

PERANCANGAN MESIN PEMBUAT TEPUNG MOCAF KAPASITAS 15 KG/JAM

Tugas Akhir

Untuk memenuhi Sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

Duta Osama Dipriyoga

20.02.03.075

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**

2023

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN PEMBUAT TEPUNG MOCAF
KAPASITAS 15 KG/JAM
DESIGN OF MOCAF FLOUR MAKER MACHINE WITH CAPACITY OF 15
KG/HOUR

Dipersiapkan dan disusun oleh

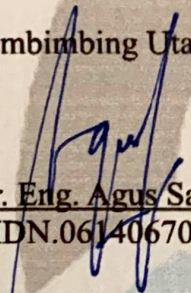
Duta Osama Dipriyoga

20.02.03.075

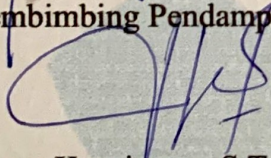
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 22 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

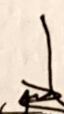
Pembimbing Utama


Dr. Eng. Agus Santoso
NIDN.0614067001

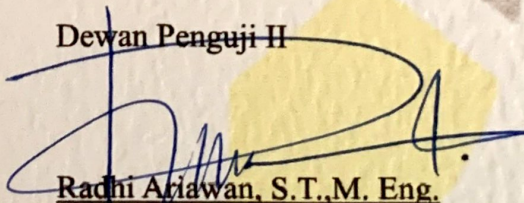
Pembimbing Pendamping


Ipung Kurniawan, S.T.,M.T.
NIDN.0607067805

Dewan Penguji I


Unggul Satria Jati, S.T.,M.T.
NIDN.0001059009

Dewan Penguji II


Radhi Ariawan, S.T.,M. Eng.
NIDN.0002069108

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Koordinator Program Studi D III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd.,M.T.
NIDN.0005039107

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya pada bagian naskah dan daftar Pustaka Tugas Akhir ini .

Cilacap, 10 Juni 2023

Penulis



Duta Osama Dipriyoga

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Duta Osama Dipriyoga

No. Mahasiswa : 200203075

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul :

“ PERANCANGAN MESIN PEMBUAT TEPUNG MOCAF KAPASITAS 15 KG/JAM”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*data base*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 10 Juni 2023



(Duta Osama Dipriyoga)

HALAMAN PERSEMBAHAN

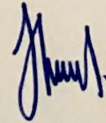
Puji syukur kehadirak Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, terutama kepada :

1. Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan memfasilitasi dalam segala hal di kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Dr. Eng. Agus Santoso dan Bapak Ipung Kurniawan, S.T.,M.T. yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Sri Bintang Perdana P selaku partner tugas akhir yang bekerja sama dengan baik sampai selesai.
5. Teman-teman terdekat saya yang telah membantu dan memberikan pengarahan dalam pembuatan mesin dan laporan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Cilacap, 10 Juni 2023

Penulis,



(Duta Osama Dipriyoga)

ABSTRAK

Pada salah satu UMKM di Cilacap, pembuatan tepung mocaf masih dilakukan dengan cara manual dan belum memiliki alat untuk proses penggilingan singkong menjadi tepung. Untuk mempermudah proses produksi dan meningkatkan kualitas produksi adalah dengan menggunakan mesin penepung model hammer mill. Tujuan dari perancangan mesin pembuat tepung mocaf ini yaitu, menghitung elemen mesin, membuat desain wujud, membuat gambar kerja mesin.

Metode perancangan menggunakan pendekatan James H. Earle yang meliputi identifikasi masalah, studi literatur, ide dan gagasan, menentukan spesifikasi, membuat desain, dan penyelesaian berupa rancangan. Mesin pembuat tepung mocaf ini adalah mesin yang terdiri dari alat penghancur (pisau), *hopper*, ruang giling, *blower sentrifugal*, dan tangki *cyclone*. Mesin pembuat tepung mocaf ini memiliki dimensi panjang 600 mm x lebar 335 mm x tinggi 1000 mm.

Hasil dari perancangan mesin didapat dengan menggunakan 32 buah pisau pencacah, diameter poros penggerak \varnothing 24 mm dan \varnothing 22 mm dengan material baja S45C, menggunakan sistem transmisi *pulley* dan sabuk-V tipe A dengan perbandingan rasio *pulley* 3:2 untuk transmisi *hammer* dan perbandingan rasio *pulley* 3:1 untuk transmisi *blower*, menggunakan bantalan UCP 206 dan UCP 205-16 yang memiliki umur bantalan 1.371,6 jam dan 589,44 jam dan menggunakan sumber penggerak motor listrik AC 1 HP.

Kata kunci : *hammer mill*, tepung *mocaf*, metode perancangan, sistem transmisi.

ABSTRACT

At one of the Small and Medium Enterprises (UMKM) in Cilacap, the production of mocaf flour is still done manually, and they do not have a machine for the process of grinding cassava into flour. To simplify the production process and improve the quality of production, they plan to use a hammer mill grinding machine. The purpose of designing this mocaf flour-making machine is to calculate the machine elements, create the physical design, and produce the machine's working drawings.

The design method used in this project follows James H. Earle's approach, which includes problem identification, literature study, brainstorming and idea generation, specification determination, design creation, and finalization in the form of a design. The mocaf flour-making machine consists of a crushing tool (blade), hopper, grinding chamber, centrifugal blower, and cyclone tank. The dimensions of the mocaf flour-making machine are as follows: length 600 mm x width 335 mm x height 1000 mm.

The result of the machine design is obtained using 32 pieces of chopping blades, drive shaft diameters of $\varnothing 24$ mm and $\varnothing 22$ mm with S45C steel material. It employs a pulley and V-belt transmission system, type A, with a pulley ratio of 3:2 for the hammer transmission and a pulley ratio of 3:1 for the blower transmission. The machine employs UCP 206 and UCP 205-16 bearings, which have a bearing lifespan of 1,371.6 hours and 589.44 hours respectively. It is powered by a 1 HP AC electric motor.

Keywords: hammer mill, mocaf flour, design method, transmission system.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah melimpahkan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Mesin Pembuat Tepung Mocaf Kapasitas 15 Kg/jam”.

Pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap untuk kelulusan dan mendapatkan gelar A.Md.

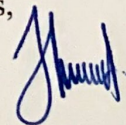
Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan pembuatan mesin dan laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T.,M.Eng selaku kepala direktur di Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T.,M.Pd.,M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd.,M.T. selaku Koordinator Program Studi D III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Cilacap
4. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso selaku pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Ipung Kurniawan S.T.,M.T. selaku pembimbing II Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen dan teknisi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Cilacap, 10 Juni 2023

Penulis,



(Duta Osama Dipriyoga)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Singkong	7
2.2.2 <i>Hammer mill</i>	8
2.2.3 Roda Gila (<i>Flywheel</i>).....	9
2.2.4 <i>Blower sentrifugal</i>	10
2.2.5 Perancangan	10
2.2.6 Metode Perancangan James H.Earle	10
2.2.6 Gambar teknik.....	11
2.2.7 <i>Solidworks</i>	11

2.2.8	Motor listrik	12
2.2.9	Poros.....	13
2.2.10	Puli	13
2.2.11	Sabuk-V	14
2.2.12	Bantalan.....	14
BAB III METODE PENYELESAIAN		15
3.1	Tahapan Perancangan	15
3.2	Perhitungan Elemen Mesin	17
3.2.1	Perhitungan daya motor	17
3.2.2	Perhitungan puli dan sabuk	18
3.2.3	Perhitungan Poros	20
3.2.4	Rumusan perhitungan bantalan	21
3.3	Alat dan Bahan	22
3.3.1	Alat.....	22
3.3.2	Bahan.....	23
3.4	Gambar Rencana	25
3.5	Diagram Alir Uji Hasil Perancangan Mesin Pembuat Tepung <i>Mocaf</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Proses Perancangan	28
4.2	Metode Perancangan James H. Earle	28
4.2.1	Identifikasi masalah	28
4.2.2	Studi literatur.....	30
4.2.3	Ide awal	31
4.2.4	Perbaikan Ide.....	32
4.2.5	Analisa Rancangan.....	37
4.2.6	Keputusan.....	39
4.3	Perhitungan Elemen Mesin	40
4.3.1	Perencanaan daya motor listrik	40
4.3.2	Perhitungan perencanaan puli dan sabuk-V	43
4.3.3	Perhitungan perencanaan poros.....	49
4.3.4	Perhitungan umur bantalan	57
4.4	Membuat Desain Mesin Pembuat Tepung <i>Mocaf</i>	62

4.4.1	Desain wujud.....	62
4.4.1.1	Desain bagian	63
4.5	Uji Hasil Perancangan Mesin Pembuat Tepung Mocaf.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Hammer Mill</i> Pengolah Jagung Pakan	5
Gambar 2.2 Mesin <i>Hammer Mill</i> Penghancur Udang Rebon	6
Gambar 2.3 Mesin Tepung Obat Dengan Penambahan <i>Blower</i> Penghisap.....	7
Gambar 2.4 Mesin Pemotong dan Penepung Tipe <i>Disk Mill</i>	7
Gambar 2.5 Singkong	8
Gambar 2.6 Desain Pisau <i>Hammer Mill</i>	8
Gambar 2.7 <i>Schematic Drawing</i> Penggilingan Bahan di dalam <i>Hammer Mill</i>	9
Gambar 2.8 Roda Gila (<i>Flywheel</i>)	9
Gambar 2.9 Metode Perancangan James H. Earle	11
Gambar 2.10 Tampilan <i>Solidworks</i> 2019.....	12
Gambar 2.11 Motor AC	13
Gambar 2.12 Poros	13
Gambar 2.13 Puli Aluminium	13
Gambar 2.14 Sabuk-V	14
Gambar 2.15 Bantalan	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Perancangan	15
Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Elemen Mesin	17
Gambar 3.3 Komponen-komponen mesin pembuat tepung mocaf	25
Gambar 4.1 Diagram kondisi pembebanan pada poros hammer	51
Gambar 4.2 <i>Shear diagram</i> poros 1 MD SOLID	52
Gambar 4.3 Diagram momen poros	52
Gambar 4.4 Diagram kondisi pembebanan pada poros blower.....	55
Gambar 4.5 <i>Shear diagram</i> poros 2 MD SOLID	56
Gambar 4.6 Diagram momen poros 2	56
Gambar 4.7 Desain wujud mesin	62
Gambar 4.8 Desain bagian	63
Gambar 4.9 <i>Detail</i> rangka	64
Gambar 4.10 <i>Detail hammer mill</i>	66
Gambar 4.11 <i>Detail housing hammer</i>	66
Gambar 4.12 Bagian <i>cover</i> atas dan <i>hopper</i> mesin	67

Gambar 4.13 <i>Housing blower</i>	68
Gambar 4.14 Kipas <i>blower</i>	68
Gambar 4.15 Tangki <i>cyclone</i>	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan sesuai dengan spesifikasi dan fungsinya	22
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	23
Tabel 3.3 Komponen-komponen mesin pembuat tepung mocaf	26
Tabel 3.4 Uji hasil perancangan mesin	27
Tabel 4.1 Hasil wawancara	28
Tabel 4.2 Tuntutan kebutuhan mesin	29
Tabel 4.3 Studi literatur	30
Tabel 4.4 Ide hasil <i>brainstorming</i>	31
Tabel 4. 5 Faktor kriteria penilaian konsep	33
Tabel 4.6 Matriks penilaian model pisau penghancur	33
Tabel 4.7 Penilaian konsep model pisau penghancur	34
Tabel 4.8 Matriks penilaian sumber penggerak	34
Tabel 4.9 Penilaian konsep sumber penggerak	35
Tabel 4.10 Matriks penilaian sistem transmisi	35
Tabel 4.11 Penilaian konsep sistem transmisi	36
Tabel 4.12 Matriks penilaian sistem penghisap	36
Tabel 4.13 Penilaian konsep sistem penghisap	37
Tabel 4.14 Analisa Rancangan	37
Tabel 4.15 Keputusan pemilihan konsep	39
Tabel 4.16 Daftar bagian mesin pembuat tepung <i>mocaf</i>	63
Tabel 4.17 Daftar <i>detail</i> bagian rangka	65
Tabel 4.18 Daftar <i>detail</i> bagian <i>hammer mill</i>	66
Tabel 4.19 <i>Detail</i> bagian <i>housing hammer</i>	67
Tabel 4.20 Uji hasil perancangan mesin pembuat tepung mocaf	69

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Dasar Perhitungan
LAMPIRAN 2	<i>Standart Part</i>
LAMPIRAN 3	<i>Bill Of Material</i>
LAMPIRAN 4	<i>Detail Drawing</i>
LAMPIRAN 5	Hasil Wawancara
LAMPIRAN 6	Validasi Alat
LAMPIRAN 7	Dokumentasi Proses Produksi
LAMPIRAN 8	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

τ	: Torsi (N.m)
F	: Gaya (N)
g	: Gaya gravitasi (m/s^2)
r	: Jari-jari hammer (m)
ω	: Kecepatan sudut (rad/s)
P	: Daya (kW)
n	: Kecepatan putaran (rpm)
η	: Efisiensi motor listrik (%)
P_d	: Daya rencana (kW)
f_c	: Faktor koreksi
D_p	: Diameter puli yang digerakan (mm)
d_p	: Diameter puli penggerak (mm)
v	: Kecepatan linear sabuk (m/s)
L	: Panjang sabuk (mm)
C	: Jarak sumbu poros (mm)
θ	: Sudut kontak puli ($^\circ$)
τ_a	: Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm^2)
ΣM	: Momen gaya (kg.mm)
d_s	: Diameter poros minimal (mm)
P_r	: Beban ekivalen (kg)
F_r	: Beban radial (kg)
F_a	: Beban aksial (kg)
f_n	: Faktor kecepatan
f_h	: Faktor umur
L_h	: Umur nominal bantalan