

PERANCANGAN MESIN PENGUPAS DAN PEMISAH BIJI KOPI KAPASITAS 3 KILOGRAM/MENIT

Proposal Tugas Akhir
Untuk memenuhi Sebagian persyaratan
Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh :

MUHAMMAD DAFFA HENDRASYAH

210203062

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

2024

TUGAS AKHIR

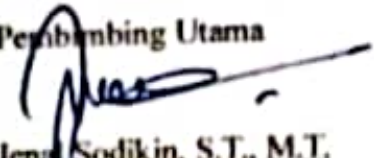
**PERANCANGAN MESIN PENGUPAS DAN PEMISAH Biji Kopi
KAPASITAS 3 KILOGRAM/MENIT
DESIGN OF A COFFEE BEAN PEELING AND SEPARATING MACHINE
WITH A CAPACITY OF THREE KILOGRAMS/MINUTE**

Dipersiapkan dan disusun oleh
MUHAMMAD DAFFA HENDRASYAH
210203062

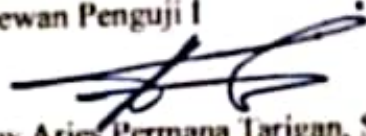
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 18 September 2024

Susunan Dewan Penguji

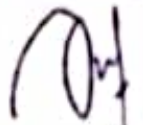
Pembimbing Utama


Jena Sodikin, S.T., M.T.
NIP.198403242019031005

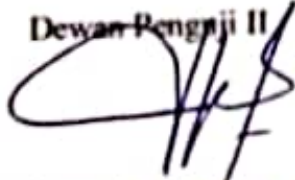
Dewan Penguji I


Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T.
NIP.198910282019031019

Pembimbing Pendamping



Ulikaryani, S.Si., M.Eng
NIP.198612272019032010

Dewan Penguji II


Ipung Kurniawan, S.T., M.T.
NIP.197806072021211006

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi D III Teknik Mesin


Nur Akhlis Saribidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP.199103052019031017

KATA PENGANTAR

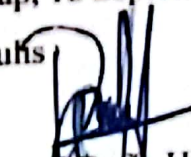
Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Perancangan mesin pengupas dan pemisah biji kopi kapasitas 3 kilogram/menit. Disamping itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur 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 Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Ipung Kurniawan S.T., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir.
8. Rifqy Arnan Hanaika selaku *partner* Tugas Akhir yang telah bekerjasama dengan baik.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan, hambatan serta rintangan yang dilalui oleh penulis selama pengerjaan laporan tugas akhir. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi pengembangan yang lebih baik lagi kedepannya. Aamiin.

Cilacap, 18 September 2024

Penulis


(Muhammad Bartha Hendrasyah)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli 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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka tugas akhir ini.

Cilacap, 18 September 2024

Penulis



(Muhammad Daffa Hendrasyah)

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

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

Nama : Muhammad Daffa Hendrasyah
No Mahasiswa : 210203059
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

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

**“PERANCANGAN MESIN PENGUPAS DAN PEMISAH BIJI KOPI
KAPASITAS 3 KILOGRAM/MENIT”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas *Royalti Non-Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet 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 : 18 September 2024


(Muhammad Daffa Hendrasyah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

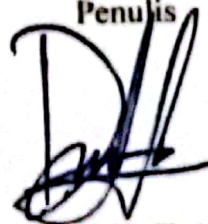
Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua yang sangat sangat saya cintai dan banggakan, yang selalu memberikan semangat dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir.
2. Dosen pembimbing Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. dan Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
3. Dosen pembimbing Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. dan Bapak Ipung Kurniawan S.T., M.T. yang senantiasa menguji dengan sabar dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Rifqy Arnan Hanaika selaku *partner* Tugas Akhir yang telah bekerjasama dengan baik.
5. Teman-teman satu angkatan Teknik Mesin 2021, terutama teman-teman kelas C 2021 yang saya banggakan, yang telah membantu dalam pembuatan mesin dan laporan.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 18 September 2024

Penulis



(Muhammad Daffa Hendrasyah)

ABSTRAK

Mesin pengupas dan pemisah biji kopi merupakan salah satu proses produksi pada kopi sebelum menjadi minuman kopi siap saji. Mekanisme pengupas bertujuan untuk mengupas buah kopi agar biji kopi terkupas dengan kulit kopinya, dan mekanisme pemisah bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulitnya. Adanya mesin pengupas dan pemisah biji kopi diharapkan supaya petani dapat meningkatkan produktivitas dan dapat meminimalisir debu yang beterbangan. Tujuan pembuatan laporan tugas akhir yaitu merancang mesin pengupas dan pemisah biji kopi kapasitas 3 kilogram/menit, mengitung elemen mesin (poros, *v-belt*, dan *pulley*) yang digunakan.

Perancangan menggunakan pendekatan metode *pahl and beitz*. Metode pendekatan yang dilakukan didapatkan hasil *desain* wujud dan bagian dari komponen serta spesifikasi elemen mesin yang digunakan. Dalam merancang *desain* mesin pengupas dan pemisah biji kopi kapasitas 3 kilogram/menit menggunakan *software solidworks 2020*.

Hasil rancangan yaitu berupa *desain* wujud mesin pengupas dan pemisah biji kopi kapasitas 3 kilogram/menit. Hasil perhitungan elemen mesin yang didapat adalah diameter poros pengupas yang digunakan yaitu 20 mm x 25 mm, dan diameter poros pemisah 20 mm x 22 mm dengan material S45C. Transmisi *pulley* yang digunakan yaitu tipe A dengan ukuran *pulley* ganda pada motoran 4 *inch*, *pulley* 10 *inch* untuk pengupas, dan *pulley* 6 *inch* untuk pemisah. Panjang sabuk-v yang digunakan untuk transmisi pengupas No.49, dan untuk transmisi pemisah No.40 dengan *type* A.

Kata Kunci : Perancangan, Pengupas, Pemisah, Transmisi

ABSTRACT

The coffee bean peeling and separating machine is one of the production processes in coffee before it becomes a ready-to-drink coffee drink. The peeling mechanism aims to peel the coffee fruit so that the coffee beans are peeled with the coffee skin, and the separating mechanism aims to separate the coffee beans from the skin. The presence of a coffee bean peeling and separating machine is expected so that farmers can increase productivity and can minimize flying dust. The purpose of making the final assignment report is to design a coffee bean peeling and separating machine with a capacity of 3 kilograms/minute, calculating the machine elements (shaft, v-belt, and pulley) used.

The design uses the Pahl and Beitz method approach. The approach method used is to obtain the design results of the form and parts of the components and specifications of the machine elements used. In designing the design of a 3 kilogram/minute capacity coffee bean peeling and separating machine using Solidworks 2020 software.

The design results are in the form of a design for a coffee bean peeling and separating machine with a capacity of 3 kilograms/minute. The results of the calculation of the machine elements obtained are the diameter of the peeling shaft used, which is 20 mm x 25 mm, and the diameter of the separating shaft is 20 mm x 22 mm with S45C material. The pulley transmission used is type A with a double pulley size on a 4 inch motor, a 10 inch pulley for the peeler, and a 6 inch pulley for the separator. The length of the v-belt used for the peeler transmission is No. 49, and for the separator transmission is No. 40 with type A.

Keywords: Design, Peeler, Separator, Transmission

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Kopi.....	7

2.2.2	<i>Blower</i>	7
2.2.3	Perancangan.....	8
2.2.4	Metode perancangan	8
2.2.5	Gambar teknik	10
2.2.6	<i>Solidworks</i>	11
2.2.7	Motor listrik.....	13
2.2.8	Rangka	15
2.2.9	Poros	15
2.2.10	<i>Pulley</i>	21
2.2.11	Sabuk-v	22
2.2.12	Bantalan.....	24

BAB III METODE PENYELESAIAN

3.1	Diagram Alir Metode Perancangan	25
3.1.1	Perencanaan dan penjelasan tugas	26
3.1.2	Perancangan konsep produk.....	26
3.1.3	Perancangan bentuk produk	26
3.1.4	Perancangan detail.....	27
3.2	Alat dan Bahan	27
3.2.1	Alat.....	27
3.2.2	Bahan	27
3.4	Rencana Tempat Pembuatan	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Metode Perancangan	33
4.1.1	Perencanaan dan penjelasan tugas	33
4.1.2	Perancangan konsep.....	35

4.1.3	Perancangan bentuk	39
4.1.4	Perancangan detail	39
4.2	Perhitungan Elemen Mesin	40
4.2.1	Perhitungan poros	40
4.2.2	Perhitungan <i>Pulley</i>	49
4.2.3	Perhitungan <i>sabuk-v</i>	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pengupas kulit kopi kering dengan sistem <i>rotate peeler</i>	5
Gambar 2.2 Mesin pengupas kulit kopi dengan menggunakan motor listrik.....	6
Gambar 2.3 Hasil rancangan desain mesin pengupas biji kopi basah	7
Gambar 2.4 Tampilan awal <i>Solidworks</i>	13
Gambar 2.5 Motor <i>DC</i>	14
Gambar 2.6 Motor <i>AC</i>	14
Gambar 2.7 Diagram pemilihan sabuk-v	22
Gambar 3.1 Perancangan menurut <i>Pahl and Beitz</i>	25
Gambar 4.1 Desain mesin pengupas dan pemisah biji kopi kapasitas 3 kilogram	40
Gambar 4.2 <i>Freebody</i> diagram dengan beban merata.	41
Gambar 4.3 <i>Freebody</i> diagram dengan beban terpusat.	42
Gambar 4.4 Hasil <i>freebody</i> diagram setelah gaya vertikal pada tumpuan.	43
Gambar 4.5 <i>Shear force</i> diagram.....	43
Gambar 4.6 <i>Bending moment</i> diagram.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perancangan Menurut Pahl and Beitz.....	8
Tabel 2.2 Baja karbon untuk konstruksi mesin.....	16
Tabel 2.3 Penggolongan baja secara umum	16
Tabel 2.4 Faktor koreksi daya yang di tranmisikan	17
Tabel 2.5 Diameter minimum puli yang diizinkan dan dianjurkan	23
Tabel 3.1 Alat atau mesin yang digunakan.....	27
Tabel 3.2 Bahan yang di gunakan.....	28
Tabel 4.1 Identifikasi masalah	34
Tabel 4.2 Studi literatur.....	34
Tabel 4.3 Komponen pemilihan fungsi alternatif	35
Tabel 4.4 Membandingkan konsep	36
Tabel 4.5 Hasil mengkonsep.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	<i>Detail drawing</i> mesin pengupas dan pemisah biji kopi kapasitas 3 kilogram/menit
LAMPIRAN 2	Tabel diameter poros
LAMPIRAN 3	Tabel ukuran pasak dan alur
LAMPIRAN 4	Diagram faktor konsentrasi tegangan untuk alur pasak
LAMPIRAN 5	Diagram faktor konsentrasi tegangan untuk poros bertangga
LAMPIRAN 6	Tabel faktor koreksi
LAMPIRAN 7	Kuesioner
LAMPIRAN 8	Dokumentasi
LAMPIRAN 9	Biodata

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

P_d	= Daya Rencana (kW)
P	= Daya Motor Listrik (kW)
f_c	= Faktor Koreksi
T	= Momen rencana (n.m)
n	= Putaran (rpm)
τ_α	= Tegangan lentur (kg/mm ²)
σ_b	= Kekuatan tarik (kg/mm ²)
Sf_1	= Faktor keamanan
Sf_2	= Faktor keamanan
ΣF	= Resultan gaya (N)
ΣM	= Resultan momen (N.mm)
R_{VA}	= Reaksi gaya vertikal pada tumpuan A (N)
R_{VB}	= Reaksi gaya vertikal pada tumpuan A (N)
d_s	= Diameter Poros (mm)
K_t	= faktor koreksi untuk momen puntir
C_b	= Faktor pemakaian beban lentur
K_m	= Faktor koreksi untuk momen lentur
M	= Momen lentur maksimal (N.mm)
τ	= Tegangan geser (kg/mm ²)
α	= Faktor koreksi tegangan dengan alur pasak
β	= Faktor koreksi tegangan dengan poros bertangga
n_1	= Putaran <i>Input</i> (rpm)
n_2	= Putaran <i>Output</i> (rpm)
d_1	= Diameter <i>pulley Input</i> (rpm)
d_2	= Diameter <i>pulley Output</i> (rpm)
C	= jarak sumbu poros (mm)
i	= Perbandingan reduksi
d_p	= jarak bagi <i>pulley</i> kecil (mm)
D_p	= jarak bagi <i>pulley</i> besar (mm)

- d_k = diameter luar *pulley* kecil (mm)
 D_k = diameter luar *pulley* besar (mm)
 K = Setengah tebal sabuk- v
 v = Kecepatan sabuk (m/s)
 L = Panjang keliling *sabuk-v* (*inch*)