

**PERANCANGAN MESIN PENGUPAS SERABUT DAN
PEMECAH BATOK KELAPA MENGGUNAKAN
METODE ELEMEN HINGGA**

SKRIPSI



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

Oleh:

**Muhammad Zaqri Najamuddin
NPM. 062240212024**

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

**ENGINEERING DESIGN OF A COCONUT HUSKING
AND SHELL CRACKING MACHINE USING
FINITE ELEMENT METHOD**

SKRIPSI



**Submitted to Comply Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program Departement of
Mechanical Engineering**

Oleh:

**Muhammad Zaqri Najamuddin
NPM. 062240212024**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

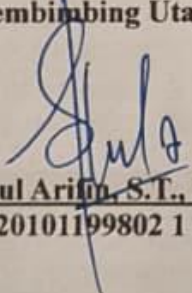
PERANCANGAN MESIN PENGUPAS SERABUT DAN PEMECAH BATOK KELAPA MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

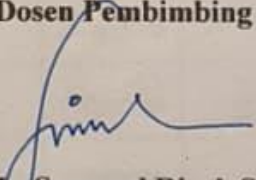
Dosen Pembimbing Utama,


Ir. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIP. 19720101199802 1 004

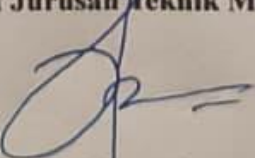
Palembang, ...

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pendamping,


Ir. Syamsul Rizal, S.T., M.T.
NIP. 19760821 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


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

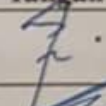
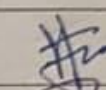
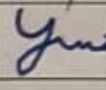
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh:

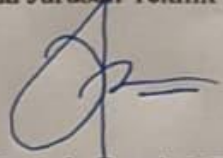
Nama : Muhammad Zaqri Najamuddin
NPM : 062240212024
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : Perancangan Mesin Pengupas Serabut dan Pemecah Batok Kelapa Menggunakan Metode Elemen Hingga

Telah selesai dinilai dalam Seminar Proposal Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penilai pada tanggal Maret 2026 dan diterima untuk dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENILAI

No.	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Sairul Effendi, M.T. NIP. 196309121989031005	Ketua		22/7/26
2.	Muhammad Rizky Tolusha Putra, S.T., M.T. NIP. 199407102024061001	Anggota		20/7/2026
3.	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		14/8/2026
4.	Mardiana, S.T., M.T. NIP. 196402121993032001	Anggota		08/8/26
5.	Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T. NIP. 199306282019031009	Anggota		22/7/26

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 : Muhammad Zaqri Najamuddin
NPM : 062240212024
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 11 Agustus 2005
Alamat : Jl. Mayor Zen Lr. Iwari 1 No. 37 Rw 001 Rt 033 Kel
Sungai Selincah Kec Kalidoni Palembang
No. Telepon : 082385086225
Jurusan/Program studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan
Perawatan
Judul skripsi : Perancangan Mesin Pengupas Serabut Dan Pemecah
Batok Kelapa Menggunakan Metode Elemen Hingga

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,

Muhammad Zaqri Najamuddin
NPM. 062240212024

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Zaqri Najamuddin
NPM : 062240212024
Jurusan/Program studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul skripsi : Perancangan Mesin Pengupas Serabut Dan Pemecah Batok Kelapa Menggunakan Metode Elemen Hingga

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasikan riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi 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 korespondensi (*corresponding author*).

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

Palembang, Agustus 2026



Muhammad Zaqri Najamuddin
NPM. 062240212024

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”
(Al-Baqarah: 153)

“Berdiri di atas kaki sendiri bukan berarti tidak membutuhkan siapa pun. Itu adalah sebuah kesadaran bahwa saat dunia sedang tidak berpihak, satu-satunya jangkar yang tidak akan membiarkanmu tenggelam adalah dirimu sendiri”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Papa dan Mama, ketulusanya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

PERANCANGAN MESIN PENGUPAS SERABUT DAN PEMECAH BATOK KELAPA MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Muhammad Zaqri Najamuddin

(2026: xvi + 39 Halaman, 6 Gambar, 3 Tabel, VI Lampiran)

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia, namun proses pengolahan pasca-panen seperti pengupasan serabut dan pemecahan batok kelapa sebagian besar masih dilakukan secara manual atau terpisah, sehingga tidak efisien dan berisiko terhadap keselamatan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah mesin terintegrasi yang menggabungkan kedua fungsi tersebut dalam satu mekanisme kerja yang kontinu serta mengevaluasi keandalan strukturnya menggunakan Metode Elemen Hingga (Finite Element Method/FEM). Analisis difokuskan pada simulasi statik linier menggunakan perangkat lunak berbasis Computer Aided Engineering (CAE) untuk mengevaluasi distribusi tegangan von Mises, deformasi (displacement), dan faktor keamanan (safety factor) pada komponen kritis mesin seperti rangka utama. Hasil simulasi pembebanan sebesar 775,08 N pada kerangka mesin menunjukkan distribusi tegangan von Mises maksimum yang sangat aman yaitu sebesar 14,57 MPa dengan deformasi minimal sebesar 0,04512 mm, serta menghasilkan Faktor Keamanan sebesar 17,16. Sistem transmisi daya mesin menggunakan v-belt sepanjang 1.400.91 mm dengan kombinasi puli berdiameter 63,5 mm dan 127 mm yang digerakkan oleh motor listrik bertenaga 3,8 HP untuk pengupasan serabut dan 1 HP untuk pemecahan batok. Komponen poros utama mata pisau memiliki diameter aman sebesar 21,75 mm dengan pasak pengunci sepanjang 16,38 mm. Dapat disimpulkan bahwa desain mesin ini secara teknis sangat layak, memiliki kekuatan mekanik yang andal, dan aman untuk operasional jangka Panjang.

Kata kunci: Metode Elemen Hingga, Pengupas Serabut, Pemecah Batok Kelapa, Tegangan von Mises, Faktor Keamanan.

ABSTRACT

ENGINEERING DESIGN OF A COCONUT HUSKING AND SHELL CRACKING MACHINE USING FINITE ELEMENT METHOD

Muhammad Zaqri Najamuddin

(2026: xvi + 39 pp, 6 Figures, 3 Tables, VI Attachments)

Indonesia is one of the largest coconut producers globally, yet post-harvest processing operations such as husking and shell cracking are still predominantly performed manually or through separate mechanisms, resulting in low efficiency and occupational safety risks. This study aims to design an integrated machine capable of combining both operations into a single continuous mechanism and to evaluate its structural reliability using the Finite Element Method (FEM). The analysis focuses on linear static simulation using Computer-Aided Engineering (CAE) software to evaluate von Mises stress distribution, displacement, and safety factor on critical components, particularly the main frame. The simulation results under a load of 775.08 N on the machine frame demonstrate a highly safe maximum von Mises stress of 1.518 MPa and a negligible displacement of 0.04512 mm, yielding a structural Safety Factor of 17.16. The power transmission system utilizes a 1,400.91 mm V-belt with a pulley combination of 63.5 mm and 127 mm diameters, driven by electric motors rated at 3.8 HP for husking and 1 HP for shell cracking. The main blade shaft is securely sized at a diameter of 21.75 mm with a 16.38 mm locking keyway. In conclusion, the engineered design is highly feasible, mechanically reliable, and structurally safe for long-term operational use.

Keywords: Finite Element Method, Coconut Husking, Shell Cracking Machine, von Mises Stress, Safety Factor.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran 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 Proposal Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. 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.
6. Bapak Dr. Phil. Ir. Fatahul Arifin, ST., M.Eng.Sc. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
7. Bapak Ir. Syamsul Rizal, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku, M Ricky Ardiansyah, M. Syuffiarhan, Hasrulsani, Eko Saputra yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPA yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. 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.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Proposal 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, Amin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, 23 Februari 2026
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Dasar Teori	6
2.1.1 Perancangan Produk.....	6
2.1.2 Mesin Pengupas Batok Kelapa dan Pemecah Batok Kelapa	7
2.1.3 Spesifikasi Buah Kelapa.....	8
2.2 Komponen Mesin Pengupas dan Pemecah Batok Kelapa.....	8
2.2.1 Pengertian Sistem Transmisi Sabuk	8
2.2.2 Pengertian Poros.....	11
2.2.3 Pengertian Transmisi Rantai.....	12
2.2.4 Pengertian Pasak dan Alur Pasak	14
2.3 Kajian Pustaka.....	15
2.4 Metode Elemen Hingga.....	18
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 19
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian	19
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	19
3.3 Diagram Alir.....	19
3.4 Alat dan Bahan	21
3.5 Rancangan Penelitian	21
3.6 Teknik Pengumpulan Data	22

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
	4.1 Hasil Perhitungan	23
	4.2 Hasil Simulasi.....	27
	4.2.1 Von Mises Stres	27
	4.2.2 Displacement	29
	4.2.3 Safety Factor.....	30
	4.3 Perhitungan Kekuatan Rangka Secara Manual dan Perbandingan Simulasi	31
BAB V	PENUTUP.....	34
	5.1 Kesimpulan.....	34
	5.2 Saran.....	35
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pulley	9
Gambar 2.2 V Belt	10
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	20
Gambar 4.1 Von Mises Rangka.....	27
Gambar 4.2 Displacement Rangka	29
Gambar 4.3 Safety Factor Rangka.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Peralatan yang diperlukan	21
Tabel 3.2 Bahan – bahan yang diperlukan	21
Tabel 4.1 Perbandingan Pengujian.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kesepakatan Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 1.....	39
Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 2.....	40
Lampiran 3 Rekomendasi Seminar Skripsi	41