

# **TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN MESIN CHOPPER RUMPUT GAJAH  
UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS PAKAN TERNAK  
PADA PETERNAKAN KAMBING  
POKTAPET RUKUN FARM SEJAHTERA**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD ZAKI FARID**

**NBI : 1422000073**

**DICKY ALDIANSYAH**

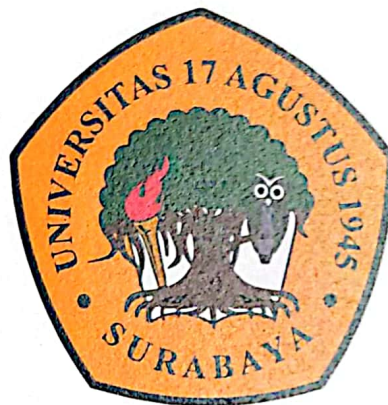
**NBI : 1422000064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023-2024**

# TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN MESIN CHOPPER RUMPUT GAJAH  
UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS PAKAN TERNAK  
PADA PETERNAKAN KAMBING  
POKTAPET RUKUN FARM SEJAHTERA**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD ZAKI FARID**  
NBI : 1422000073

**DICKY ALDIANSYAH**  
NBI : 1422000064

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023-2024**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

---

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : AHMAD ZAKI FARID  
NBI : 1422000073  
NAMA : DICKY ALDIANSYAH  
NBI : 1422000064  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : PERANCANGAN MESIN CHOPPER RUMPUT  
GAJAH UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS  
PAKAN TERNAK PADA PETERNAKAN  
KAMBING POKTAPET RUKUN FARM  
SEJAHTERA

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Eka Marliana, S.T., M. Eng  
NPP. 20420.18.0784

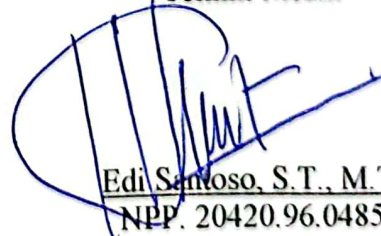


Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T., M.T.  
NPP. 20420.96.0485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul: **“PERANCANGAN MESIN CHOPPER RUMPUT GAJAH UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS PAKAN TERNAK PADA PETERNAKAN KAMBING POKTAPET RUKUN FARM SEJAHTERA”**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 19 Juni 2024



*Ahmad Zaki Farid*  
Ahmad Zaki Farid  
1422000073



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

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Zaki Farid  
NBI/ NPM : 1422000073  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN DAN ANALISIS KINERJA MESIN PEMOTONG  
KULIT SAPI DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BENTUK MATA PISAU  
DAN PUTARAN**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal :

Yang Menvatakan



AHMAD ZAKI FARID

\*Coret yang tidak perlu

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan dengan judul “PERANCANGAN MESIN CHOPPER RUMPUT GAJAH UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS PAKAN TERNAK PADA PETERNAKAN KAMBING POKTAPET RUKUN FARM SEJAHTERA” dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak dalam proses penyusunan laporan ini hingga laporan ini terselesaikan. penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan laporan ini, di antaranya:

1. Allah سُبْحَانَهُ وَ تَعَالَى Yang Maha Esa
2. Kepada kedua Orang tua yang selalu mendoakan serta memberikan Support
3. Dicky Aldiansyah Partner dalam Proyek Tugas Akhir ini
4. Umin Syarifah S.K.M yang selalu mendoakan dan mensupport
5. R.S Khurmi & J.K Gupta
6. Rekan rekan CAMTEH Engineering
7. Warga S.T & Kedubes Manukan
8. Teman teman TVRI Jawa Timur
9. Warga Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
10. Warkop Cak Zen dan Rekan rekan
11. Teman teman yang support saya baik secara langsung maupun tidak

## ABSTRAK

*Jawa Timur merupakan salah satu daerah yang mengusahakan peternakan, khususnya didaerah dataran tinggi. Dalam prosesnya, peternak membutuhkan pakan ternak yang baik untuk tumbuh kembang ternak, salah satu contohnya adalah jenis pakan ternak yang bersumber dari rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dalam bentuk yang sudah dicacah. Dalam mencacah rumput gajah peternak membutuhkan sebuah mesin yang dapat digunakan untuk membantu pengolahan pakan ternak. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dilakukan pembuatan mesin pencacah rumput gajah melalui perhitungan elemen-elemen mesin. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan untuk pembuatan mesin pencacah rumput gajah yaitu melakukan observasi alat pencacah, study literature, pengambilan data, analisis, desain alat, manufacture, assembly dan pengujian alat. Setelah semua langkah terlaksana, maka dapat diketahui kapasitas dari mesin pencacah rumput gajah yang telah dibuat. Hasil perhitungan Elemen Mesin digunakan diameter poros pisau 25mm dan poros gripper 20mm, Panjang V-belt 1,68m, Perbandingan pulley 1:3 dengan diameter pulley driven 270mm dan driver 90mm. Kecepatan Poros pisau 1200 rpm, Untuk Transmisi Low menggunakan gear 22 Teeth dengan kecepatan 230 rpm sedangkan Transmisi High menggunakan 28 Teeth dengan kecepatan 310 rpm.*

**Kata Kunci:** *Desain, Mesin Chopper Rumput Gajah, Rancang Bangun, Elemen Mesin*

## ABSTRACT

*East Java is one of the areas that cultivate livestock, especially in the highlands. In the process, farmers need good animal feed for the growth and development of livestock, one example is the type of animal feed that comes from elephant grass (*Pennisetum purpureum*) in a chopped form. In chopping elephant grass, farmers need a machine that can be used to help process animal feed. Therefore, in this final project, an elephant grass chopping machine will be made through the calculation of machine elements. There are several steps taken to make an elephant grass chopping machine, namely observing chopping tools, literature study, data collection, analysis, tool design, manufacture, assembly and tool testing. After all the steps are carried out, the capacity of the elephant grass chopping machine that has been made can be known. The results of the calculation of Machine Elements used a knife shaft diameter of 25mm and a 20mm gripper shaft, V-belt length of 1.68m, pulley comparison 1: 3 with a diameter of 270mm driven pulley and 90mm driver. Blade shaft speed 1200 rpm, For Low Transmission using 22 Teeth gear with a speed of 230 rpm while High Transmission uses 28 Teeth with a speed of 310 rpm.*

**Keywords:** *Design, Elephant Grass Chopper Machine, Design, Machine Element*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya ucapkan Kepada Allah **سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى** Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “PERANCANGAN MESIN CHOPPER RUMPUT GAJAH UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS PAKAN TERNAK PADA PETERNAKAN KAMBING POKTAPET RUKUN FARM SEJAHTERA”.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini disusun dalam rangka mengajukan syarat kelulusan sebagai sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam memberikan bimbingan serta dukungan kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kedua Orang tua yang telah mendoakan, mensupport untuk keberhasilan penulis serta memberi dorongan, semangat, bantuan baik material maupun spiritual kepada penulis.
2. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPAI selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes., IPU., ASEAN Eng selaku dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Edi Santoso, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Ir Ismail M.Sc selaku Dosen Wali.
6. Ibu Eka Marlina S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing.
7. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah
8. Teman teman Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca sehingga dapat dijadikan masukan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan khususnya di Rancang bangun.

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Keaslian .....	iii
Lembar Publikasi .....	iv
Lembar Persembahan .....	v
Abstrak .....	vi
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel .....	xiii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Gajah .....	3
2.2 Mesin Pencacah Rumput Gajah .....	4
2.3 Analisa Gaya dan Torsi Pemotong .....	4
2.4 Analisa Daya Potong Pisau .....	5
2.5 Analisa Gaya Grip .....	6
2.6 Analisa Daya Grip .....	6
2.7 Pulley & Belt .....	6
2.7.1 Perencanaan Pulley .....	8
2.7.2 Perencanaan Belt .....	9
2.7.3 Panjang Keliling Belt .....	9
2.7.4 Kecepatan Belt .....	10
2.7.5 Sudut Kontak Belt .....	10
2.7.6 Massa Belt .....	10
2.7.7 Centrifugal Tension .....	11
2.7.8 Tegangan Maximum Belt .....	11
2.7.9. Tegangan Sisi Kencang dan Kendur .....	12
2.8 Perencanaan Transmisi Roda Gigi .....	13
2.8.1 Transmisi High .....	13
2.8.2 Transmisi Low .....	13
2.9 Perencanaan Kapasitas produksi .....	14
2.10 Analisa Gaya yang Terjadi pada Gear High & Low .....	14
2.10.1 Tangential Load .....	14

2.10.2 Normal Load .....	14
2.10.3 Normal Pressure .....	15
2.11 Perencanaan Poros Pisau .....	15
2.11.1 Shear Stress .....	15
2.11.2 Diameter Poros .....	15
2.12 Verifikasi Tegangan izin Poros .....	15
2.13 Perencanaan Poros Gripper .....	16
2.13.1 Shear Stress .....	16
2.13.2 Diameter Poros .....	16
2.14 Pasak .....	17
2.15 Bearing .....	18
2.15.1 Menghitung Beban Ekvivalen .....	19
2.15.2 Menghitung Umur Bantalan .....	19

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
3.2 Penjelasan Diagram Alir .....	22

### **BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN**

4.1 Perencanaan pisau Potong .....	25
4.1.1 Analisa Gaya Potong Pisau .....	25
4.1.2 Analisa Daya Potong Pisau .....	26
4.1.3 Analisa Gaya Grip .....	26
4.1.4 Analisa Daya Grip .....	26
4.2 Perencanaan Pulley & Belt .....	27
4.2.1 Perencanaan Pulley .....	27
4.2.2 Perencanaan Belt .....	28
4.2.3 Perhitungan Panjang Belt .....	28
4.2.4 Kecepatan Belt .....	28
4.2.5 Sudut Kontak Belt .....	29
4.2.6 Massa V Belt .....	29
4.2.7 Tegangan Maksimum Pada belt .....	30
4.2.8 Tegangan Sisi Kencang dan Kendur .....	30
4.3 Perencanaan Transmisi Roda Gigi .....	31
4.4 Verifikasi Hasil Perhitungan .....	32
4.5 Menentukan Diameter Poros Pisau .....	33
4.5.1 Shear Stress .....	33
4.5.2 Diameter Poros Pisau .....	34
4.5.3 Tegangan Izin Poros Pisau .....	34
4.6 Menentukan Diameter Poros Gripper .....	35
4.6.1 Shear Stress .....	35
4.6.2 Diameter Poros Gripper .....	35
4.6.3 Tegangan izin Poros Pisau .....	36
4.7 Pasak .....	37

4.7.1 Tegangan geser izin Pasak Poros Pisau .....	37
4.7.2 Perhitungan Pasak poros Gripper .....	37
4.8 Parameter FBD Poros Pisau .....	38
4.8.1 Low .....	38
4.8.2 High .....	39
4.9 Parameter FBD Poros Gripper .....	39
4.9.1 Low .....	39
4.9.2 High .....	40
4.9.3 Statis.....	41
4.10 Free Body Diagram Poros Pisau.....	42
4.10.1 Gear Low (saat digunakan) .....	42
4.10.2 Gear High (saat digunakan).....	49
4.11 Free Body Diagram Poros Gripper.....	55
4.11.1 Gear Low (saat digunakan) .....	55
4.11.2 Gear High (saat digunakan).....	60
4.11.3 Gear Statis (saat digunakan).....	66
4.12 Perhitungan Bantalan .....	71
4.12.1 Menghitung Beban Ekivalen .....	71
4.12.2 Menghitung Umur Bantalan .....	71
4.13 Hasil Percobaan .....	73
4.13.1 Hasil Produksi Transmisi Low .....	73
4.13.2 Hasil Produksi Transmisi High.....	75
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>80</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Rumput gajah ( <i>Pennisetum purpureum</i> ) .....	3
2.2	Desain mesin chopper Sebelumnya.....	4
2.3	Analisa pemotongan.....	5
2.4	Pulley dan belt .....	7
2.5	Konstruksi dan Tipe sabuk V-belt.....	8
2.6	Daya yang dapat Ditransmisikan sabuk .....	9
2.7	Panjang Belt, Jarak antar sumbu dan sudut kontak .....	9
2.8	Centrifugal Tension .....	11
2.9	Tegangan Sisi Kencang dan Kendur .....	12
2.10	Bearing.....	18
3.1	Diagram alir perancangan .....	20
3.2	Gambar sket mesin Chopper .....	21
4.1	Gambar Tabel hasil gaya Potong .....	23
4.2	Penentuan type Belt berdasarkan tabel.....	26
4.3	Diagram FBD Poros Pisau Low .....	40
4.4	Diagram SFD Poros Pisau Low .....	42
4.5	Diagram BMD Poros Pisau Low.....	43
4.6	Diagram FBD Horizontal Low.....	44
4.7	Diagram FBD Poros Pisau High .....	47
4.8	Diagram SFD Poros Pisau High.....	48
4.9	Diagram BMD Poros Pisau High.....	49
4.10	Diagram FBD Horizontal High.....	50
4.11	Diagram FBD Gripper Low .....	53
4.12	Diagram SFD Gripper Low.....	54
4.13	Diagram BMD Gripper Low.....	55
4.14	Diagram FBD Horizontal Gripper Low .....	56
4.15	Diagram FBD Gripper High.....	58
4.16	Diagram SFD Gripper High.....	59
4.17	Diagram BMD Gripper High .....	60
4.18	Diagram FBD Horizontal Gripper High.....	62
4.19	Diagram FBD Gripper Statis.....	64
4.20	Diagram SFD Gripper Statis .....	65
4.21	Diagram BMD Gripper Statis .....	66
4.22	Diagram FBD Horizontal Statis .....	67
4.23	Hasil Cacahan Transmisi Low .....	72
4.24	Hasil Cacahan Transmisi High.....	74

## DAFTAR TABEL

4.1	Hasil Kapasitas produksi Transmisi Low dalam kilogram .....	71
4.2	Hasil Panjang cacahan Transmisi Low dalam milimeter.....	71
4.3	Hasil Kapasitas produksi Transmisi High dalam kilogram .....	73
4.4	Hasil Panjang cacahan Transmisi High dalam milimeter .....	73