

**RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH  
DAN PENEPUNG BAHAN BAKU PAKAN TERNAK  
DENGAN PENGGERAK MOTOR BENSIN**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh  
Djuki Hermawan  
210203031

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
2024**

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH DAN PENEPUNG**  
**BAHAN BAKU PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR**  
**BENSIN**

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE FRAME OF ANIMAL FEED**  
**RAW MATERIAL CHATTING AND FLOURING MACHINE WITH**  
**GASOLINE MOTOR DRIVE**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**DJUKI HERMAWAN**

**210203031**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 12 Agustus 2024

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

Dian Prabowo, S.T., M.T.

NIDN. 0622067804

Pembimbing II

Pujono S.T., M.Eng

NIDN. 0521087801

Dewan Penguji I

Dr. Eng Agus Santoso, S.T., M.T

NIDN. 0614067001

Dewan Penguji II

Unggul Satria Jati S.T., M.T.

NIDN. 0001059009

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk  
Mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik



Mengetahui

Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Nur Alhliis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T

NIDN: 0005039107

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah dan Penepung dengan Penggerak Motor Bensin. Disamping itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku ketua jurusan Rekayasa Mesin dan industri pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku koordinator program studi D III Teknik Mesin
4. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir
5. Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Dr. Eng Agus Santoso, S.T., M.T. selaku dosen penguji I tugas akhir.
7. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku dosen penguji II Tugas Akhir.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan yang didapatkan dalam penyusunan laporan ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, oleh karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Cilacap, Juli 2023



Djuki Hermawan

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasi oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Djuki Hermawan

No Mahasiswa : 210203031

Program Studi : D III Teknik Mesin

Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH DAN  
PENEPUNG PAKAN TERNAK DENGAN PENGGERAK MOTOR  
BENSIN”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas *Royalti Non-Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 30 Juli 2024

Yang menyatakan,



Djuki Hermawan

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Ibu dan Bapak, dan keluarga saya yang turut serta mendukung dan mendoakan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Dosen pembimbing I Dian Prabowo, S.T., M.T. dan dosen pembimbing II Pujo, S.T., M.Eng. yang telah sabar memberikan arahan dan saran kepada saya sehingga membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Dosen penguji I Dr. Eng Agus Santoso, S.T., M.T. dan dosen penguji II Unggul Satria Jati, S.T., M.T. yang telah memberikan masukan serta saran kepada saya sehingga membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bagus Iman R.R sebagai *partner* Tugas Akhir yang selalu membantu dan mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir.
5. Teman kelas TM 3 B yang telah memberi semangat dan bantuan dalam mengerjakan Tugas Akhir.

Terimakasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya sehingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan berkat dan karunia-Nya.

Cilacap, 30 Juli 2024



Djuki Hermawan

## ABSTRAK

Tujuan dalam rancang bangun rangka mesin pencacah dan penepung bahan baku pakan ternak dengan penggerak motor bensin adalah untuk merancang dan membuat rangka mesin, menghitung beban pada rangka mesin. Selain itu, tujuan lainnya adalah untuk menjawab permasalahan salah satu peternak di Desa Padang Jaya, Kecamatan Majenang, Kabupaten Cilacap.

Proses perancangan mesin pencacah dan penepung bahan baku pakan ternak dengan penggerak motor bensin meliputi beberapa tahapan seperti identifikasi masalah, ide awal, perbaikan ide, evaluasi rancangan, keputusan dan implementasi. Proses produksi yang dilakukan antara lain, proses pemotongan, proses gurdi, proses pengelasan dan proses perakitan. Bahan yang digunakan dalam proses produksi rangka adalah besi siku ukuran 40 mm x 40 mm x 2 mm dan bahan yang digunakan untuk pisau crusher adalah *cast carbon steel*

Tahapan proses produksi yang dilakukan yaitu identifikasi gambar, proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengelasan. Berdasarkan proses produksi yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa waktu pembuatan rangka mesin pencacah dan penepung bahan-bahan pakan ternak dengan penggerak motor bensin membutuhkan waktu 14 hari 7 jam. Setelah hasil dari perhitungan maka tegangan lentur pada profil 1 adalah  $4,17 \text{ N/mm}^2$  dan diperoleh hasil perhitungan dari gaya reaksi  $R_{VA}$  dan  $R_{VB}$  profil 1 adalah 85,57 N dan 85,57 N.

Kata kunci: Pencacah rumput, Penepung, Bonggol Jagung, Rangka, Rancang Bangun.

## **ABSTRACT**

*The aim in designing the frame of a machine for chopping and flouring animal feed ingredients with a petrol motor drive is to design and build the machine frame, calculate the load on the machine frame. Therefore, the other aim is to answer the problem one of the farmer in Padang Jaya Village, Majenang Distric, Cilacap City.*

*The process of designing a machine for chopping and flouring animal feed ingredients with a petrol motor drive includes several stages such as problem identification, initial ideas, idea refinement, design evaluation, decision and implementation. The production processes carried out include the cutting process, drilling process, welding process and assembly process. The material used in the frame production process is angle iron measuring 40 mm x 40 mm x 2 mm and the material used for the crusher blade is cast carbon steel*

*The stages of the production process carried out are image identification, measurement process, cutting process, welding process. Based on the production process carried out, it can be seen that the manufacturing time for the machine frame for chopping and flouring animal feed ingredients with a petrol motor drive takes 14 days and 7 hours. After the calculation results, the bending stress in profile 1 is 4.17 N/mm<sup>2</sup> and the calculation results obtained from the RVA and RVB reaction forces in profile 1 are 85.57 N and 85.57 N.*

*Keywords: grass chopper, corn cob flourer, frame, design and construction.*



## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN .....   | ii   |
| KATA PENGANTAR.....  | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....   | iv   |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH<br>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | v    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....  | vi   |
| ABSTRAK.....   | vii  |
| <i>ABSTRACT</i> .....  | viii |
| DAFTAR ISI .....   | ix   |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xi   |
| DAFTAR TABEL .....   | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xiv  |
| DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....  | xv   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>   |      |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | 2    |
| 1.3 Tujuan.....  | 2    |
| 1.4 Batasan Masalah.....   | 3    |
| 1.5 Manfaat.....   | 3    |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....  | 3    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI</b>  |      |
| 2.1 Kajian Pustaka .....   | 5    |
| 2.2 Landasan Teori.....  | 8    |
| 2.2.1 Pakan Ternak .....   | 8    |
| 2.2.2 Rumput Gajah.....  | 9    |
| 2.2.3 Bonggol Jagung .....   | 10   |
| 2.2.4 Pisau.....   | 11   |
| 2.2.5 Rangka.....  | 12   |
| 2.3 Proses Perancangan .....   | 13   |

|   |    |
|---|----|
| 2.3.1 Metode Perancangan Menurut James H. Earle .....             | 13 |
| 2.3.2 Gambar Teknik .....   | 14 |
| 2.3.3 <i>Solidworks</i> .....                                     | 15 |
| 2.4 Proses Produksi .....   | 16 |
| 2.4.1 Proses Pengukuran .....                                     | 16 |
| 2.4.2 Proses Pemotongan .....                                     | 17 |
| 2.4.3 Proses Gardi .....  | 19 |
| 2.4.4 Proses Pengelasan .....                                     | 19 |
| 2.4.5 Proses Perakitan .....                                      | 21 |
| 2.4.6 Proses <i>Finishing</i> .....                               | 21 |
| <b>BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN</b>                            |    |
| 3.1 Diagram Alir Proses Perancangan .....                         | 23 |
| 3.2 Tahapan-Tahapan Pelaksanaan .....                             | 25 |
| 3.2.1 Identifikasi Masalah .....                                  | 25 |
| 3.2.2 Ide Awal .....  | 26 |
| 3.2.3 Perbaiki Ide .....  | 26 |
| 3.2.4 Evaluasi Rancangan .....                                    | 26 |
| 3.2.5 Keputusan .....   | 26 |
| 3.2.6 Implementasi .....  | 27 |
| <b>BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN</b>                                |    |
| 4.1 Perancangan .....   | 35 |
| 4.2 Perhitungan Kekuatan Rangka .....                             | 40 |
| 4.2.1 Pembebanan Profil 1 .....                                   | 41 |
| 4.3 Tahapan Proses Produksi Rangka dan Pisan <i>Crusher</i> ..... | 45 |
| 4.3.1 Proses Pengerjaan Rangka .....                              | 45 |
| 4.3.2 Proses Pengerjaan Pisan <i>Crusher</i> .....                | 57 |
| 4.4 Rincian Biaya .....   | 62 |
| 4.5 Pengujian Hasil .....   | 63 |
| <b>BAB V KESIMPULAN dan SARAN</b>                                 |    |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 64 |
| 5.2 Saran .....   | 65 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>   |    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>  |    |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Mesin Pencacah Kompos .....  | 5  |
| Gambar 2.2 Mesin Pencacah Organik.....  | 6  |
| Gambar 2.3 Rangka Mesin Pencacah Cipuk.....   | 7  |
| Gambar 2.4 Mesin Pencacah dan Penepung .....  | 7  |
| Gambar 2.5 Rumpuk Gajah .....   | 9  |
| Gambar 2.6 Bonggol Jagung.....  | 11 |
| Gambar 2. 7 Mata Pisau.....   | 11 |
| Gambar 2.8 Besi Siku .....  | 13 |
| Gambar 2.9 Metode perancangan James H. Earley .....   | 13 |
| Gambar 2.10 Solidworks 2019.....  | 15 |
| Gambar 2.11 Tampilan awal Solidworks 2019.....  | 15 |
| Gambar 2.12 Macam-macam Template Solidworks.....  | 16 |
| Gambar 2.13 Mesin Gerinda Tangan .....  | 18 |
| Gambar 2.14 Grenda potong duduk .....   | 18 |
| Gambar 2.15 Mesin gurdi .....   | 19 |
| Gambar 2.16 Sambungan tumpu .....   | 20 |
| Gambar 2.17 Sambungan sudut .....   | 20 |
| Gambar 2.18 Sambungan tumpang .....   | 20 |
| Gambar 2.19 Sambungan T.....  | 20 |
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> proses penyelesaian tugas akhir.....  | 24 |
| Gambar 3.2 Gambar kerja mesin pencacah dan penepung pakanternak dengan penggerak motor bensin.....        | 29 |
| Gambar 3.3 Gambar kerja rangka mesin pencacah dan penepung pakanternak dengan penggerak motor bensin..... | 29 |
| Gambar 4.1 Mesin pencacah dan penepung pakanternak dengan penggerak motor bensin.....                     | 40 |
| Gambar 4.2 <i>Load</i> diagram <i>MD Solid</i> profil 1 .....   | 41 |
| Gambar 4.3 <i>Shear</i> diagram <i>MD Solid</i> profil 1 .....  | 42 |
| Gambar 4.4 <i>Moment</i> diagram <i>MD Solid</i> profil 1 .....   | 42 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Gambar 4.5 | Luas penampang besi siku 40mmx40mmx2mm.....   | 43 |
| Gambar 4.6 | Bagian rangka mesin pencacah dan penepung pakan ternak dengan penggerak motor bensin..... | 45 |
| Gambar 4.7 | Pisau <i>crusher</i> .....  | 57 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 3.1 alat yang digunakan pada proses rancang bangun rangka mesin pencacah dan penepun pakanternak dengan penggerak motor bensin..... | 30 |
| Tabel 3.2 bahan yang digunakan pada proses rancang bangun rangka mesin pencacah dan penepung dengan penggerak motor bensin.....           | 31 |
| Tabel 4.1 Studi literatur.....  | 35 |
| Tabel 4.2 Hasil Studi Lapangan.....   | 36 |
| Tabel 4.3 Ide awal.....   | 37 |
| Tabel 4.4 Pemilihan ide.....  | 38 |
| Tabel 4.5 Analisa rancangan.....  | 38 |
| Tabel 4.6 Gaya yang yang bekerja pada profil l.....   | 40 |
| Tabel 4.7 Perhitungan luas penampang besi siku.....   | 43 |
| Tabel 4.8 Proses produksi rangka mesin pencacah dan penepung pakan ternak dengan penggerak motor bensin.....                              | 45 |
| Tabel 4.9 proses produksi perakitan rangka mesin pencacah dan penepung pakan ternak dengan penggerak motor bensin.....                    | 51 |
| Tabel 4.10 Waktu proses pengelasan.....   | 55 |
| Tabel 4.11 Estimasi waktu bor tangan.....   | 56 |
| Tabel 4.12 Waktu proses perakitan.....  | 56 |
| Tabel 4.13 Waktu proses finishing.....  | 57 |
| Tabel 4.14 Proses produksi pisau crusher mesin pencacah dan penepung dengan penggerak motor bensin.....                                   | 58 |
| Tabel 4.15 Rincian biaya pembuatan rangka dan pisau crusher.....  | 62 |

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1** Daftar Riwayat Hidup
- LAMPIRAN 2** Gambar rangka dan *cover* mesin pencacah dan penepung pakan ternak dengan penggerak motor bensin
- LAMPIRAN 3** Tabel data material, *cutting speed* dan spesifikasi kecepatan putaran *spindle* mesin gurdi
- LAMPIRAN 4** Dokumentasi proses produksi
- LAMPIRAN 5** *Bill off material*

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

|                  |   |
|------------------|---|
| $F$              | : Gaya (N)  |
| $m$              | : Massa (kg)  |
| $g$              | : Gravitasi ( $10 \text{ m/s}^2$ )                    |
| $M_{maks}$       | : Momen maksimal (N)                                  |
| $Q$              | : Beban merata (N/mm)                                 |
| $L$              | : Panjang (mm)  |
| $\sigma_{beban}$ | : Tegangan lentur beban (N/mm <sup>2</sup> )          |
| $M_{maks}$       | : Momen lentur maksimal (N.mm)                        |
| $I$              | : Momen inersia (mm <sup>4</sup> )                    |
| $C$              | : Jarak sumbu netral (mm)                             |
| $B$              | : Lebar penampang (mm)                                |
| $H$              | : Tinggi penampang                                    |
| $\sigma_{ijin}$  | : Tegangan lentur yang diijinkan (N/mm <sup>2</sup> ) |
| $\sigma$         | : Tegangan luluh (N/mm <sup>2</sup> )                 |
| $sf$             | : Faktor keamanan beban yang diijinkan                |
| $\Sigma M_A$     | : Resultan momen A (N.mm)                             |
| $\Sigma M_B$     | : Resultan momen B (N.mm)                             |
| $\Sigma F_A$     | : Resultan gaya A (N)                                 |
| $\Sigma F_B$     | : Resultan gaya B (N)                                 |
| $RV_A$           | : Reaksi gaya A (N)                                   |
| $RV_B$           | : Reaksi gaya B (N)                                   |
| $V_c$            | : Kecepatan potong (menit)                            |
| $T_c$            | : Waktu total pemotongan (detik)                      |
| $n$              | : Putaran spindel (Rpm)                               |
| $d$              | : Diameter gurdi (mm)                                 |
| $f_z$            | : Gerak makan (mm/menit)                              |
| $V_f$            | : Kecepatan makan (mm/menit)                          |
| $z$              | : Jumlah mata potong                                  |

- $l_n$  : Panjang langkah akhir (mm)  
 $l_v$  : Panjang langkah awal (mm)  
 $l_w$  : Panjang pemotongan (mm)  
 $l$  : Jumlah benda  
 $l_t$  : Panjang pemesinan (mm)