



UMSURA
Universitas Muhammadiyah Surabaya

**PERANCANGAN DAN ANALISIS
KEKUATAN MESIN PENGAYAK ARANG
TEMPURUNG KELAPA TIPE SILINDER
HORIZONTAL KAPASITAS 120 KG/JAM
DENGAN SIMULASI AUTODESK
INVENTOR**

SKRIPSI

**Disusun Oleh:
MOHAMMAD ALVIEN ABROR
NIM 20211331018**

**Dosen Pembimbing
Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng
NIDN. 07.0302.7201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026**

SKRIPSI
PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN MESIN
PENGAYAK ARANG TEMPURUNG KELAPA TIPE
SILINDER HORIZONTAL KAPASITAS 120 KG/JAM
DENGAN SIMULASI *AUTODESK INVENTOR*



UMSURA
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun Oleh:
Mohammad Alvien Abror
NIM: 20211331018

Dosen Pembimbing
Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng
NIDN. 07.0302.7201

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026

**DESIGN AND STRENGTH ANALYSIS OF A
COCONUT SHELL CHARCOAL SIEVING
MACHINE OF THE HORIZONTAL CYLINDER
TYPE WITH A CAPACITY OF 120 KG/HOUR
USING AUTODESK INVENTOR SIMULATION**



UMSURA
Universitas Muhammadiyah Surabaya

By:
Mohammad Alvien Abror
NIM: 20211331018

Academic Supervisor
Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng
NIDN. 07.0302.7201

**MECHANICAL ENGINEERING STUDY
PROGRAM FACULTY OF ENGINEERING
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF SURABAYA
2026**


LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi telah diujikan dan dipertahankan dihadapan tim pengujian dalam sidang pada tanggal 18 Januari 2026 oleh mahasiswa atas nama **Mohammad Alvien Abror NIM 20211331018** dan menyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapat gelar Sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

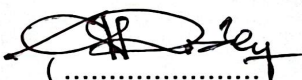
Diajukan dan disahkan oleh:

Dosen Penguji

Tanda Tangan


1. Dr. M. Arif Batutah, ST, MT, IPM (.....)

2. Ir. Anastas Rizaly, MT

(.....)

Dosen Pembimbing

1. Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng

(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Menyetujui
Kaprodi Teknik Mesin












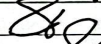

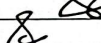

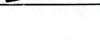


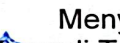

(.....)

Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars.
NIDN. 07.2509.6402

Dr. Moh. Arif Batutah, ST., MT., IPM.
NIDN. 07.0706.7402

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohammad Alvien Abror
NIM : 20211331018
Jurusan : S1 Teknik Mesin
Judul : Perancangan Dan Analisis Kekuatan Mesin Pengayak Arang Tempurung Kelapa Tipe Silinder Horizontal Kapasitas 120 Kg/Jam Dengan Simulasi *Autodesk Inventor*.

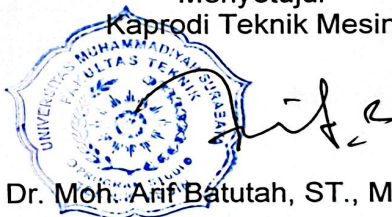
No	Tanggal	Materi	Paraf Pembimbing	Paraf Mahasiswa
1	04-12-2025	Konsultasi BAB I-II		
2	05-12-2025	Asistensi BAB I-II		
3	09-12-2025	Perbaikan BAB I-II		
4	16-12-2025	Asistensi BAB III		
5	24-12-2025	Perbaikan BAB III		
6	25-12-2025	Konsultasi BAB IV-V		
7	06-12-2025	Perbaikan BAB IV		
8	11-01-2026	Perbaikan BAB V		
9	17-01-2026	Pembuatan PPT		

Mengetahui
Dosen Pembimbing



Ponidi, S.T., M.T., I.PM., A.Eng
NIDN. 07.0302.7201

Menyetujui
Kaprodi Teknik Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, ST., MT., IPM.
NIDN. 07.0706.7402

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Alvien Abror
NIM : 20211331018
Jurusan : S1 Teknik Mesin
Judul : Perancangan Dan Analisis Kekuatan Mesin
Pengayak Arang Tempurung Kelapa Tipe
Silinder Horizontal Kapasitas 120 Kg/Jam
Dengan Simulasi *Autodesk Inventor*.

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar tulisan karya saya sendiri bukan hasil plagiasi. Sebagaimana maupun keseluruhan. Bila kemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 18 Januari 2026




Mohammad Alvien Abror
NIM. 20211331018

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN MESIN PENGAYAK ARANG TEMPURUNG KELAPA TIPE SILINDER HORIZONTAL KAPASITAS 120 KG/JAM DENGAN SIMULASI AUTODESK INVENTOR

Mohammad Alvien Abror
NIM. 20211331018

Telah disetujui dan dinyatakan sah sebagai karya ilmiah yang berhak untuk diujikan yang telah ditetapkan oleh fakultas.

Progam Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 18 Januari 2026

Mengetahui
Dosen Pembimbing



Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng
NIDN. 07.0302.7201

Menyetujui
Kaprodi Teknik Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, ST., MT., IPM.
NIDN. 07.0706.7402

PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN MESIN PENGAYAK ARANG TEMPURUNG KELAPA TIPE SILINDER HORIZONTAL KAPASITAS 120 KG/JAM DENGAN SIMULASI *AUTODESK INVENTOR*

Nama : Mohammad Alvien Abror
NIM : 20211331018
Jurusan : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng

ABSTRAK

Indonesia menghasilkan limbah tempurung kelapa dalam jumlah besar yang berpotensi dimanfaatkan sebagai arang. Namun, proses pengayakan arang secara manual kurang efisien dan menghasilkan ukuran partikel yang tidak seragam. Oleh karena itu, diperlukan mesin pengayak dengan kapasitas dan kekuatan struktur yang memadai.

Penelitian ini bertujuan merancang dan menganalisis kekuatan mesin pengayak arang tempurung kelapa tipe silinder horizontal berkapasitas 120 kg/jam. Metode penelitian meliputi perhitungan teoritis berdasarkan teori elemen mesin untuk menentukan kebutuhan daya, torsi, dan dimensi komponen utama, serta pemodelan dan simulasi *Finite Element Analysis (FEA)* menggunakan *Autodesk Inventor* guna mengevaluasi tegangan *Von Mises*, deformasi, dan faktor keamanan.

Hasil perhitungan menunjukkan kebutuhan daya sebesar 0,329 HP sehingga digunakan motor 1/2 HP. Hasil simulasi menunjukkan tegangan maksimum pada rangka sebesar 9,267 MPa dengan faktor keamanan 15, sedangkan pada poros tegangan maksimum sebesar 173,755 MPa dengan faktor keamanan minimum 2,01. Bantalan menunjukkan tegangan maksimum 27,162 MPa dengan faktor keamanan minimum 9,205. Berdasarkan hasil tersebut, rancangan mesin dinyatakan aman secara struktural dan layak digunakan.

Kata kunci: mesin pengayak, arang tempurung kelapa, silinder horizontal, analisis kekuatan, *Autodesk Inventor*.

DESIGN AND STRENGTH ANALYSIS OF A COCONUT SHELL CHARCOAL SIEVING MACHINE OF THE HORIZONTAL CYLINDER TYPE WITH A CAPACITY OF 120 KG/HOUR USING AUTODESK INVENTOR SIMULATION

Nama : Mohammad Alvien Abror
NIM : 20211331018
Jurusan : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng

ABSTRACT

Indonesia produce large quantities of coconut shell waste with high potential for charcoal production. However, manual sieving is inefficient and produces non-uniform particle sizes, necessitating a mechanically reliable sieving machine.

This study focuses on the design and structural strength analysis of a horizontal cylinder-type coconut shell charcoal sieving machine with a capacity of 120 kg/h. The methodology combines theoretical machine element calculations with three-dimensional modeling and Finite Element Analysis (FEA) using Autodesk Inventor to evaluate Von Mises stress, deformation, and safety factor.

The results indicate a required power of 0.329 HP, justifying the use of a 1/2 HP electric motor. Simulation results show a maximum frame stress of 9.267 MPa with a safety factor of 15, a maximum shaft stress of 173.755 MPa with a minimum safety factor of 2.01, and a maximum bearing stress of 27.162 MPa with a minimum safety factor of 9.205. These results confirm that the designed machine is structurally safe and suitable for the intended operating conditions.

Keywords: *sieving machine, coconut shell charcoal, horizontal cylinder, strength analysis, Autodesk Inventor.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan ini berjudul “Perancangan Dan Analisis Kekuatan Mesin Pengayak Arang Tempurung Kelapa Tipe Silinder Horizontal Kapasitas 120 Kg/Jam Dengan Simulasi *Autodesk Inventor*”. Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi syarat untuk menyelesaikan studi Teknik Mesin Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Saya sangat menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, akan sangat susah untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Mundakir, S.Kep., Ns, M.Kep., FISQua. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya;
2. Bapak Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya;
3. Bapak Dr. M. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik;
4. Bapak Ponidi, S.T., M.T., I.PM.,A.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing sampai Tugas Akhir ini selesai;
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan ilmunya;
6. Orang Tua dan Istri saya tercinta yang selalu mendukung dan memberikan semangat.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam selesainya Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 18 Januari 2026

Mohammad Alvien Abror
NIM. 20211331018

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	vi
LEMBAR PERSETUJUAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Perencanaan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengayakan.....	5
2.2. Arang Tempurung Kelapa	12
2.3. Perencanaan Mesin Pengayakan Arang	13
2.4. Pemilihan Elemen Mesin	17
2.4.1.Perencanaan Pulley	17
2.4.2.Perencanaan poros	19
2.4.3.Perencanaan Sabuk V-Belt	23
2.4.4.Perencanaan pasak	28
2.4.5.Perencanaan Bantalan	30
BAB III. METODE PERANCANGAN.....	38
3.1. Metode Dalam Proses Perancangan	38
3.2. Diagram Alir Perancangan	38
3.3. Tahap Metologi Perancangan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Data Hasil Perhitungan	43
4.2 Perencanaan Alat Ayakan.....	43
4.3 Perencanaan Pulley	45
4.4 Perencanaan Poros	45

4.5 Perencanaan Sabuk V	46
4.6 Perencanaan Pasak.....	49
4.7 Perencanaan Bantalan.....	52
4.8 Hasil Simulasi Rangka	54
4.8.1 Hasil Simulation <i>Von Mises Strees</i>	54
4.8.2 Hasil Simulation <i>Displacement</i>	54
4.8.2 Hasil Simulation <i>Safety Factor</i>	55
4.8.4 Rekapitulasi Hasil Simulasi pada rangka	56
4.9 Hasil Simulasi Poros	57
4.9.1 Hasil Simulation <i>Von Mises Stress</i>	57
4.9.2 Hasil Simulation <i>Displacement</i>	58
4.9.3 Hasil Simulation <i>Safety Factor</i>	58
4.9.4 Rekapitulasi Hasil Simulasi Pada Poros.....	59
4.10 Hasil Simulasi Bantalan	60
4.10.1 Hasil Simulation <i>Von Mises Stress</i>	60
4.10.2 Hasil Simulation <i>Displacement</i>	61
4.10.3 Hasil Simulation <i>Safety Factor</i>	61
4.10.4 Rekapitulasi Hasil Simulasi pada Bantalan ..	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 KESIMPULAN.....	64
5.2 SARAN	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Parameter arang tempurung kelapa	13
Tabel 2.1 Diameter minimum puli yang diijinkan.....	18
Tabel 2.2 Baja karbon untuk konstruksi mesin	21
Tabel 2.3 Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan.....	22
Tabel 2.4 Faktor koreksi sabuk V	26
Tabel 2.5 Tabel ukuran pasak	29
Tabel 2.6 Faktor V, X, Y pada bantalan	35
Tabel 2.7 Nomor bantalan	37
Tabel 4.1 Rekap hasil simulasi statis rangka mesin.....	56
Tabel 4.2 Rekap hasil simulasi poros mesin.....	59
Tabel 4.1 Rekap hasil simulasi bantalan	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Mesin.....	14
Gambar 2.2 Pulley.....	18
Gambar 2.3 Ukuran penampang sabuk.....	24
Gambar 2.4 Diagram pemilihan sabuk	25
Gambar 2.5 Sudut kontak.....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan.....	39
Gambar 3.2 Rancangan Desain Mesin Ayakan	41
Gambar 4.1 Hasil <i>simulation Von Misses stress</i> pada rangka	54
Gambar 4.2 Hasil <i>simulation displacement</i> pada rangka	55
Gambar 4.3 Hasil <i>simulation safety factor</i> pada rangka.....	56
Gambar 4.4 Hasil <i>simulation Von Misses stress</i> pada poros	57
Gambar 4.5 Hasil <i>simulation displacement</i> pada poros	58
Gambar 4.6 Hasil <i>simulation safety factor</i> pada bantalan	59
Gambar 4.7 Hasil <i>simulation Von Misses stress</i> pada bantalan	60
Gambar 4.8 Hasil <i>simulation displacement</i> pada poros	61
Gambar 4.9 Hasil <i>simulation safety factor</i> pada poros.....	62