

**RANCANG BANGUN DAN ANALISIS *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)* PADA RANGKA MESIN PENCACAH
RUMPUT DAN PENGADUK PAKAN TERNAK**

SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh :

**Ramadhon Padhli
062240212071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**DESIGN AND FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)
OF A GRASS CHOPPING MACHINE AND
ANIMAL FEED MIXER FRAME**

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engginer Production and Maintenance Study Program**

By:

**Ramadhon Padhli
062240212071**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN DAN ANALISIS *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)* PADA RANGKA MESIN PENCACAH RUMPUT DAN PENGADUK PAKAN TERNAK



SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Skripsi Sarjana Terapan
Program Studi Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan**

Pembimbing Utama,

Ir. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D
NIP. 197201011998021004

**Palembang, 2026
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping,**

H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.
NIP. 196511111993031003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ramadhon Padhli
NIM : 0622401212071
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN DAN ANALISIS *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)* PADA RANGKA MESIN PENCACAH RUMPUT DAN PENGADUK PAKAN TERNAK**

Telah selesai dinilai dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP. 196607111990031001	Ketua		13/7/2026
2.	Indra Gunawan, S.T., M.Si. NIP. 196511111993031003	Anggota		27/8/26
3.	Romi Wilza, S.T., M. Eng.Sc. NIP. 197306282001121001	Anggota		23/7/2026
4.	Ir. Zainuri Anwar, S.T., M. Eng. IPP NIP. 199108162022031004	Anggota		22/6/2026

Palembang, 2026
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ramadhon Padhli
NPM : 062240212071
Tempat/Tanggal lahir : Perambatan, 29 Oktober 2004
Alamat : Jl. Raya Desa Prambatan Abab Kec. Abab Kab. Penukal Abab Lematang Ilir
No. Telepon : 082371116942
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN DAN ANALISIS *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)* PADA RANGKA MESIN PENCACAH RUMPUT DAN PENGADUK PAKAN TERNAK**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang,

2026



Ramadhon Padhli
NPM. 062240212071

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ramadhon Padhli
NPM : 062240212071
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : **RANCANG BANGUN DAN ANALISIS
FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA) PADA
RANGKA MESIN PENCACAH RUMPUT
DAN PENGADUK PAKAN TERNAK**

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis pertama dan korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 2026



Ramadhon Padhli
NPM. 062240212071

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*”Direndahkan dimata manusia, ditinggikan dimata tuhan, Prove Them Wrong”
(Penulis)*

*“Allah SWT. tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi allah SWT. berjanji
bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(Q.S Al Insyirah : 5-6)*

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, Ketulusan dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai , serta orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DAN ANALISIS *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)* PADA RANGKA MESIN PENCACAH RUMPUT DAN PENGADUK PAKAN TERNAK

Ramadhon Padhli

(2026: + LXXVI Halaman + 8 Gambar + 11 Tabel + Lampiran)

Penyediaan pakan yang berkualitas dan tersedia secara berkelanjutan merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas ternak. Di Bumdes Naneng Persada, proses pencacahan rumput dan pengadukan pakan masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama, tenaga kerja yang lebih banyak, serta menghasilkan campuran yang kurang homogen. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi proses penyediaan pakan belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pencacah rumput dan pengaduk pakan ternak yang terintegrasi serta menganalisis kekuatan rangka menggunakan metode *Finite Element Analysis (FEA)*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengevaluasi kapasitas kerja mesin dan kelayakan struktur rangka sebelum dioperasikan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancang bangun (*design and build*) yang dipadukan dengan simulasi FEA menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Rangka mesin dibuat menggunakan material baja ASTM A36. Pengujian dilakukan untuk mengukur kapasitas pencacahan, kapasitas pengadukan, dan persentase hasil pencacahan. Analisis FEA dilakukan dengan mengevaluasi distribusi tegangan Von Mises, deformasi maksimum, dan faktor keamanan rangka berdasarkan pembebanan yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin memiliki dimensi 160 cm × 73 cm × 54 cm dan menggunakan motor diesel 10 HP sebagai penggerak utama. Kapasitas pencacahan yang dihasilkan sebesar 300 kg/jam, sedangkan kapasitas pengadukan mencapai 264 kg/jam. Persentase hasil pencacahan yang memenuhi kriteria sebesar 75,47%, sedangkan hasil yang belum memenuhi kriteria sebesar 24,53%. Hasil simulasi FEA pada pembebanan 294,3 N menunjukkan tegangan maksimum sebesar 13,95 MPa, deformasi maksimum sebesar 0,03421 mm, dan faktor keamanan sebesar 12,19. Nilai tegangan tersebut masih berada di bawah tegangan luluh baja ASTM A36 sehingga rangka dinyatakan aman. Dengan demikian, mesin yang dirancang mampu meningkatkan efisiensi pengolahan pakan ternak dan memiliki konstruksi rangka yang layak digunakan berdasarkan hasil analisis FEA.

Kata kunci: mesin pencacah rumput, pengaduk pakan ternak, *Finite Element Analysis (FEA)*, ASTM A36, kapasitas produksi.

ABSTRACT

DESIGN AND FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA) OF A GRASS CHOPPING MACHINE AND ANIMAL FEED MIXER FRAME

Ramadhon Padhli

(2026: LXXVI Page, 8 Figures, 11 Tables, 13 Attachments)

Providing quality and sustainable feed is a crucial factor in increasing livestock productivity. At Naneng Persada Village-Owned Enterprise (Bumdes), the process of chopping grass and mixing feed is still done manually, requiring a relatively long time, requiring more labor, and producing a less homogeneous mixture. This condition results in less than optimal feed supply efficiency. This study aims to design and build an integrated grass chopper and feed mixer machine and analyze the frame strength using the Finite Element Analysis (FEA) method. In addition, this study also aims to evaluate the machine's working capacity and the feasibility of the frame structure before operation. The research method used is the design and build method combined with FEA simulation using SolidWorks software. The machine frame is made of ASTM A36 steel material. Tests were conducted to measure the chopping capacity, mixing capacity, and percentage of chopping results. The FEA analysis was conducted by evaluating the Von Mises stress distribution, maximum deformation, and safety factor of the frame based on the given load. The results of the study show that the machine has dimensions of 160 cm × 73 cm × 54 cm and uses a 10 HP diesel engine as the main driver. The resulting chopping capacity is 300 kg/hour, while the stirring capacity reaches 264 kg/hour. The percentage of chopping results that meet the criteria is 75.47%, while the results that do not meet the criteria are 24.53%. The FEA simulation results at a load of 294.3 N show a maximum stress of 13.95 MPa, a maximum deformation of 0.03421 mm, and a safety factor of 12.19. The stress value is still below the yield stress of ASTM A36 steel so that the frame is declared safe. Thus, the designed machine is able to increase the efficiency of animal feed processing and has a frame construction that is suitable for use based on the results of the FEA analysis.

Keyword: grass chopper, animal feed mixer, Finite Element Analysis (FEA), ASTM A36, production capacity.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Proposal Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Kepada saudara kandung saya Anggi Anggraini, S.Pd dan Ayen Anjelina, yang telah memberikan bantuan finansial sehingga saya bisa berkuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Dr. Phil. Ir. Fatahul Arifin S.T., M.Eng.Sc., Ph.D, sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
8. Bapak H. Indra Gunawan, S.T., M.Si. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
9. Sahabat – sahabatku, M. Abilillah Ivanxa, Muhammad Muzadi dan Tomi Agustin Pratama yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
10. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPA yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
11. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
12. Tidak kalah penting Miranda Febrianti., yang selalu memberi semangat serta motivasi saya dan membantu saya dalam pembuatan laporan skripsi.
13. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Proposal Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alam.

Palembang, Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Pakan Ternak	7
2.1.2 Mesin Pencacah Rumput dan Pengaduk Pakan Ternak.....	8
2.1.3 Prinsip Kerja Mesin Pencacah Rumput dan Pengaduk Pakan	9
2.1.4 Hasil Pencacah dan Pengadukan	9
2.1.5 Efisiensi Waktu.....	11
2.1.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pencampuran	11
2.1.7 Komponen Mesin Pencacah Rumput dan Pengaduk Pakan Ternak	11
2.1.8 Metode Perancangan	12
2.2 <i>Finite Element Analysis (FEA)</i>	16
2.3 Kajian Pustaka	19
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 22
3.1 Metode Penelitian	22

3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	22
3.3 Diagram Alir Kegiatan	22
3.5 Alat Rancang Bangun	24
3.5.1 Alat	24
3.6 Objek Perancangan dan Penelitian	26
3.7 Prosedur Pengujian	26
3.8 Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.9 Metode Perancangan	29
3.10 Metode Analisa Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Perancangan Mesin	31
4.1.1 Mesin Pencacah Rumput dan Pengaduk Pakan Ternak.....	31
4.1.2 Dimensi dan Ukuran Mesin.....	32
4.2 Alat dan Bahan Rancang Bangun.....	33
4.2.1 Alat	33
4.2.1 Bahan.....	34
4.3 Proses Perancangan	35
4.3.2 Desain Mesin Pencacah Rumput dan Pengaduk Pakan Ternak	46
4.4 Proses Pembuatan Rangka.....	46
4.4.1 Proses Pembuatan Pisau Pencacah	48
4.5 Diagram Hasil Perbandingan.....	49
4.6 Hasil Analisis Finite Element Analysis (FEA)	49
4.6.1 Hasil analisis displacement	52
4.6.2 Hasil Analisis Faktor Keamanan (Factor of Safety).....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mesin Pencacah Rumput dan Mesin Pengaduk Pakan Ternak	8
Gambar 2.2 Komponen Mesin Pengaduk Pakan Ternak	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Mesin Pencacah Rumput dan Pengaduk Pakan Ternak	32
Gambar 4.2 Gambar Desain keterangan	46
Gambar 4.3 Hasil <i>Finite Element Analysis</i> (FEA)	51
Gambar 4.4 Hasil Analisis <i>Displacement</i>	52
Gambar 4.5 Hasil Analisis Faktor Keamanan (<i>Factor of Safety</i>)	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Bahan Pakan.....	7
Tabel 2.2 Faktor Keamanan	18
Tabel 3.1 Alat yang diperlukan	24
Tabel 3.2 Data Primer	27
Tabel 3.3 Data Sekunder	29
Tabel 3.4 Tabel Perancangan.....	29
Tabel 3.6 Tabel Pengujian	30
Tabel 4.1 Dimensi dan Ukuran Mesin	32
Tabel 4.2 Alat yang digunakan.....	33
Tabel 4.3 Bahan yang digunakan	34

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Skripsi

Lampiran 2. Lembar Rekomendasi Ujian Skripsi

Lampiran 3. Lembar Bimbingan Skripsi

Lampiran 4. Lembar Surat Mitra

Lampiran 5. Dokumentasi

Lampiran 6. Desain Mesin Pencacah dan Pengaduk Pakan Ternak