

**OPTIMALISASI DIMENSI PROFIL RANGKA MESIN
PENGAYAK BIJI KOPI BERDASARKAN ANALISIS
TEGANGAN-REGANGAN MENGGUNAKAN
*SOLIDWORK SIMULATION***

SKRIPSI



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

Oleh:

**Muhammad Insanul Kamil
NPM. 062240212070**

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

**OPTIMIZATION OF COFFEE BEAN SIEVING MACHINE
FRAME PROFILE DIMENSIONS BASED ON
STRESS-STRAIN ANALYSIS USING
SOLIDWORKS SIMULATION**

THESIS



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

By:

**Muhammad Insanul Kamil
NPM. 062240212070**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI DIMENSI PROFIL RANGKA MESIN
PENGAYAK BIJI KOPI BERDASARKAN ANALISIS TEGANGAN-
REGANGAN MENGGUNAKAN
*SOLIDWORK SIMULATION***



SKRIPSI

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

Pembimbing Utama,

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

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

Dr. Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T.
NIP. 19970604 202203 1008

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

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

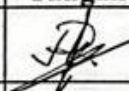
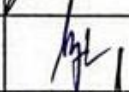
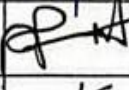
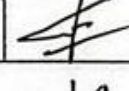
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Insanul Kamil
NPM : 062240212070
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **"OPTIMALISASI DIMENSI PROFIL RANGKA MESIN PENGAYAK BIJI KOPI BERDASARKAN ANALISIS TEGANGAN-REGANGAN MENGGUNAKAN SOLIDWORKS SIMULATION."**

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 29 Juni 2026 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 PENILAI

No.	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhammad Rasid, S.T., M.T NIP. 1963020519031016	Ketua		2/7-26
2.	Dr. Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T. NIP. 199706042022031008	Anggota		2/7-26
3.	Dwi Arnoldi, S.T., M.T. NIP. 196312211989031002	Anggota		2/7-26
4.	Ir. Hendradinata, S.T., M.T., IPM. NIP. 198603102019031016	Anggota		8/7-26
5.	Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. NIP. 198403242012121003	Anggota		2/7-26

Palembang, 19 Juli 2026
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


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

RINGKASAN AJUAN TOPIK

Pembimbing	Judul Proposal Skripsi	Topik Studi
1. Ir. Fenoria Putri S.T., M.T. 2. Dr. Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T.	Optimalisasi Dimensi Profil Rangka Mesin Pengayak Biji Kopi Berdasarkan Analisis Tegangan-Regangan Menggunakan <i>SolidWorks Simulation</i>	1. Desain Manufaktur
Sinopsis		Teori Pendukung
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan dimensi profil rangka mesin pengayak biji kopi yang berfungsi memisahkan kotoran dan sisa kulit ari setelah proses penjemuran. Analisis dilakukan menggunakan metode <i>Finite Element Analysis</i> (FEA) berbasis <i>SolidWorks Simulation</i> untuk mengetahui distribusi tegangan, regangan, deformasi, dan faktor keamanan struktur rangka terhadap pembebanan statis. Penelitian ini membandingkan tiga variasi profil ASTM A36, yaitu 40×40×1,8 mm, 40×40×2,0 mm, dan 35×35×1,8 mm. Hasil simulasi digunakan untuk menentukan dimensi profil yang paling optimal berdasarkan kombinasi kekuatan, kekakuan, dan efisiensi struktur. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi desain rangka yang lebih aman dan andal untuk mendukung kinerja mesin pengayak biji kopi.		Mata Kuliah : 1. Gambar Teknik 2. CAD/CAM 3. CAD/CAE 4. Desain dan Pengembangan Produk
Ruang Lingkup Studi		
1. Penelitian ini difokuskan pada analisis dan optimalisasi dimensi profil rangka mesin pengayak biji kopi yang berfungsi sebagai pemisah kotoran dan sisa kulit ari setelah proses penjemuran. Analisis dilakukan menggunakan metode <i>Finite Element Analysis</i> (FEA) berbasis <i>SolidWorks Simulation</i> untuk mengevaluasi respons struktur terhadap pembebanan statis. 2. Variasi profil yang dianalisis meliputi ASTM A36 40×40×1,8 mm, 40×40×2,0 mm, dan 35×35×1,8 mm. Parameter yang dievaluasi meliputi tegangan, regangan, deformasi maksimum, serta faktor keamanan. 3. Penelitian ini tidak mencakup analisis dinamis, getaran, kelelahan material (<i>fatigue</i>), maupun pengujian eksperimental secara langsung. Fokus penelitian hanya pada evaluasi dan perbandingan kekuatan struktur rangka berdasarkan hasil simulasi numerik.		

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Insanul Kamil
NPM : 062240212070
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **OPTIMALISASI DIMENSI PROFIL RANGKA MESIN PENGAYAK BIJI KOPI BERDASARKAN ANALISIS TEGANGAN-REGANGAN MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS SIMULATION***

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 dan tidak dipaksakan.



Palembang, Februari 2026



Muhammad Insanul Kamil
NPM. 062240212070

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**“When you plan something well, there's
no need to rush.”**

(Thomas Shelby)

“Kesuksesan bukan tentang seberapa cepat melangkah, melainkan seberapa baik mempersiapkan langkah. Terkadang, waktu yang dihabiskan untuk merencanakan adalah investasi yang membuat setiap langkah berikutnya lebih pasti dan bermakna.”. (Muhammad Insanul Kamil)

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

OPTIMALISASI DIMENSI PROFIL RANGKA MESIN PENGAYAK BIJI KOPI BERDASARKAN ANALISIS TEGANGAN-REGANGAN MENGGUNAKAN *SOLIDWORK SIMULATION*

Muhammad Insanul Kamil

(2026: xv + 50 Halaman, 19 Gambar, 6 Tabel, 3 Lampiran)

Mesin pengayak biji kopi merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan kotoran dan sisa kulit ari dari biji kopi setelah proses penjemuran. Rangka mesin berfungsi sebagai struktur utama yang menopang seluruh komponen sehingga perlu memiliki kekuatan dan tingkat keamanan yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan profil rangka yang optimal pada mesin pengayak biji kopi menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) berbasis *SolidWorks Simulation*. Penelitian dilakukan dengan membandingkan tiga variasi profil ASTM A36, yaitu 40×40×1,8 mm, 35×35×1,8 mm, dan 40×40×2,0 mm. Simulasi dilakukan dengan pembebanan statis sebesar 560 N. Parameter yang dianalisis meliputi tegangan, regangan, deformasi, dan faktor keamanan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa profil 40×40×1,8 mm menghasilkan tegangan 16,404 MPa, regangan 0,000075, deformasi 0,217 mm, dan faktor keamanan 8,4. Profil 35×35×1,8 mm menghasilkan tegangan tertinggi sebesar 17,460 MPa dan faktor keamanan terendah sebesar 4,9. Sementara itu, profil 40×40×2,0 mm menghasilkan deformasi terkecil sebesar 0,206 mm dan faktor keamanan tertinggi sebesar 9,1. Seluruh variasi profil memiliki nilai tegangan di bawah tegangan luluh ASTM A36 sebesar 250 MPa sehingga dinyatakan aman terhadap pembebanan yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian, profil 40×40×1,8 mm dinilai sebagai profil yang optimal karena memiliki tingkat keamanan yang tinggi, deformasi yang rendah, serta penggunaan material yang lebih efisien dibandingkan profil lainnya.

Kata Kunci : *Finite Element Analysis*, rangka mesin pengayak biji kopi, regangan, *SolidWorks Simulation*, tegangan.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF COFFEE BEAN SIEVING MACHINE FRAME PROFILE DIMENSIONS BASED ON STRESS– STRAIN ANALYSIS USING SOLIDWORKS SIMULATION

Muhammad Insanul Kamil

(2026: xv + 50 pp., 19 Figures, 6 Tables, 3 Attachments)

A coffee bean sieving machine is used to separate impurities and remaining husk particles from coffee beans after the drying process. The machine frame serves as the main supporting structure and must provide adequate strength and safety during operation. This study aims to analyze and determine the optimal frame profile of a coffee bean sieving machine using the Finite Element Analysis (FEA) method in SolidWorks Simulation. The study compared three ASTM A36 profile variations: 40×40×1.8 mm, 35×35×1.8 mm, and 40×40×2.0 mm. Simulations were conducted under a static load of 560 N. The analyzed parameters included stress, strain, deformation, and factor of safety. The results showed that the 40×40×1.8 mm profile produced a stress of 16.404 MPa, a strain of 0.000075, a deformation of 0.217 mm, and a factor of safety of 8.4. The 35×35×1.8 mm profile produced the highest stress of 17.460 MPa and the lowest factor of safety of 4.9. Meanwhile, the 40×40×2.0 mm profile produced the lowest deformation of 0.206 mm and the highest factor of safety of 9.1. All profile variations generated stress values below the ASTM A36 yield strength of 250 MPa, indicating that the structures were safe under the applied load. Based on the results, the 40×40×1.8 mm profile was considered the optimal profile due to its high safety level, low deformation, and more efficient material usage compared to the other profiles.

Keywords: *Finite Element Analysis, coffee bean sieving machine frame, strain, SolidWorks Simulation, stress.*

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, 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., 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. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
7. Bapak Dr. Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. 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, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI	iv
RINGKASAN AJUAN TOPIK	v
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	3
1. 3 Batasan Masalah	3
1. 4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	4
1. 5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2. 1 Kajian Pustaka	6
2. 2 Landasan Teori	7
2.2.1 Tegangan (<i>Stress</i>)	7
2.2.2 Regangan (<i>Strain</i>)	8
2.2.3 Deformasi	8
2.2.4 Faktor Keamanan (<i>Factor of Safety</i>)	9
2. 3 Kutipan Jurnal Penelitian Terdahulu	9
2. 5 Komponen-Komponen Mesin Pengayak Biji Kopi	14
2. 6 Desain Alat Pengayak Biji Kopi	14
2. 7 Material <i>American Society for Testing and Materials</i> (ASTM) A36	16
2. 8 Metode <i>Finite Element Analysis</i> (FEA) dalam Optimalisasi dimensi	17
2. 9 <i>Computer Aided Design</i> (CAD)	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3. 1 Metode Penelitian	20
3. 2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	20
3. 3 Diagram Alir Penelitian	21
3. 4 Alat dan Bahan	23
3. 5 Metode Analisis Data	23
3. 7 Metode Pengambilan Data	25

3. 8 Jadwal Kegiatan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Perhitungan Pembebanan	29
4.2 Hasil Simulasi Desain Rangka Hollow 40x40x1,8mm	31
4.3 Hasil Simulasi Desain Rangka Hollow 35x35x1,8mm	33
4.4 Hasil Simulasi Desain Rangka Hollow 40x40x2mm	36
4.5 Hasil Simulasi Menggunakan FEA.....	38
4.5 Grafik Hasil Simulasi Menggunakan FEA	39
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alat Pengayak Biji Kopi	14
Gambar 2.2 Desain Alat.....	16
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 4.1 Hasil tegangan hollow 40x40x1,8mm	31
Gambar 4.2 Hasil regangan hollow 40x40x1,8mm	32
Gambar 4.3 Hasil deformasi hollow 40x40x1,8mm	32
Gambar 4.4 Hasil faktor keamanan hollow 40x40x1,8mm	33
Gambar 4.5 Hasil tegangan hollow 35x35x1,8mm	34
Gambar 4.6 Hasil regangan hollow 35x35x1,8mm	34
Gambar 4.7 Hasil deformasi hollow 35x35x1,8mm	35
Gambar 4.8 Hasil faktor keamanan hollow 35x35x1,8mm	35
Gambar 4.9 Hasil tegangan hollow 40x40x2mm.....	36
Gambar 4.10 Hasil regangan hollow 40x40x2mm	36
Gambar 4.11 Hasil deformasi hollow 40x40x2mm	37
Gambar 4.12 Hasil faktor keamanan hollow 40x40x2mm	37
Gambar 4.13 Grafik hasil tegangan	39
Gambar 4.14 Grafik hasil regangan	40
Gambar 4.15 Grafik hasil deformasi.....	41
Gambar 4.16 Grafik hasil faktor keamanan	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	10
Tabel 3.1 Jadwal kegiatan	20
Tabel 3.2 Data analisis	24
Tabel 3.3 Jadwal kegiatan penyelesaian skripsi dan publikasi	27
Tabel 4.1 Total beban kerja.....	30
Tabel 4.2 Hasil simulasi.....	38

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

σ	Tegangan (stress)	Pa / N/m ²
ε	Regangan (strain)	-
F	Gaya (force)	N
A	Luas penampang	m ²
SF	Faktor keamanan (safety factor)	-
ρ	Massa jenis baja	kg/m ³
Wr	Berat rangka hollow	kg
Wp	Berat plat utuh	kg
Wpp	Berat plat perforasi	kg
Wt	Berat total ayakan	kg
Wtotal	Berat total komponen mesin	kg
F	Gaya pembebanan	N
g	Percepatan gravitasi	m/s ²
A	Luas plat	m ²
V	Volume material	m ³
L	Panjang rangka keliling	m
Ls	Panjang batang samping	m
Lt	Total panjang hollow	m
Wh	Berat hollow per meter	kg/m

Singkatan:

FEA	= Finite Element Analysis
CAD	= Computer Aided Design
CAE	= Computer Aided Engineering
ASTM	= American Society for Testing and Materials
MPa	= Megapascal
Pa	= Pascal
N	= Newton
mm	= Millimeter
kg	= Kilogram
m	= Meter
FoS / SF	= Factor of Safety

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Alat
- Lampiran 2. Lembar Revisi Kp dan MBKM
- Lampiran 3. Rekomendasi Skripsi
- Lampiran 4. Kesepakatan Bimbingan

