk sudut siku, sehingga memudahkan dalam perakitan.
- e) Lakukan pemotongan.

## 2. Pengelasan Pada Benda Kerja

Pengelasan dilakukan ketika semua komponen benda kerja siap untuk disambung. Pengelasan rangka dan bodi bahannya terbuat dari baja, maka penyambungan dilakuakn dengan menggunakan las listrik *Shield Metal Arc Welding* (SMAW).

### a. Alat

- 1) Mesin las SMAW
- 2) Kaca mata las
- 3) Sarung tangan
- 4) Palu

## 3. Proses pengeboran benda kerja

Adapun komponen yang harus di bor. Dalam proses pengeboran yang harus diperhatikan adalah titik pusat yang akan di bor dan memeriksa mata bor. Apakah mata bor masih layak pakai atau sudah tumpul dan sebelum memulai pengeboran, sebaiknya benda dititik terlebih dahulu, agar hasil dari pengeboran itu benar-benar pas. Sehingga setiap lobang yang dibuat terlihat presisi dan memudahkan dalam pemasangan komponen.

## 4. Proses perakitan

Proses perakitan pada mesin pencacah pelepah daun sawit untuk pakan ternak:

### a. Rangka

Pertama, susun dan sambung semua bagian rangka mesin. Pastikan semua komponen rangka terpasang dengan kuat dan sejajar, sehingga mesin memiliki struktur yang stabil.

### b. Pemasangan poros

Setelah rangka siap, pasang poros ke dudukannya di rangka. Poros ini akan menghubungkan motor dengan mata pisau pencacah. Pastikan poros terpasag dengan baik dan berfungsi dengan lancar.

c. Pemasanganudukan motor listrik

Terakhir, pasang motor listrik padaudukan yang telah disediakan. Hungkan motor dengan poros menggunakan sabuk penggerak dan pastikan semua sambungan aman.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

1. Hasil perancangan rangka mesin pencacah pelepah daun sawit sebagai berikut

Salah satu proses dalam perancangan sebuah rangka adalah menghitung gaya pada rangka. Adapun hasil perhitungan yang didapat dalam proyek akhir ini yaitu:

$$F = m \cdot g \text{ (N)}$$

Dimana:

F = Gaya pada rangka

M = Masa keseluruhan terhadap rangka, adalah:

1. Berat rangka = 8,4 kg
2. Berat plat bodi = 3 kg
3. Berat motor = 17 kg
4. Berat poros = 2 kg
5. Berat 2 buah

---

*bearing* =

1,5 kg

Beban Total = 31,9 kg

Jadi beban total pada rangka mesin pencacah pelepah daun sawit adalah  $g = \text{Gaya gravitasi bumi } (9,81 \text{ m/s}^2)$

Diketahui:

$$m = 31,9 \text{ kg}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Maka:  $F = m \cdot g$

$$= 31,9 \times 9,81$$

$$F = 312,939 \text{ Newton}$$

Berdasarkan perhitungan yang menunjukkan gaya pada rangka sebesar 312,939 Newton, pemilihan material rangka menjadi sangat penting untuk memastikan ketahanan dan keamanan structural mesin pengasah. Setelah mempertimbangkan berbagai faktor, diputuskan untuk menggunakan besi siku berukuran 40 mm x 40 mm dengan ketebalan 1,8 mm sebagai bahan rangka. Berikut adalah alasan dan faktor yang mendukung pemilihan bahan yang digunakan:

a. Alasan memilih besi siku 40 mm x 40 mm, ketebalan 1,8 mm

1) Kekuatan dan Daya Tahan

Besi siku dengan ukuran ini memiliki kekuatan yang baik untuk menahan beban dan tekanan, sehingga cocok untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan terhadap keausan dan benturan saat mencacah pelepah sawit.

2) Stabilitas Struktur

Dimensi 4x4 memberikan stabilitas tambahan pada rangka mesin, memastikan bahwa mesin beroperasi dengan lancar dan tidak mudah goyang saat digunakan. Ini penting untuk menjaga kinerja mesin dan keamanan.

3) Mudah Dibentuk dan Dikerjakan

Besi siku ini relatif mudah untuk dipotong, dilas, dan dibentuk sesuai kebutuhan desain mesin. Fleksibilitas ini memungkinkan perancang untuk menyesuaikan dimensi dan konfigurasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

4) Biaya Efisien

Penggunaan besi siku dengan spesifikasi ini biasanya lebih ekonomis dibandingkan dengan material lain yang lebih berat atau kompleks. Ini membuatnya menjadi pilihan yang baik untuk proyek dengan anggaran terbatas tanpa mengorbankan kualitas dan daya tahan.



#### 5) Kekuatan dan Daya Tahan

Besi siku dengan ukuran ini memiliki kekuatan yang baik untuk menahan beban dan tekanan, sehingga cocok untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan terhadap keausan dan benturan saat mencacah pelepah sawit.

#### 6) Stabilitas Struktur

Dimensi 4x4 memberikan stabilitas tambahan pada rangka mesin, memastikan bahwa mesin beroperasi dengan lancar dan tidak mudah goyang saat digunakan. Ini penting untuk menjaga kinerja mesin dan keamanan.

#### 7) Mudah Dibentuk dan Dikerjakan

Besi siku ini relatif mudah untuk dipotong, dilas, dan dibentuk sesuai kebutuhan desain mesin. Fleksibilitas ini memungkinkan perancang untuk menyesuaikan dimensi dan konfigurasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

#### 8) Biaya Efisien

Penggunaan besi siku dengan spesifikasi ini biasanya lebih ekonomis dibandingkan dengan material lain yang lebih berat atau kompleks. Ini membuatnya menjadi pilihan yang baik untuk proyek dengan anggaran terbatas tanpa mengorbankan kualitas dan daya tahan.

### b. Faktor Pendukung

#### 1) Sifat Mekanis

Besi siku ini memiliki sifat mekanis yang baik, seperti kekuatan tarik dan kekuatan lelah yang memadai, sehingga mampu bertahan terhadap beban operasional dan kondisi kerja yang berat.

## 2) Ketersediaan

Besi siku dengan spesifikasi ini umumnya mudah ditemukan di pasaran, sehingga memudahkan dalam proses pengadaan bahan dan mempercepat waktu pembuatan mesin.

## 3) Pengelasan yang mudah

Kualitas pengelasan yang baik pada besi siku ini memungkinkan penyambungan yang kuat dan permanen, yang sangat penting untuk struktur mesin yang harus menahan tekanan dan getaran saat beroperasi.

## 4) Rasio Bobot terhadap Kekuatan

Dengan dimensi yang relatif ringan namun tetap kuat, besi siku ini menawarkan rasio bobot terhadap kekuatan yang efisien. Ini mempermudah mobilitas mesin dan pengoperasian, serta mengurangi beban total saat transportasi.

## 2. Hasil Pembuatan Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit

Adapun proses pembuatannya yaitu

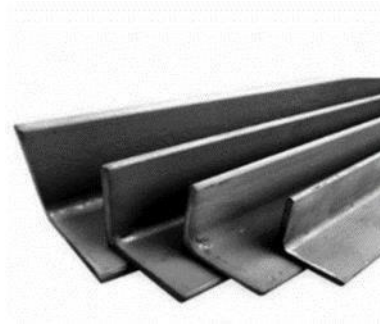
### a. Pembuatan Rangka



Gambar 10. Pembuatan Rangka

b. Pemilihan Bahan

Bahan yang digunakan besi siku dengan ukuran 40x40 mm. Panjang total yang dipakai adalah 6 meter. Bahan ini sudah cukup kuat untuk menahan beban dari mesin dan mudah didapat dipasaran.



Gambar 11. Besi Siku

c. Pengukuran Rangka

Ini proses yang dimana benda kerja harus diukur sesuai dengan benda kerja. Pengukuran dilakukan menggunakan meteran dan mistar baja, benda kerja ditandai dengan penggores.

d. Pemotongan Rangka

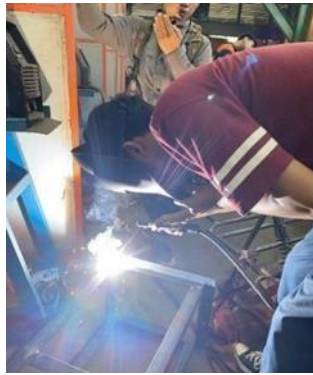
Proses pemotongan dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda tangan.



Gambar 12. Pemotongan Rangka

e. Penyambungan Rangka

Pada proses penyambungan ini dilakukan dengan cara di las menggunakan las SMAW dengan elektroda ukuran 2,6 mm dan kuat arus 75 ampere.



Gambar 13. Penyambungan Rangka Mesin

f. Pengelasan Bodi Pada Rangka

Pengelasan bodi pada rangka dilakukan dengan menggunakan las SMAW dengan elektroda ukuran 2,6 dan kuat arus 70 ampere.

3. Proses Pendumpulan dan Pengecatan

Proses ini adalah bagian yang penting karena memberikan perlindungan terhadap korosi, meningkatkan estetika mesin dan memperpanjang umur pakai mesin. Pendempulan mengisi celah dan retakan, sedangkan pengecatan melindungi permukaan dan memberikan tampilan yang rapih dan menarik.

4. Proses Perakitan

- a. Pemasangan mur dan baut pada bagian rangka, poros, dan bodi
- b. Pemasangan motor padaudukan motor



Gambar 14. Pemasangan Motor

## 5. Hasil Pengujian

### a. Tempat dan waktu pengujian

Hari / Tanggal : Selasa / 08 Oktober 2024

Tempat : Rumah Bapak Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T

Lama Pengujian :  $\pm$  5 Menit

Tabel 3. Data Uji rpm dan Uji Getar

No	Jenis Pengujian	Waktu (s)	Kecepatan Putaran Poros (rpm)	Kekuatan Getaran (Hz)	Bagian yang diuji
1.	Tanpa Beban	10	2700,6	280,8	Rangka
		10	2700,6	230,7	Bodi
2.	Dengan Beban	10	2012,2	221,5	Rangka
		10	2012,2	191,3	Bodi

Tabel 4. Data Pengujian Pada Bahan

No	Panjang Bahan (m)	Waktu (s)	Berat Hasil (Kg)
1.	3,5	39	2
2.	3	34	1,8
3.	2,7	31	1,5

Dari hasil pengujian, maka didapat hasil pengujian mesin pencacah pelepah daun sawit pada gambar di bawah ini:



Gambar 15. Hasil Pengujian

### 1. Tujuan Pengujian

Adapun tujuan dilakukan pengujian pada mesin pencacah pelepah daun sawit ini adalah untuk mengetahui tingkat kinerja mesin tersebut apakah telah sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat, serta untuk memastikan apakah hasil dari pengujian berjalan dengan sempurna dan sesuai dengan harapan.

Pengujian yang dilakukan mencakup uji RPM dan uji getaran.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Memeriksa kondisi motor (sumber penggerak) apakah dalam keadaan baik.
- b) Memeriksa apakah *pulley* sudah terpasang dengan kuat pada motor.
- c) Memastikan sabuk *V-belt* sudah terpasang dengan baik pada *pulley* motor dan poros.
- d) Memeriksa baut dan mur apakah sudah kencang.
- e) Memastikan bahwa mata pisau terpasang dengan benar dan siap di uji.

### 2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada saat pengujian antara lain:

- a) *Tachometer*
- b) *Vibration* meter
- c) *Stopwatch*
- d) Kamera handphone
- e) Timbangan
- f) Parang

## B. Pembahasan

### 1. Pengujian Konstruksi Rangka

Pada saat motor dihidupkan dan dilakukan pengasahan, rangka yang dibuat tidak mengalami getaran yang begitu kuat. Berarti, dalam hal ini rangka dapat menahan beban dari bantalan dan komponen lainnya yang

menjadi tumpuan poros. Ini menunjukkan bahwa konstruksi rangka mesin pencacah pelepah daun sawit ini telah dirancang dengan baik. Dengan demikian, rangka ini memberikan stabilitas yang diperlukan untuk memastikan proses pengasahan berjalan dengan efisien dan aman.

2. Prinsip Kerja Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit untuk Pakan Ternak  
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 corong masuk pelepah tersebut akan berjalan dengan sendirinya menuju pisau pencacah dan akan terpotong. Setelah terpotong hasil dari cacahan tersebut keluar ke corong pembuangan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin pencacah pelepah sawit ini membantu mempercepat proses pengolahan pelepah sawit sebagai pakan ternak, sehingga lebih efisien dibandingkan dengan metode tradisional yang memakan banyak waktu dan tenaga.
2. Berdasarkan uji pengoperasian, rangka mesin cukup stabil dan mampu mengurangi getaran berlebih saat mesin dioperasikan, menunjukkan konstruksi rangka yang baik dan sesuai perencanaan.
3. Mesin ini didesain agar penggunaannya sederhana, sehingga petani dapat dengan mudah mengoperasikan mesin tanpa membutuhkan keterampilan teknis tinggi.
4. Mesin ini mendukung simbiosis mutualisme antara peternakan dan perkebunan sawit, di mana peternak dapat memanfaatkan limbah sebagai pakan ternak, mengurangi biaya pakan, serta mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah perkebunan sawit.

#### **B. Saran**

Berdasarkan dari perencanaan, pembuatan dan pengujian alat maka perlu diperhatikan berikut ini:

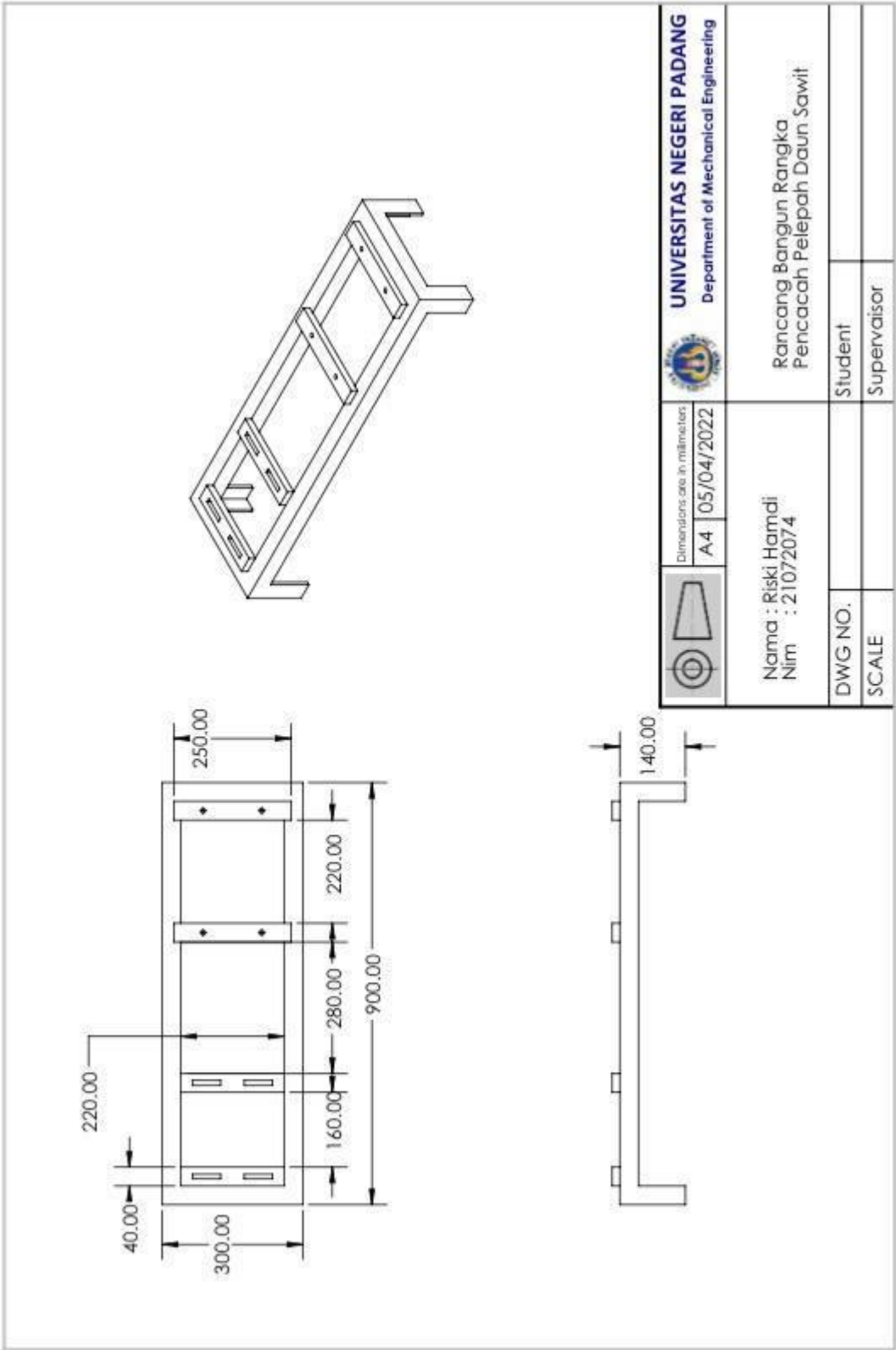
1. Disarankan untuk melakukan pengembangan pada mesin, khususnya dalam hal peningkatan kapasitas dan efisiensi pencacahan agar dapat mengolah lebih banyak pelepah sawit dalam waktu yang lebih singkat.
2. Untuk memastikan kekuatan dan ketahanan rangka mesin, disarankan menggunakan variasi material pada rangka dan komponen mesin lainnya untuk mengetahui material yang paling tahan terhadap beban dan getaran selama pengoperasian.
3. Disarankan untuk membuat panduan perawatan yang sederhana namun detail, agar pengguna dapat dengan mudah merawat mesin dan memperpanjang usia pakai serta menjaga performa mesin tetap optimal.

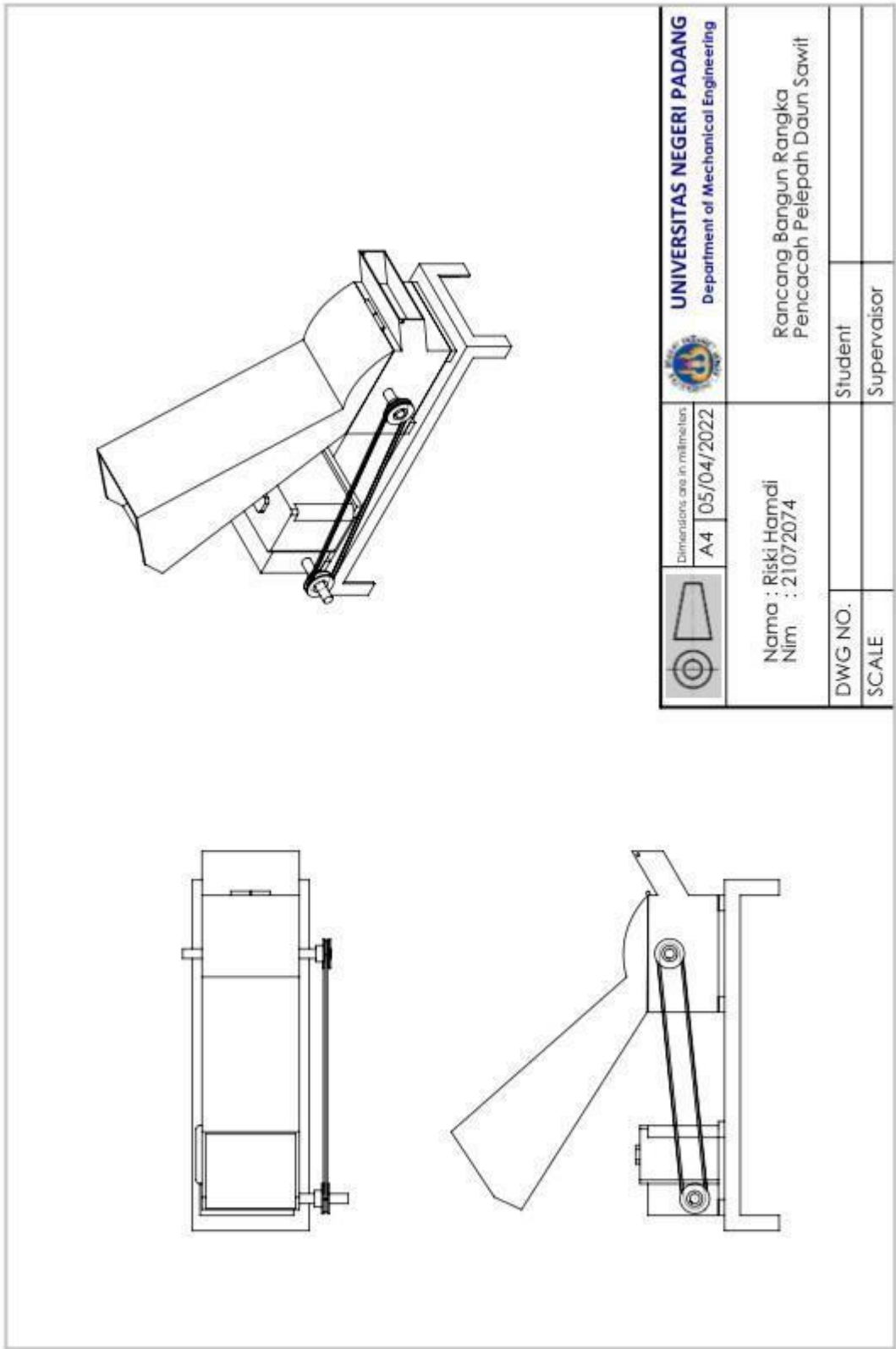
### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., & Hukom, A. (2023). Analisis Industri Kelapa Sawit Di Kalimantan Selatan Dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Manajemen Riset Inovasi*, 1(2), 198-209.
- Buchari, M., Sentinowo, S., & Lantang, O. (2015). *Rancang bangun video animasi 3 dimensi untuk mekanisme pengujian kendaraan*. *E-Journal Teknik Informatika*, 6 (1), 1–6.
- Haryanti, A., Norsamsi, N., Sholiha, P. S. F., & Putri, N. P. (2014). Studi pemanfaatan limbah padat kelapa sawit. *Konversi*, 3(2), 20-29.
- Maulani, G., Septiani, D., & Sahara, P. N. F. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Fasilitas Maintenance Pada Pt. Pln (Persero) Tangerang. *Icit Journal*, 4(2), 156-167.
- Prabowo, D., Jati, U. S., Ulikaryani, U., & Hardini, P. (2023). Simulasi Tegangan (Stress) Pada Komponen Rangka Mesin Uji Tarik Sealent Menggunakan Solidworks. *Infotekmesin*, 14(2), 405-412.
- Welding, G. T. A. (1991). American Welding Society. *Welding Handbook*, 8th, 1-9
- Zidhan, M., Legawati, L., & Arnel, A. H. (2023). Optimalisasi Potensi Desa, Pengolahan Limbah Perkebunan Sawit Menjadi Briket Sebagai Energi Alternatif Yang Bernilai Ekonomi Tinggi. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 7(2), 274-277.

## LAMPIRAN












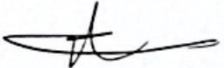


### LEMBAR KONTROL PROYEK AKHIR

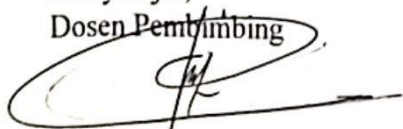
Lembar ini digunakan untuk meninjau kesiapan mahasiswa dalam melaksanakan proyek akhir dengan data sebagai berikut:

Nama : Rizki Hamdi  
NIM / TM : 21072074/2021  
Judul : Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit Untuk Pakan Ternak

Telah mengerjakan:

No	Keterangan	Paraf Pembimbing
1	BAB I PENDAHULUAN A. Latar Belakang B. Identifikasi Masalah C. Batasan Masalah D. Rumusan Masalah E. Tujuan Proyek Akhir F. Manfaat Proyek Akhir	
2	BAB II KAJIAN TEORI A. Teori Pendukung B. Teori Perancangan C. Teori Teknis	
3	BAB III METODE PROYEK AKHIR A. Diagram Alir Proyek Akhir B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir C. Alat dan Bahan yang Digunakan D. Rancangan Anggaran Biaya	
4	Gambar Assembly dan Gambar Kerja	

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



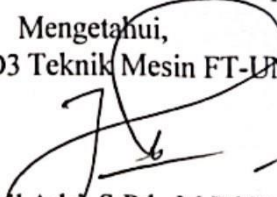
Prof. Dr. Refdinal, M.T.  
NIP. 19590918 198510 1 001

Padang, .....  
Mahasiswa yang Bersangkutan



Rizki Hamdi  
NIM. 21072074/2021

Mengetahui,  
Kaprodi D3 Teknik Mesin FT-UNP



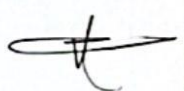



Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T  
NIP. 19870630 202203 1 002





**LEMBARAN KONSULTASI PROYEK AKHIR**

Nama : Rizki Hamdi  
NIM/TM : 21072074/2021  
Program Studi : D3 Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Pembimbing : Prof. Dr. Refdinal, M.T.  
Judul : Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Pelepah Daun Sawit Untuk Pakan Ternak

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
1.	12/Desember/2021	Kesalahan dalam penulisan kata tulis, kata letak dalam bab 1-5, salah dalam pembuatan gam daftar pustaka	
2.	14/Desember/2021	Kesalahan dalam pembuatan gambar, Rumus dan kurangnya kerapihan kata letak kiri kanan.	
3.	19/Februari/2022	Tata tulis yang kurang lurus dalam daftar pustaka dan cara penempatannya.	
4.	11/Februari/2022	Penambahan dalam saran dan kesimpulan	
5.	8/november/2021	Revisi data jenis bahan	
6.	9/november/2021	Revisi Rumus	
7.	10/november	Revisi tabel data pengujian	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang 25131 Telp. (0751) 7051260 Fax (0751) 7055628  
website: [www.ft.unp.ac.id](http://www.ft.unp.ac.id) e-mail: [info@ft.unp.ac.id](mailto:info@ft.unp.ac.id)

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
8.	7 Februari 2023	Revisi pada kata kunci abstrak.	
6.	10 Februari 2023		
7.	.		

Padang,  
Kepala Departemen,

Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd  
NIP. 19800114 201012 1 001

**Catatan:**

1. \*) Pilih sesuai Prodi saudara atau coret yang tidak perlu.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang 25131 Telp. (0751) 7051260 Fax (0751) 7055628  
website: [www.ft.unp.ac.id](http://www.ft.unp.ac.id) e-mail: [info@ft.unp.ac.id](mailto:info@ft.unp.ac.id)

**BERITA ACARA SERAH TERIMA HASIL PROYEK AKHIR  
MAHASISWA D3 TEKNIK MESIN FT-UNP**

Pada hari ini Selasa Tanggal 12 Bulan Februari Tahun Dua Ribu Dua Puluh Lima, Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

I Nama : Rizki Hamdi  
NIM/Tahun Masuk : 21072074/2021  
Prodi : D3 Teknik Mesin

Selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**

II Nama : Doni Harizon, A. Md  
NIP : 198309142009121005  
Jabatan : Pengelola hasil Proyek Akhir Program Studi D3 Teknik  
Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

**PIHAK PERTAMA** atas nama Mahasiswa D3 Teknik Mesin yang telah melaksanakan Proyek Akhir dengan judul Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Pelepah daun Sawit untuk Pakan Ternak yang telah dilakukan pengujian dan dalam kondisi baik. Keseluruhan komponen terakit dan berada dalam kondisi baik. Sebagai persyaratan wisuda **PIHAK PERTAMA** menyerahkan hasil Proyek Akhir tersebut kepada pengelola hasil Proyek Akhir D3 Teknik Mesin FT UNP untuk dapat dipublikasikan, hilirisasikan dan dimodifikasi untuk angkatan selanjutnya.

**PIHAK KEDUA** atas nama pengelola hasil Proyek Akhir Mahasiswa D3 Teknik Mesin menerima dan akan melakukan koordinasi dengan Koordinator Prodi D3 Teknik Mesin untuk tindak lanjut hasil Proyek Akhir Mahasiswa tersebut.

**PIHAK PERTAMA** tidak diperkenankan mengambil atau mendelegasikan kewenangan atas hasil Proyek Akhir yang telah diserahkan kepada **PIHAK KEDUA**.

Demikian berita acara serah terima hasil Proyek Akhir ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pengelola Hasil Proyek Akhir  
(Pihak Kedua)

Doni Harizon, A.Md  
NIP. 198309142009121005

Padang, 12 Februari 2025  
Mahasiswa  
(Pihak Pertama)

Rizki Hamdi  
NIM. 21072074

Mengetahui,  
Koordinator Prodi D3 Teknik Mesin FT-UNP

Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T  
NIP. 198706302022031002