

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH KAPASITAS 3 KG/MENIT

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

ADITIA

190103012

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
2022**

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH
KAPASITAS 3 KG/MENIT

THE DESIGN AND BUILD AN GARLIC PEELER MACHINE
CAPACITY OF 3 KG/MENIT

Dipersiapkan dan disusun oleh

ADITIA

190103012

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada seminar Tugas Akhir tanggal 22 November 2022

Susunan Dewan Penguji

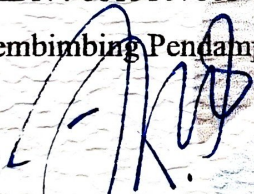
Pembimbing Utama



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T

NIDN : 0615107603

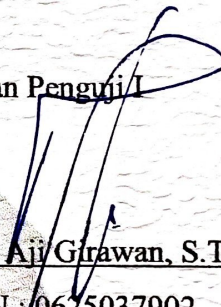
Pembimbing Pendamping



Dian Prabowo, S.T., M.T

NIDN : 0622067804

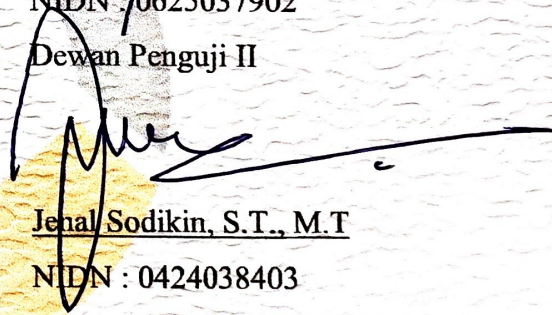
Dewan Penguji I



Bayu Aji Girawan, S.T., M.T

NIDN : 0625037902

Dewan Penguji II



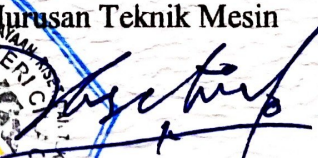
Jenal Sodikin, S.T., M.T

NIDN : 0424038403

Telah diterima sebagian salah satu persyaratan

Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng
NIDN : 0602037702

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT atas curahan karunia dan rahmat Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pengupas Bawang Merah Kapasitas 3 Kg/menit. Tugas akhir ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (AMd) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan pengerjaan tugas akhir ini.

1. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan II tugas akhir.
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. dan Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku penguji I dan penguji II tugas akhir.
5. Seluruh dosen, asisten, teknisi dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu pengetahuan, keterampilan dan fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
6. Bapak, Ibu dan segenap keluarga yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dialami penulis selama pengerjaan laporan tugas akhir. Seluruh kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi menjadi lebih baik lagi untuk kedepannya. Amin.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 22 November 2022

Penulis,

(ADITIA)

PERNYATAAN

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

Cilacap, 22 November 2022

Penulis



10000
REPUBLIK INDONESIA
10
METERAN
TEPEL
595F0AKX80144023

Aditia

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

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

Nama : Aditia
NIM : 190103012
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin

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

**“RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH
KAPASITAS 3 KG/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 di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 22 November 2022

Yang menyatakan.

(Aditia)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini serta penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang membantu, terutama kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.
2. Kedua orang tua tersayang yang selalu memberikan dukungan serta memenuhi seluruh kebutuhan hidup saya selama ini sehingga mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Dian Prabowo, S.T., M.T. yang senantiasa mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Ibnu Dimas Fauzi selaku rekan tugas akhir yang telah bekerjasama dengan baik.
5. Teman-teman Teknik Mesin yang telah membantu dalam pembuatan mesin dan laporan.
6. Teman-teman di UKM Pramuka Racana Wijayakusuma Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.

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

Cilacap, 22 November 2022

Penulis,

(Aditia)

ABSTRAK

Mesin pengupas bawang merah adalah mesin yang menggunakan mekanisme gesekan dan benturan karet pengupas dari putaran poros yang berfungsi untuk mengupas bawang merah. Tujuan dari rancang bangun mesin pengupas bawang merah kapasitas 3 kg/menit yaitu, membuat gambar kerja mesin pengupas bawang merah, menghitung elemen mesin, membuat estimasi waktu produksi dan melakukan uji hasil.

Metode perancangan menggunakan pendekatan Pahl dan Beitz, dimana pada metode perancangannya berupa perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk, dan perancangan hasil.

Tabung pengupas berdimensi \varnothing 380 mm dengan tinggi 500 mm, perhitungan elemen mesin yang diperoleh, poros mesin pengupas yaitu \varnothing 20 mm dengan kopling yang digunakan jenis kopling *flens* diameter 112 mm yang menggunakan 4 baut, motor listrik yang digunakan motor listrik AC 0,37 kW dengan kecepatan rpm 1400. Total estimasi waktu produksi adalah 26,732 jam. Uji hasil, dilakukan dengan 3 kali percobaan. Variabel percobaan ngupasan tiap 1 kg bawang merah dengan waktu 20 detik, dengan variasi kecepatan 900, 800 dan 700 rpm. Hasil yang diperoleh dari 3 kali percobaan pengupasan bawang merah menghasilkan kupasan terbaik pada kecepatan 700 rpm dengan hasil berupa 806 gram terkupas, 11 gram hancur dan 18 gram tidak terkupas.

Kata kunci : Pengupas, Bawang merah, Perancangan, Elemen mesin

ABSTRACT

The garlic peeler machine is a machine that uses a friction mechanism and the impact of the rubber peeler from the shaft rotation which functions to peel the garlic. The purpose of the design of the garlic peeler machine with a capacity of 3 kg/minute is to make a working drawing of the garlic peeler machine, calculate the machine elements, estimate the production time and test the results.

The design method used the Pahl and Beitz approach, where the design method is in the form of planning and task explanations, product concept design, product form design, and result design.

The peeler tube has dimensions of 380 mm with a height of 500 mm, the calculation of the machine elements obtained, the shaft of the peeler machine is 20 mm with a coupling used a flange coupling type with a diameter of 112 mm using 4 bolts, an electric motor used an AC electric motor 0.37 kW with a speed of 1400 rpm. The total estimated production time is 26,732 hours. Test results, carried out with 3 trials. Experimental variables peel each 1 kg of garlic with a time of 20 second with variations in speed of 900, 800 and 700 rpm. The results obtained from 3 trials of peeling garlic produced the best peeling at a speed of 700 rpm with the results in the form of 806 grams peeled, 11 grams crushed and 18 grams unpeeled.

Keywords: *Peeler, Garlic, Design, Machine elements*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
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.....	8
2.2.1 Bawang Merah.....	9
2.2.2 Perancangan.....	10
2.2.3 Metode Perancangan Pahl dan Beitz	11
2.2.4 Gambar Teknik.....	12
2.2.5 <i>Solidworks</i>	12

2.2.6	Komponen Elemen Mesin	13
2.2.7	Komponen Elektronika.....	19
2.2.8	Proses Produksi	21
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN.....		28
3.1	Alat dan Bahan	28
3.1.1	Alat	28
3.1.2	Bahan	30
3.2	Perancangan	32
3.2.1	Perencanaan dan Penjelasan Tugas.....	32
3.2.2	Perancangan Konsep Produk	33
3.2.3	Perancangan Bentuk Produk.....	33
3.2.4	Perancangan Detail Produk.....	33
3.3	Perhitungan Elemen Mesin	33
3.4	Produksi	34
3.4.1	Identifikasi Gambar Detail.....	35
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan	35
3.4.3	Melakukan Proses Produksi Mesin Pengupas Bawang Merah .	35
3.4.4	<i>Assembly</i> Komponen Mesin.....	36
3.4.5	<i>Finishing</i>	36
3.5	Uji Hasil	36
3.5.1	Persiapan Mesin dan Bahan Uji.....	37
3.5.2	Proses Pengujian Mesin	37
3.5.3	Pengumpulan Data Hasil Pengujian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Proses Perancangan.....	39
4.1.1	Perencanaan	39
4.1.2	Penjelasan Tugas.....	42
4.2	Perencanaan Konsep Produk.....	42
4.2.1	konsep Bagian.....	43

4.2.2	Perencanaan Bentuk.....	45
4.2.3	Perencanaan Detail.....	47
4.3	Perhitungan Elemen Mesin.....	47
4.3.1	Perhitungan Volume Tabung Pengupas.....	47
4.3.2	Perhitungan Poros	48
4.3.3	Perhitungan Kopling	56
4.4	Proses Produksi.....	58
4.4.1	Proses Pengerjaan Rangka Mesin	58
4.4.2	Proses Pengerjaan Alas Meja.....	61
4.4.3	Proses Pengerjaan Piringan Pengupas	62
4.4.4	Proses Pengerjaan Poros Mesin	63
4.4.5	Proses Pengerjaan Pipa <i>Output</i> dan <i>Input</i> Air.....	64
4.4.6	Proses Pengerjaan Pintu <i>Output</i> Tabung Pengupas	66
4.4.7	Proses Pengerjaan Tabung dan <i>Output</i> Pengupas.....	68
4.4.8	Proses <i>Assembly</i> Mesin Pengupas Bawang Merah	69
4.5	Perhitungan Waktu Proses Produksi.....	71
4.5.1	Perhitungan Waktu Proses Pemotongan	71
4.5.2	Perhitungan Waktu Proses Gurdi.....	72
4.5.3	Perhitungan Waktu Proses Bubut	84
4.5.4	Perhitungan Waktu Proses Pengelasan	86
4.5.5	Perhitungan Waktu Proses Frais	87
4.5.6	Perhitungan waktu proses <i>finishing</i>	89
4.5.7	Perhitungan waktu proses <i>assembly</i>	90
4.5.8	Perhitungan total waktu produksi	90
4.6	Uji Hasil	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik produksi tahun 2018-2021	1
Gambar 2.1 Mesin pengupas dan penghalus bawang	5
Gambar 2.2 Mesin pengolah bawang	6
Gambar 2.3 Mesin kupas bawang	7
Gambar 2.4 Alat pengupas bawang merah	7
Gambar 2.5 Mesin pengupas bawang putih	8
Gambar 2.6 bawang merah	9
Gambar 2.7 Fase perancangan	11
Gambar 2.8 <i>Template solidworks</i>	13
Gambar 2.9 Kopling tetap	17
Gambar 2.10 Bantalan luncur	19
Gambar 2.11 Motor listrik.....	20
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan mesin pengupas bawang merah	32
Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan elemen mesin	34
Gambar 3.3 Diagram alir produksi mesin pengupas bawang merah	34
Gambar 3.4 Diagram alir uji hasil mesin pengupas bawang merah.....	37
Gambar 4.1 Dokumentasi lapangan	40
Gambar 4.2 Desain wujud mesin pengupas bawang merah.....	46
Gambar 4.3 Desain bagian	46
Gambar 4.4 Keadaan beban pada poros	50
Gambar 4.5 <i>Shear</i> diagram	51
Gambar 4.6 <i>Moment</i> diagram.....	52
Gambar 4.7 Piringan pengupas	72
Gambar 4.8 a. Dimensi pelubangan diameter 8 mm.....	76
Gambar 4.8 b. Dimensi pelubangan diameter 10 mm.....	76
Gambar 4.9 Dimensi alas meja	81
Gambar 4.10 Poros.....	84
Gambar 4.11 Dimensi alur pasak	87
Gambar 4.12 a. Hasil percobaan 1	91

Gambar 4.12 b. Hasil percobaan 2	91
Gambar 4.12 c. Hasil percobaan 3	91
Gambar 4.13 Grafik hasil pengujian	92

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan	28
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	30
Tabel 3.3 Hasil uji	38
Tabel 4.1 Data studi lapangan	39
Tabel 4.2 Hasil studi literatur	40
Tabel 4.3 Penjelasan tugas	42
Tabel 4.4 Konsep bagian mesin	43
Tabel 4.5 Konsep komponen.....	43
Tabel 4.6 Alternatif konsep.....	43
Tabel 4.7 Penilaian konsep	44
Tabel 4.8 Analisa konsep yang dipilih.....	45
Tabel 4.9 Desain bagian mesin pengupas bawang merah.....	46
Tabel 4.10 Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan	48
Tabel 4.11 Proses produksi rangka	58
Tabel 4.12 Proses produksi alas meja	61
Tabel 4.13 Proses produksi piringan pengupas.....	62
Tabel 4.14 Proses produksi poros	63
Tabel 4.15 Proses produksi pipa <i>output</i> dan <i>input</i> air.....	64
Tabel 4.16 Proses produksi pintu <i>output</i> tabung pengupas.....	66
Tabel 4.17 Proses produksi tabung dan <i>output</i> pengupas	68
Tabel 4.18 Proses <i>assembly</i> mesin pengupas bawang merah	70
Tabel 4.19 Waktu proses pemotongan	71
Tabel 4.20 Waktu proses gurdi pada komponen piringan pengupas	75
Tabel 4.21 Waktu proses gurdi pada komponen rangka.....	80
Tabel 4.22 Waktu proses gurdi pada komponen alas meja.....	83
Tabel 4.23 Waktu proses bubut.....	86
Tabel 4.24 Waktu proses pengelasan rangka	87
Tabel 4.25 Waktu proses frais.....	89
Tabel 4.26 Waktu proses <i>finishing</i>	89

Tabel 4.27 Waktu proses <i>assembly</i>	90
Tabel 4.28 Uji Hasil	91

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Biodata Penulis
- LAMPIRAN 2 Kuesioner
- LAMPIRAN 3 Tabel referensi perhitungan
- LAMPIRAN 4 Daftar gambar bagian mesin pengupas bawang merah
- LAMPIRAN 5 Dokumentasi
- LAMPIRAN 6 *Bill of material* mesin pengupas dan pengiris bawang merah

DAFTAR SIMBOL

V_t	= Volume tabung	(liter)
P_D	= Daya rencana	(kW)
P	= Daya motor listrik	(HP)
F_c	= Faktor koreksi	
T	= Momen puntir	(kg. mm)
d_s	= Diameter poros	(mm)
τ_a	= Tegangan geser yang diijinkan	(Kg/mm ²)
K_m	= Faktor koreksi momen lentur	
K_t	= Faktor koreksi momen puntir	
θ	= Defleksi puntiran	(°)
l	= Panjang poros	(mm)
G	= Modulus geser	(Kg/mm ²)
N_c	= Putaran kritis	(rpm)
l	= Jarak antar bantalan	(mm)
w	= Berat beban	(Kg)
y	= Lenturan poros	
F	= Gaya tangensial	(Kg)
τ_k	= Tegangan geser pasak	(Kg/mm ²)
τ_b	= Tegangan geser baut	(Kg/mm ²)
τ_f	= Tegangan geser flens	(Kg/mm ²)
V_f	= Kecepatan pemakanan	(mm/menit)
f	= Gerak makan	(mm/putaran)
t_c	= Waktu pemotongan	(menit)
l_t	= Panjang pemotongan	(mm)