

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG TULANG OTOMATIS
DENGAN MENINGKATKAN FAKTOR KESEIMBANGAN**



PROPOSAL JUDUL

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Pendidikan Diploma III pada Program
Studi DIII Teknik Mesin**

OLEH :

PARULIAN MALAU

2202260006

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2026

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN

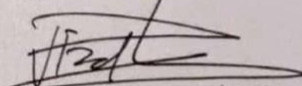


PROYEK AKHIR

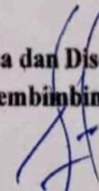
**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG TULANG OTOMATIS
DENGAN MENINGKATKAN FAKTOR KESEIMBANGAN**

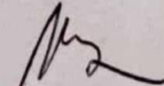
Oleh :
Parulian Malau
2202260006

Mengetahui,
Ketua Prodi D-III Teknik Mesin


Dr. Pramadony, ST, MT

Diperiksa dan Ditetujui Oleh :
Dosen Pembimbing I


Heriyanto Rusmaryadi, ST, MT
Dosen Pembimbing II


Ir. Muhammad Lazim, MT

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ani Firda, ST, MT



PROYEK AKHIR

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG TULANG OTOMATIS
DENGAN MENINGKATKAN FAKTOR KESEIMBANGAN**

Oleh :

**PARULIAN MALAU
2202260006**

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Proyek Akhir
Pada Tanggal 14 Maret 2026

Tim Penguji

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ir. Togar P.O. Sianipar, MT

:

.....

2. Rita Veranika, ST. MT

:

.....

3. Ir. Zulkarnain F, MT

:

.....

TA Parulian Malau OKE REVISI donee.docx

ORIGINALITY REPORT

20 %	20 %	8 %	8 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.univ-tridnanti.ac.id Internet Source	15 %
2	core.ac.uk Internet Source	1 %
3	repositori.unwira.ac.id Internet Source	1 %
4	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
5	eprints2.undip.ac.id Internet Source	<1 %
6	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
7	eprints.umpo.ac.id Internet Source	<1 %
8	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	<1 %
9	jurnal.utu.ac.id Internet Source	<1 %
10	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
11	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
12	eprints.instiperjogja.ac.id Internet Source	<1 %

Lembar Pernyataan Keaslian Proyek Akhir

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Parulian Malau

Nim : 2202260006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir berjudul **“MODIFIKASI ALAT PEMOTONG TULANG OTOMATIS DENGAN MENINGKATKAN FAKTOR KESEIMBANGAN”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam proyek akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atau karya proyek akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan proyek akhir dan gelar yang saya peroleh dari proyek akhir tersebut.

Palembang, 14 Maret 2026
Yang Membuat Pernyataan,



Parulian Malau
NIM : 2202260006

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Parulian Malau

Nim : 2202260006

Fakultas : Teknik

Jurusan : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : **MODIFIKASI ALAT PEMOTONG TULANG**

OTOMATIS DENGAN MENINGKATKAN FAKTOR

KESEIMBANGAN

Menyatakan dengan ini bahwa proyek akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang di dampingi oleh pembimbing bukan hasil menjiplak/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk digunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, 14 Maret 2026

Yang Menyatakan

Parulian Malau



SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Nama : Parulian Malau
Npm : 2202260006
Fakultas : Teknik
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Jenis karya : Proyek Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak bebas Royalti Noneksklusif (Non Eksklusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**MODIFIKASI ALAT PEMOTONG TULANG OTOMATIS DENGAN
MENINGKATKAN FAKTOR KESEIMBANGAN**

Beserta pengangkat yang ada (Jika Diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengolah dalam bentuk data base dan mempublikasikan proyek akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik hak cipta

Demikian pernyataan saya buat dengan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Palembang 14 Maret 2026

Yang Menyatakan

Parulian Malau

Motto :

- ***Pendidiklan Sangat Penting Untuk Meraih Masa depan***
- ***Lelah boleh singgah, tapi menyerah bukan pilihan bagi jiwa yang telah berjuang***
- ***Jika perkaramu terlalu besar lebih baik kamu tidur, mungkin perkara itu bukan untuk kamu yang selesaikan tetapi tuhan***
- ***Segala perkara dapat kutanggung di dalam dia yang memberi kekuatan kepadaku***
- ***Apapun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia***

Kupersembahkan Untuk :

- ❖ ***Kedua orang tua saya Ayah Dan Ibu***
- ❖ ***Kedua saudara saya yang selalu mensupport***
- ❖ ***Support syystem saya yang sudah mengarahkan dan memberi semangat untuk saya***
- ❖ ***Teman- Teman seperjuangan Teknik Mesin***
- ❖ ***Almamaterku***

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“MODIFIKASI ALAT PEMOTONG TULANG OTOMATIS DENGAN MENINGKATKAN FAKTOR KESEIMBANGAN”** Dalam penyusunan, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk dan masukan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
2. Bapak Dr. Pramadony, ST, MT selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi. ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Ir. Muhammad Lazim, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dalam penyempurnaan penelitian ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi.
6. Rekan-rekan mahasiswa, teman-teman dan suport system saya serta semua pihak yang telah membantu dalam proses perancangan, pembuatan, dan pengujian alat.

Penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini masih banyak sekali kekurangan. Dengan ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadikan proyek akhir ini lebih baik lagi di kemudian hari. Semoga proyek akhir ini bermanfaat bagi teman-teman, adik tingkat dan semuanya. Aamiin ya rabbal'alamin.

Palembang, 14 Maret 2026

Penulis,

Parulian Malau

ABSTRAK

Industri pengolahan daging membutuhkan alat pemotong yang efisien, cepat, aman, dan memiliki tingkat presisi tinggi. Metode pemotongan secara manual masih memiliki berbagai kelemahan, seperti proses yang lambat, membutuhkan tenaga besar, serta berisiko terhadap keselamatan kerja. Penggunaan motor listrik telah meningkatkan produktivitas dan akurasi, namun masih ditemukan permasalahan berupa ketidakstabilan putaran saat alat diberi beban, yang menyebabkan penurunan kinerja dan efisiensi pemotongan. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi alat pemotong tulang sapi dengan menambahkan flywheel guna meningkatkan keseimbangan, kestabilan, dan performa alat.

Metode penelitian yang digunakan meliputi studi lapangan melalui observasi langsung pada proses pemotongan tulang sapi, serta studi literatur dengan mengumpulkan referensi dari buku, karya ilmiah, dan sumber internet yang relevan. Proses penelitian dilakukan melalui perancangan, modifikasi komponen alat, serta pengujian kinerja sebelum dan sesudah modifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan flywheel dengan diameter 420 mm dan massa 2,5 kg mampu meningkatkan kestabilan putaran alat pemotong. Pengujian menunjukkan bahwa alat menjadi lebih seimbang (*balance*) dibandingkan kondisi sebelumnya. Selain itu, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa waktu pemotongan dipengaruhi oleh berat dan ukuran tulang, dimana semakin besar beban maka waktu pemotongan cenderung meningkat.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa modifikasi alat pemotong tulang sapi dengan penambahan flywheel berhasil meningkatkan faktor keseimbangan, stabilitas kerja, serta efisiensi proses pemotongan.

Kata kunci: *alat pemotong tulang, flywheel, keseimbangan, modifikasi, efisiensi*

ABSTRACT

The meat processing industry requires cutting tools that are efficient, fast, safe, and capable of producing high precision results. Manual cutting methods still have several limitations, such as slow processing time, high physical effort, and safety risks for operators. The use of electric motors has improved productivity and accuracy; however, instability in rotation under load remains a problem, leading to reduced performance and efficiency of the cutting tool. This study aims to modify a beef bone cutting machine by adding a flywheel to improve balance, stability, and overall performance.

The research methods used include field observation by directly studying the bone cutting process and literature review by collecting relevant references from books, scientific journals, and online sources. The research process involves design development, modification of machine components, and performance testing before and after modification.

The results show that the addition of a 420 mm diameter flywheel with a mass of 2.5 kg improves the rotational stability of the cutting machine. Testing results indicate that the modified machine operates in a more balanced condition compared to the previous design. Furthermore, the testing shows that cutting time is influenced by the weight and size of the bones, where larger loads result in longer cutting times.

In conclusion, the modification of the bone cutting machine by adding a flywheel successfully improves balance, operational stability, and cutting efficiency.

Keywords: *bone cutting machine, flywheel, balance, modification, efficiency*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Alat Pemotong Tulang	4
2.2 Pemilihan Bahan	5
2.3 Tulang Sapi	5
2.4 Kekerasan	6
2.5 Komponen-Komponen Modifikasi Alat Pemotong Tulang Sapi	7
2.5.1 Alat Pemotong Tulang Sebelumnya	7
2.5.2 Motor Listrik.....	7
2.5.3 Mata Potong.....	7

2.5.4	Puli.....	8
2.5.5	Sabuk-V.....	8
2.5.6	Bantalan	9
2.5.7	Poros.....	9
2.5.8	Flywheel	9
2.6	Rumus – Rumus yang Digunakan	9
2.6.1	Daya Motor Penggerak.....	10
2.6.2	Momen inersia flywheel.....	10
2.6.3	Putaran Pada Puli Poros	10
2.6.4	Panjang dan Kecepatan Keliling Sabuk	11
2.6.5	Moment Puntir pada Motor Penggerak	11
2.6.6	Putaran Poros dan Daya Pada Poros Mata Pisau.....	12
2.6.7	Momen puntir pada poros mata pisau yang digerakkan	12
2.6.8	Tegangan Puntir yang Diizinkan Pada Poros	13
2.6.9	Tegangan Puntir yang Terjadi Pada Poros	13
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	14
3.2	Metode Penelitian.....	15
3.2.1	Studi Lapangan	15
3.2.2	Studi Literatur.....	15
3.3	Desain Alat.....	15
3.4	Alat dan Bahan	16
3.5	Sistem Kerja Alat	17
3.6	Prosedur Penelitian.....	17
3.6.1	Prosedur Pembuatan Alat	17
3.6.2	Prosedur Pengujian Alat	18
3.7	Tempat & Waktu Penelitian	18
3.7.1	Tempat Lokasi.....	18
3.7.2	Waktu Penelitian.....	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1	Bentuk dan Ukuran Alat Pemotong Tulang.....	20
4.2	Perbandingan Alat Sebelum dan Sesudah Modifikasi	21

4.3	Perhitungan Intalasi Alat Pemotong Tulang Sapi	23
4.3.1	Gaya Yang Diberikan Mata Pisau Memotong Tulang Sapi.....	23
4.3.2	Momen Inersia Flywheel	23
4.3.3	Daya Motor Penggerak.....	24
4.3.4	Momen Puntir Pada Motor Penggerak.....	24
4.3.5	Putaran Pada Puli Poros	25
4.3.6	Panjang dan Kecepatan Keliling Sabuk	25
4.3.7	Putaran Poros dan Daya Pada Poros Mata Pisau.....	27
4.3.8	Momen puntir pada poros mata pisau yang digerakkan	27
4.3.9	Tegangan Puntir Yang Terjadi Pada Poros	28
4.3.10	Tegangan Puntir Yang diizinkan Pada Poros.....	29
4.4	Data dan Hasil Pengujian Pada Alat Pemotong Tulang.....	29
4.5	Pembahasan	31
BAB V PENUTUP		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA		35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.5.3 Mata Potong	8
Gambar 2.5.8 Flywheel	9
Gambar 3.1 Diagram Alir	14
Gambar 3.3 Gambar Komponen Alat Pemotong Tulang	16
Gambar 4.1 Bentuk dan Ukuran alat Pemotong Tulang Sapi	20
Gambar 4.1 Gambar dan Ukuran Flywheel	21
Gambar 4.2 Gambar Sebelum Modifikas.....	22
Gambar 4.2 Gambar Sesudah Modifikas.....	22
Gambar 4.3.1 Gambar dan Ukuran Mata Potong	23
Gambar 4.5 Gambar Grafik Massa Terhadap Waktu Pemotongan.....	31
Gambar 4.2.1 Gambar Grafik Kualitas Terhadap Hasil Pemotongan	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pengolahan daging dan tulang sapi, terutama dalam pemotongan sapi, memerlukan alat yang efisien, cepat, dan aman untuk menghasilkan produk daging yang berkualitas. Pemotongan sapi secara tradisional menggunakan tenaga manusia memerlukan tenaga yang besar, waktu yang lama, dan berisiko terhadap keselamatan pekerja. Pada akhir abad ke-19 hingga awal abad ke-20 sudah ada alat pemotong tulang dengan menggunakan motor listrik.

Penggunaan motor listrik pada alat pemotong tulang sapi memiliki berbagai keuntungan, antara lain meningkatkan produktivitas, mengurangi tenaga kerja manusia, serta meningkatkan akurasi dan kecepatan proses pemotongan. Dengan motor listrik yang dapat diatur kecepatan dan tenaganya, alat pemotong tulang sapi dapat beroperasi dengan stabil dan konsisten, menghasilkan potongan tulang yang lebih rapi dan efisien. Selain itu, pengoperasian yang menggunakan motor listrik mengurangi resiko cedera bagi pekerja, karena proses pemotongan dapat dilakukan dengan lebih aman dan otomatis.

Alat pemotong tulang sapi dengan penggerak motor listrik juga lebih ramah lingkungan, karena motor listrik lebih bersih dan tidak menghasilkan emisi gas buang seperti mesin berbahan bakar fosil. Keandalan dan efisiensi motor listrik menjadikannya pilihan yang tepat dalam meningkatkan produktivitas industri pengolahan daging, serta mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya manusia.

Dengan latar belakang tersebut, pengembangan alat pemotong tulang sapi menggunakan penggerak motor listrik diharapkan dapat memberikan solusi dalam meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan keberlanjutan industri pengolahan daging,

serta memberikan dampak positif terhadap ekonomi dan kualitas produksi daging secara keseluruhan.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan adanya fitur roda gila yang merupakan, sebuah komponen penambah berbentuk piringan bertujuan untuk menjaga ketidak stabilan putaran yang terjadi pada poros utama ketika terjadi penurunan putaran akibat pemakaian listrik yang melebihi beban secara mendadak. selain itu roda gila (flywheel) juga merupakan suatu alat penyimpan energi (energy storage). Roda gila juga dapat mempertahankan putaran dan meningkatkan torsi.

Dari permasalahan tersebut penulis merancang sebuah alat yaitu “Modifikasi Alat Pemotong Tulang Otomatis Dengan Meningkatkan Faktor Keseimbangan” yang nantinya memecahkan masalah mengenai ketidak stabilan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan kebutuhan tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana prosedur modifikasi alat pemotong tulang agar dapat mempertahankan putaran dan meningkatkan faktor keseimbangan?
2. Sejauh mana penerapan roda gila dapat meningkatkan kestabilan pada alat pemotong tulang dibanding alat sebelumnya

1.3 Batasan Masalah

Dalam memodifikasi sebuah alat pemotong tulang sapi menggunakan motor listrik, Berikut adalah batasan masalah yang mungkin perlu dipertimbangkan:

1. Kemampuan pemotongan alat ini sangat bergantung pada motor listrik yang digunakan.
2. Dalam memodifikasi alat ini. Perlu dipertimbangkan fitur-fitur

keselamatan seperti pelindung mata, pegangan yang aman, sistem pencegahan terhadap serpihan yang beterbangan.

3. Alat ini dirancang khusus untuk memotong tulang sapi.
4. Alat ini dimodifikasikan dari alat sebelumnya sudah ada

1.4 Tujuan

Tujuan dari modifikasi alat ini adalah;

1. Bisakah memodifikasi alat pemotong tulang untuk meningkatkan keamanan dan kestabilan dalam memotong tulang sapi dibandingkan dengan alat pemotong tulang sapi sebelumnya. Pemotongan menjadi lebih presisi dan aman.
2. Untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam memotong tulang sapi dibandingkan dengan alat pemotong tulang sapi sebelumnya. Pemotongan menjadi lebih presisi.

1.5 Manfaat

Memodifikasi motor listrik menjadi alat memotong tulang sapi memiliki beberapa manfaat penting adalah :

1. Alat ini dirancang untuk menambah referensi tentang penerapan roda gila pada mesin potong
2. Agar bermanfaat untuk berbagai proyek seperti pekerjaan penjagalan daging dan tulang sapi dipasar serta bermanfaat untuk idul adha qurban.
3. Agar alat memotong tulang sapi ini dapat memberikan alternatif rancangan alat pemotong tulang yang lebih stabil dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Franson, R. D., Wilke, W. L., & Fails, A. D. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals* (7th ed.). Wiley-Blackwell.
- Amstead. B. H. 1995. *Teknologi Mekanik Edisi Ke 7 Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Mott. R.. L. 2009. *Elemen–Elemen Mesin dalam Perencanaan Mekanis*. Yogyakarta : ANDI.
- Sularso, 2008. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT Kresna Prima Persada.
- Sularso, 1991. *Dasar-Dasar Perencanaan Dan pemilihan Element Mesin*. Jakarta : PT Kresna Prima Persada.
- Pembuat Sebelumnya Reidho Kaka Fradana, 2023. *Rancang Bangun Pemotong Tulang Sapi Penggerak Motor Listrik* : Universitas Tridinant