

**ANALISIS KEKUATAN MATA PISAU PENGUPAS SERABUT
KELAPA MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT*
*ANALYSIS (FEA)***

SKRIPSI



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

Oleh:

**M. Ricky Ardiansyah
NPM. 062240212017**

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

**ANALYSIS OF THE STRENGTH OF COCONUT FIBER
PEELING KNIFE BLADES USING THE FINITE
ELEMENT ANALYSIS (FEA) METHOD**

THESIS



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

By:

**M. Ricky Ardiansyah
NPM. 062240212017**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KEKUATAN MATA PISAU PENGUPAS SERABUT
KELAPA MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT*
*ANALYSIS (FEA)***



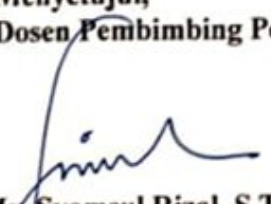
SKRIPSI

**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. Penoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

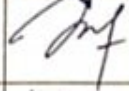
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : M. Ricky Ardiansyah
 NPM : 062240212017
 Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
 Rencana Judul : **ANALISIS KEKUATAN MATA PISAU PENGUPAS SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)***

Telah selesai dinilai dalam Seminar Proposal Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penilai pada tanggal xx 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		22/26
2.	Muhammad Rizky Tolusha Putra, S.T., M.T. NIP. 199407102024061001	Anggota		16/2026.
3.	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		14/8 2026
4.	Mardiana, S.T., M.T. NIP. 196402121993032001	Anggota		08/08.26.
5.	Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T. NIP. 199306282019031009	Anggota		22/28

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 : M. Ricky Ardiansyah
NPM : 062240212017
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 18 Januari 2004
Alamat : Jl. Papera Lr aman No 2514 Rt. 037 Rw. 007
No. Telepon : 081366150259
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS KEKUATAN MATA PISAU
PENGUPAS SERABUT KELAPA
MENGUNAKAN METODE *FINITE
ELEMENT ANALYSIS (FEA)***

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,



M. RICKY ARDIANSYAH
NPM. 062240212017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : M. Ricky Ardiansyah
NPM : 062240212017
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : **ANALISIS KEKUATAN MATA PISAU PENGUPAS SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)***

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi 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,



M. Ricky Ardiansyah
NPM. 062240212017

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jika tidak karena Allah yang menolongku, mungkin aku sudah lama menyerah”

(QS. Al-Insyirah, 5-6)

“Hidup adalah pengabdian, dan tidak ada pengabdian tanpa pengorbanan. Nikmatilah semua susahmu sebelum tercapai nikmatmu. Alam semesta tak pernah terburu-buru tapi semuanya tercapai”. (M.Ricky Ardiansyah)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya 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

ANALISIS KEKUATAN MATA PISAU PENGUPAS SERABUT KELAPA MENGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)*

M. Ricky Ardiansyah

(2026: xv + 41 Halaman, 14 Gambar, 3 Tabel, 5 Lampiran)

Pengupasan serabut kelapa merupakan salah satu tahapan pascapanen yang membutuhkan mata pisau dengan kekuatan dan keamanan yang memadai. Selama proses pengupasan, mata pisau menerima beban operasional yang dapat menimbulkan tegangan dan deformasi serta memengaruhi tingkat keamanannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi tegangan Von Mises, deformasi (*displacement*), dan faktor keamanan (*safety factor*) pada mata pisau pengupas serabut kelapa berdasarkan variasi kondisi kelapa. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Finite Element Analysis (FEA)* melalui simulasi *Static Structural Analysis* dengan perangkat lunak Autodesk Inventor Professional. Simulasi dilakukan pada tiga kondisi kelapa, yaitu kering, lembab, dan basah, dengan gaya pengupasan masing-masing sebesar 150 N, 120 N, dan 140 N. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi kelapa kering diperoleh tegangan Von Mises maksimum sebesar 8,911 MPa, *displacement* maksimum sebesar 0,0004479 mm, dan faktor keamanan minimum sebesar 2,806. Pada kondisi kelapa basah, tegangan Von Mises maksimum sebesar 8,644 MPa, *displacement* maksimum sebesar 0,0004353 mm, dan faktor keamanan minimum sebesar 2,892. Sementara itu, pada kondisi kelapa lembab diperoleh tegangan Von Mises maksimum sebesar 4,210 MPa, *displacement* maksimum sebesar 0,0002594 mm, dan faktor keamanan minimum sebesar 5,939. Berdasarkan hasil tersebut, kondisi kelapa kering menghasilkan tegangan dan deformasi tertinggi serta faktor keamanan terendah, sedangkan kondisi kelapa lembab menghasilkan respons tegangan dan deformasi terendah serta faktor keamanan tertinggi. Secara keseluruhan, hasil simulasi menunjukkan bahwa mata pisau masih mampu menahan pembebanan pada ketiga kondisi kelapa yang dianalisis, dengan nilai faktor keamanan minimum sebesar 2,806. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kekuatan dan keamanan mata pisau pengupas serabut kelapa berdasarkan pendekatan simulasi numerik.

Kata Kunci: mata pisau pengupas serabut kelapa, *Finite Element Analysis*, tegangan Von Mises, deformasi, faktor keamanan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE STRENGTH OF COCONUT FIBER PEELING KNIFE BLADES USING THE FINITEELEMENT ANALYSIS (FEA) METHOD

M. Ricky Ardiansyah

(2026: xv + 41 pp., 14 Figures, 3 Tables, 5 Attachments)

Husk removal from coconuts is a post-harvest stage that requires a blade with sufficient strength and safety. During the husking process, the blade is subjected to operational loads that can induce stress and deformation, thereby affecting its safety. This study aims to analyze the Von Mises stress distribution, displacement (deformation), and safety factor of a coconut-husking blade under various coconut conditions. The research was conducted using the Finite Element Analysis (FEA) method through a Static Structural Analysis simulation in Autodesk Inventor Professional software. Simulations were performed for three coconut conditions—dry, moist, and wet—with corresponding husking forces of 150 N, 120 N, and 140 N, respectively. The simulation results indicate that for dry coconuts, the maximum Von Mises stress is 8.911 MPa, the maximum displacement is 0.0004479 mm, and the minimum safety factor is 2.806. For wet coconuts, the maximum Von Mises stress is 8.644 MPa, the maximum displacement is 0.0004353 mm, and the minimum safety factor is 2.892. Meanwhile, for moist coconuts, the maximum Von Mises stress is 4.210 MPa, the maximum displacement is 0.0002594 mm, and the minimum safety factor is 5.939. Based on these findings, the dry coconut condition results in the highest stress and deformation, as well as the lowest safety factor, whereas the moist coconut condition yields the lowest stress and deformation response, along with the highest safety factor. Overall, the simulation results demonstrate that the blade remains capable of withstanding the loads under all three analyzed coconut conditions, with a minimum safety factor of 2.806. The results of this study can be used as a basis for evaluating the strength and safety of coconut fiber-peeling blades, based on a numerical simulation approach.

Keywords : coconut husk peeling blade, Finite Element Analysis, Von Mises stress, deformation, factor of safety.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya 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. 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 Ir. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. 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, Eko Saputra, M. Syuffiarhan, Hasrulsani, Muhammad Zaqri Najamuddin 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 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.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1 Kajian Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Struktur dan Karakteristik Mekanik Buah Kelapa.....	8
2.2.2 Pembebanan pada Struktur Mesin.....	9
2.2.3 Tegangan (Stress).....	10
2.2.4 Tegangan <i>Von mises</i>	11
2.2.5 Deformasi (Defleksi).....	12
2.2.6 Faktor Keamanan (<i>Factor of Safety</i>).....	14
2.2.7 Analisis Elemen Hingga (<i>Finite Element Analysis</i>).....	15
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 18
3.1 Metode Penelitian.....	18
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	19
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.5 Variabel Penelitian.....	20
3.6 Data Primer dan Data Sekunder.....	21

3.6.1 Data Primer.....	21
3.6.2 Data Sekunder.....	21
3.7 Metode Pengambilan Data.....	22
3.8 Metode Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Gambaran Umum Desain.....	25
4.2 Hasil Simulasi pada Kelapa Kering.....	25
4.2.1 <i>Von mises</i> pada Kelapa Kering.....	26
4.2.2 <i>Displacement</i> pada Kelapa Kering.....	26
4.2.3 Faktor Keamanan pada Kelapa Kering.....	27
4.3 Hasil Simulasi pada Kelapa Lembab.....	28
4.3.1 <i>Von Mises</i> pada Kelapa Lembab.....	28
4.3.2 <i>Displacement</i> pada Kelapa Lembab.....	28
4.3.3 Faktor Keamanan pada Kelapa Lembab.....	29
4.4 Hasil Simulasi pada Kelapa Basah.....	30
4.4.1 <i>Von Mises</i> pada Kelapa Basah.....	30
4.4.2 <i>Displacement</i> pada Kelapa Basah.....	30
4.5.3 Faktor Keamanan pada Kelapa Basah.....	31
4.5 Hasil Simulasi dalam Bentuk Tabel.....	32
BAB V KESIMPULAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Perkembangan Luas Areal Kelapa	2
Gambar 2 .1 Defleksi dalam teknik.....	13
Gambar 3.1 Diagram alir.....	19
Gambar 4.1 Mata Pengupas Serabut Kelapa.....	25
Gambar 4.2 Von Mises Stress kelapa kering.....	26
Gambar 4.3 Displacement pada kelapa kering.....	27
Gambar 4.4 Safety Factor kelapa kering.....	27
Gambar 4.5 Von mises kelapa lembab.....	28
Gambar 4.6 Displacement kelapa lembab.....	29
Gambar 4.7 Safety factor kelapa lembab.....	29
Gambar 4.8 Von mises kelapa basah.....	30
Gambar 4.9 Displacement kelapa basah.....	31
Gambar 4.10 Safety Factor kelapa basah.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Keamanan yang disarankan	15
Tabel 3.3 Variabel Penelitian.....	20
Tabel 4.1 Hasil simulasi.....	32

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

$\sum F$	= jumlah seluruh gaya yang bekerja pada sistem (N)
$\sum M$	= jumlah seluruh momen terhadap suatu titik (Nm)
Σ	= tegangan normal (MPa)
F	= gaya aksial yang bekerja (N)
A	= luas penampang yang menerima gaya (mm ²)
FoS	= faktor keamanan
σ_y	= tegangan luluh material (MPa)
σ_{maks}	= tegangan maksimum hasil analisis (MPa)
σ	= tegangan (MPa)
E	= modulus elastisitas material (MPa atau GPa)
ε	= regangan
ε	= regangan (tanpa satuan)
ΔL	= perubahan panjang akibat pembebanan (mm atau m)
L	= panjang awal sebelum pembebanan (mm atau m)
σ_y	= tegangan luluh material
σ_v	= tegangan <i>Von mises</i> (MPa)
$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$	= tegangan utama (MPa)
τ	= tegangan geser (MPa)
V	= gaya geser (N)

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi
2. Lembar Rekomendasi Sidang Skripsi
3. Gambar Desain Mesin Pengupas Serabut Kelapa
4. Gambar Desain Mata Pisau Pengupas Serabut Kelapa