

**PERANCANGAN MESIN PENGGILING KOTORAN KAMBING**

**PROYEK AKHIR**

“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III  
Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”



Oleh:  
**FARIS RAFI**  
**20072021/2020**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2023**

## **ABSTRAK**

**Faris Rafi : Pembuatan Mesin Penggiling Kotoran Kambing**

**Pembimbing : Drs. Jasman, M.Kes.**

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari, meliputi kotoran hewan, seresah, sampah, dan berbagai produk antara dari organisme hidup. Salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran kambing yang telah diolah menjadi butiran halus. Pembuatan mesin penghancur kotoran kambing ini untuk memberikan solusi terhadap peningkatan keefektifitasan pengolahan kotoran kambing menjadi serbuk. Alat ini dapat menghasilkan 32 kg/jam, dengan cara dihancurkan oleh mata pisau hingga menjadi butiran halus. Alat ini menggunakan rangka besi siku ukuran 4x4 mm dan menggunakan bodi dan corong menggunakan plat tebal 1,6, motor bakar 2,5 HP dan transmisi pulley Pada percobaan pertama dengan massa kotoran kambing 4 kg memakan waktu 50 detik dengan kecepatan motor penggerak 20000 rpm dan dapat menghasilkan 4,5 kg kotoran kambing yang sudah dihaluskan.

**Kata Kunci : Alat, Pupuk, Kotoran Kambing**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR PERANCANGAN MESIN  
PENGGIKING KOTORAN KAMBING**

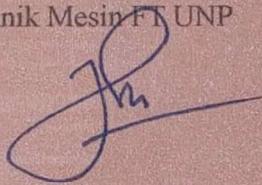
**Oleh:**

Nama : Faris Rafi  
NIM/BP : 20072021/2020  
Konsentrasi : Fabrikasi  
Program studi : D III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Padang, 10 November 2023

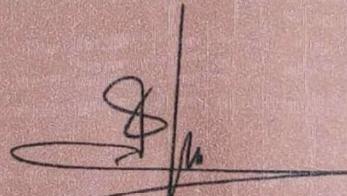
Di setujui :

Ketua Program Studi D III  
Teknik Mesin FT UNP



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

Pembimbing Proyek Akhir



Drs. Jasman, M.Kes.  
NIP.196212281987031003

Ketua Departemen  
Teknik Mesin FT UNP



Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd.  
NIP. 198001142010121001

## HALAMAN PENGESAHAN

### PERANCANGAN MESIN PENGGILING KOTORAN KAMBING

Oleh :

Nama : Faris Rafi  
NIM/BP : 20072021/2020  
Konsentrasi : Fabrikasi  
Program Studi : D III Teknik Mesin  
Departemen : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan Dewan Penguji Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada  
Padang, 10 November 2023

#### Dewan Penguji

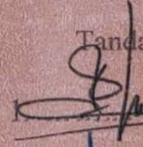
Nama

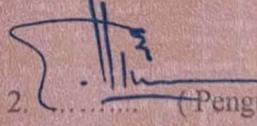
1. Drs. Jasman, M.Kes.

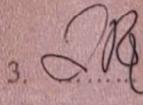
2. Drs. Nelvi Erizon, M.Pd.

3. Andre Kurniawan, S.T., M.T.

Tanda tangan

1.  ( Ketua Penguji )

2.  (Penguji )

3.  ( Penguji )

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Faris Rafi
NIM/BP	:	20072021/2020
Konsentrasi	:	Fabrikasi
Program Studi	:	D III Teknik Mesin
Jurusan	:	Teknik Mesin
Fakultas	:	Teknik
Judul	:	Perancangan Mesin Penggiling Kotoran Kambing

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, 10 November 2023  
Yang menyatakan,

Faris Rafi  
NIM. 20072021

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul **“Perancangan Mesin Penggiling Kotoran Kambing”**. Dalam penulisan proyek akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan bantuan kepada:

1. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd. selaku Kepala Departemen Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
2. Bapak Drs. Jasman, M.Kes. selaku pembimbing Proyek Akhir.
3. Bapak Drs. Nelvi Erizon, M.Pd. dan Bapak Andre Kurniawan, S.T, M.T. selaku penguji Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. Junil adri, S.Pd., M.Pd.T. selaku Ketua Prodi D III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Orang tua, keluarga, serta rekan-rekan seperjuangan Prodi D III Teknik Mesin Angkatan 2018 dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulisan Laporan Proyek Akhir.
6. Kepada rekan-rekan satu tim dengan saya yang selalu bersama dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan proyek akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar Laporan Proyek Akhir selanjutnya dapat dilakukan lebih baik lagi.

Padang, November 2023

Faris Rafi



## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN... ..</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR RUMUS... ..</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN... ..</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
F. Tujuan.....	6
G. Manfaat .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
A. Perancangan .....	8
B. Kotoran Kambing.....	8
C. Tinjauan Mesin Penggiling Kotoran Kambing .....	9
1. Motor Penggerak .....	10
2. Poros .....	11
3. Mata Pisau Penggiling .....	12

4. Pulley.....	13
5. V – Belt.....	15
6. Rangka dan Bodi.....	17
7. Corong .....	20
<b>BAB III METODE PROYEK AKHIR.....</b>	<b>21</b>
A. Jenis Proyek Akhir.....	21
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir.....	21
C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir.....	21
D. Alat Dan Bahan Yang Digunakan Dalam Proyek Akhir .....	22
E. Perencanaan Komponen Mesin .....	23
F. Diagram Alir Pembuatan Mesin Penggiling Kotoran Kambing .....	26
G. Tahap – Tahap Perancangan alat .....	27
H. Perencanaan Alat dan Bahan yang Digunakan .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
A. Hasil.....	30
1. Hasil Proyek Akhir .....	30
2. Hasil Perancangan Body.....	31
3. Hasil Perancangan Rangka .....	35
4. Rancangan Mata Pisau Mesin Penggiling kotoran kambing .....	37
5. Rancangan Transmisi.....	38
6. Tempat dan waktu pengujian.....	39
7. Pengujian Alat .....	40
B. Pembahasan.....	42
1. Ananlisa hasil pengujian.....	41
2. Perawatan Mesin.....	43

<b>BAB V.....</b>	<b>45</b>
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	46

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Kotoran kambing.....	9
2. Mesin Penggiling Kotoran Kambing.....	10
3. Motor Penggerak.....	10
4. Pisau Penggiling Kotoran Kambing.....	13
5. Pully.....	15
6. V belt.....	17
7. Rangka.....	19
8. Corong.....	20
9. Mesin Pencacah Kotoran kambing.....	30
10. Body Mesin pencacah Kotoran kambing.....	31
11. Corong Input.....	32
12. Ukuran Rancangan Corong Input.....	31
13. Corong Output.....	34
14. Ukuran Rancangan Corong Output.....	35
15. Rangka Mesin Penggiling kotoran kambing.....	35
16. Ukuran Rancangan Rangka.....	36
17. Poros dan Mata Pisau.....	37
18. Ukuran Rancangan Poros dan Mata Pisau.....	38
19. Hasil Penggilingan.....	40

## DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Tabel Pengujian.....	39

## DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
1. Rumus Perhitungan Daya .....	10
2. Rumus Momen Rencana.....	11
3. Rumus Tegangan Geser.....	12
4. Rumus Diameter Poros.....	13
5. Rumus Perbandingan Transmisi.....	14
6. Rumus Kecepatan <i>pulley</i> .....	14
7. Rumus Panjang <i>V-belt</i> .....	16

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Seiring berkembangnya zaman, semakin banyaknya penggunaan teknologi pada bidang pertanian. Para petani mulai mengenal fungsi pupuk yang dapat diolah menggunakan limbah-limbah organik. Limbah-limbah tersebut dapat ditemukan pada berbagai kotoran yang bersumber dari makhluk hidup. Saat ini, mayoritas petani lebih banyak menggunakan pupuk anorganik daripada pupuk organik. Pupuk anorganik lebih dimanfaatkan karena mudah didapatkan. Di sisi lain, dampak buruk penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat merusak unsur hara tanah, seperti berkurangnya kesuburan tanah (Budiyanto, Mochammad Agus Krisno, 2011).

Menyiasati kelangkaan pupuk subsidi dan mahalnya pupuk non subsidi petani menggunakan pupuk kandang. Salah satu pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk kandang dari kotoran kambing. Sayangnya, dalam penggunaan pupuk kotoran kambing ini hanya disebar begitu saja. Cara ini tentu kurang efektif. Tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya (Hartatik, W. dan L.R. Widowati, 2010).

Dapat disimpulkan mesin pengiling kotoran kambing adalah sebuah mesin dengan sistem mekanik dengan penggerak motor bensin yang dilengkapi dengan 6 mata pisau sebagai penggerak utama, dan di transmisikan dengan dua

buah pulley dan v-belt. Kotoran kambing yang sudah kering dimasukan melalui corong input menuju ke 6 buah mata pisau kemudian kotoran kambing menuju ke corong output. Mesin ini berfungsi sebagai penghancur kotoran kambing yang memiliki geometri kulit yang keras sehingga mampu digunakan sebagai pupuk.

Pengolahan kotoran ternak menjadi pupuk kandang dapat menjadi solusi dari mahalnya biaya produksi pabrik, sehingga petani dapat menikmati keuntungan yang lebih tinggi dengan menekan biaya pupuk. Penghancuran kotoran kambing ini biasanya terdiri dari 4 (empat) bagian utama yaitu: bagian titik kerja bagian transmisi, bagian pengontrolan katup input dan bagian perlengkapan bantu untuk pengoperasian alat. Pada kesempatan ini, penulis akan mengerjakan proyek akhir mesin penghancur kotoran kambing.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari makhluk hidup atau makhluk hidup yang telah mati, meliputi kotoran hewan, seresah, sampah, dan berbagai produk antara dari organisme hidup (Sumekto, 2006). Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik ada beberapa macam, yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, bokashi, dan kompos (Purwendro dan Nurhidayat, 2007), secara fisik bahan organik berperan dalam : merangsang granulasi, menurunkan flastisitas dan kohesi, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan tanah dalam menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembaban dan temperatur tanah menjadi stabil, selain itu dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah.

Pupuk anorganik atau pupuk kimia berasal dari bahan anorganik dengan kandungan hara atau mineral tertentu. Contoh dari pupuk ini adalah urea (mengandung unsur nitrogen), SP-36 (mengandung unsur fosfor), dan NPK (mengandung unsur nitrogen, fosfor, dan kalium). Jenis pupuk tersebut mengandung nutrisi dalam bentuk yang lebih sederhana.

Kelebihan pupuk anorganik adalah lebih cepat terurai sehingga lebih cepat diserap oleh tanaman. Maka dari itu, pupuk anorganik diperlukan dalam jumlah yang sedikit. Penggunaan pupuk anorganik juga lebih mudah karena kandungan nutrisinya sudah terukur dan terkandung dalam bentuk konsentrat. Kekurangan pupuk anorganik adalah mudah meninggalkan residu kimia yang dapat mengganggu kesehatan tanah dan manusia. Residu tersebut juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara dalam tanah. Selain itu, pupuk anorganik juga fast release sehingga penerapannya harus lebih sering dilakukan. Pupuk anorganik juga relatif lebih mahal dan tidak dapat diproduksi sendiri.

Solok tahun ini, Solok mendapatkan alokasi pupuk bersubsidi sebanyak 1.754 ton. Rinciannya pupuk Urea sebesar 792 ton, pupuk SP-36 sebanyak 16 ton, pupuk ZA 18 ton, pupuk NPK Phonska 920 ton dan pupuk organik 8 ton. Kepala Dinas Pertanian Solok, Syahrial Kamat mengatakan pupuk bersubsidi tersebut disalurkan untuk petani di 10 kecamatan. “Dimana masing-masing kecamatan mendapatkan alokasi pupuk bersubsidi dengan jumlah yang berbeda-beda,” ujar Syahrial, Rabu (6/10/2021). Sementara untuk Harga Eceran Tertinggi (HET) pupuk bersubsidi tersebut sudah ditentukan.

Yakni pupuk urea sebesar Rp 2.250 per kilogram, pupuk SP 36 Rp 2.400 per kilogram.

Lalu pupuk ZA Rp 1.700 per kilogram, pupuk NPK Phonska Rp 2.300 per kilogram dan pupuk organik Rp 800 per kilogram. Untuk menebus pupuk bersubsidi tersebut, sekarang sudah ada kartu tani. Kartu tani ini sama seperti kartu ATM dan ada data-data di dalamnya. “Jadi saat petani menebus pupuk tinggal digesek kartu taninya. Dan deposit yang ada di kartu tani akan dipotong sesuai dengan harga pupuk yang dibeli. Sehingga ini mencegah kerawanan harga pupuk diatas harga HET,” jelas Syahrial.

Setelah tim melakukan observasi Di Kanagarian Daerah, Padang Belimbing, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Ketersedian kotoran kambing masih belum dimanfaatkan dengan baik oleh para Perternak, Banyak dari peternak di daerah tersebut memiliki masalah dalam Pengolahan Kotoran Kambing dikarenakan pengolahan kotoran kambing masih dengan cara tradisional, Pertenak yang mengeluhkan hal tersebut, sebenarnya belum adanya mesin untuk Pengolahan Kotoran Kambing.

Tujuan dari pembuatan mesin penggiling kotoran kambing ini adalah untuk memberikan solusi terhadap peningkatan keefektifitasan pengolahan kotoran kambing menjadi pupuk. Biasanya masyarakat hanya mengeringkan kotoran kambing dan langsung menebarkannya pada tanaman hal ini dirasa kurang efektif dan akan merusak struktur tanah pada tanaman, oleh karena itu diperlukannya mesin yang dapat menjadikan kotoran kambing ini menjadi

halus. Untuk menjadikan kotoran kambing yang masih keras menjadi pupuk diperlukan proses melumatkan kotoran kambing yang padat hingga hancur berupa serbuk, maka dibutuhkannya mesin penggiling yang dapat mengoptimalkan produk kotoran kambing sebagai pupuk organik. Berdasarkan potensi yang dimiliki oleh kotoran kambing tersebut dengan didukungnya para pengelola pupuk dari kotoran kambing yang masih mayoritas menggunakan cara tradisional, penulis tertarik dan berminat merancang mesin yang dapat melumat kotoran kambing yang masih keras menjadi butiran halus sehingga dapat dijadikan pupuk organik oleh para petani.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut dapat diidentifikasi beberapa masalah, diantaranya

1. Harga pupuk kandang yang meningkat karena permintaannya yang sangat tinggi
2. Kelangkaannya pupuk organik sehingga agak susah ditemukan.
3. Masih banyaknya kotoran kambing yang belum sepenuhnya dimanfaatkan.
4. Menghasilkan pupuk kompos yang alternative bagi para petani dengan harga yang terjangkau.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, agar permasalahan ini terfokus, maka penulis memberikan batasan masalah yaitu pada “**Perancangan Mesin Penggiling Kotoran Kambing**”.

#### **D. Rumusan Masalah**

Untuk mempermudah dalam menentukan apa saja yang menjadi permasalahan.

1. Bagaimana rancangan rangka mesin penggiling kotoran kambing?
2. Bagaimana rancangan body mesin penggiling kotoran?
3. Bagaimana rancangan poros mesin penggiling kotoran kambing?
4. Bagaimana rancangan mata pisau mesin penggiling kotoran kambing?

#### **F. Tujuan**

Adapun tujuan yang akan dicapai dari Proyek Akhir ini, antara lain :

1. Untuk mengetahui rancangan rangka mesin penggiling kotoran kambing
2. Untuk mengetahui rancangan bodi mesin penggiling kotoran kambing
3. Untuk mengetahui rancangan poros mesin penggiling kotoran kambing
4. Untuk mengetahui rancangan mata pisau mesin penggiling mesin kotoran kambing

#### **G. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Sebagai suatu penerapan teori dan praktik yang diperoleh saat perkuliahan Menyelesaikan proyek akhir guna menunjang keberhasilan studi untuk memperoleh gelar Ahli Madya.
  - b. Meningkatkan daya kreatifitas dan skill mahasiswa, sehingga nantinya siap untuk menghadapi persaingan dunia kerja.

- c. Mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk menggunakan alat-alat perkakas dalam menyelesaikan tugas akhir.
  - d. Melatih kedisiplinan dan prosedur kerja sehingga nantinya dapat membentuk kepribadian mahasiswa khususnya dalam dunia kerja.
2. Bagi Masyarakat
- a. Menghemat waktu dan tenaga dalam proses penghalusan kotoran kambing.
  - b. Memberi nilai tambah yang semula kotoran kambing tidak bermanfaat menjadi pupuk yang bermanfaat untuk tanaman.
  - c. Memudahkan pekerjaan petani dan masyarakat pada proses penghalusan kotoran kambing menjadi bahan dasar pembuatan pupuk kandang.
  - d. Menghasilkan lebih banyak kotoran kambing yang menjadi bahan dasar dalam pembuatan pupuk kandang.
3. Bagi Dunia Pendidikan
- a. Sebagai bentuk pengabdian terhadap masyarakat sesuai dengan tri darma perguruan tinggi, sehingga perguruan tinggi mampu memberikan kontribusi bagi masyarakat.