

RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS BAWANG MERAH

KAPASITAS PRODUKSI 3 KG/MENIT

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

IBNU DIMAS FAUZY

190103004

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI CILACAP

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,

RISET DAN TEKNOLOGI

2022

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS BAWANG MERAH
KAPASITAS PRODUKSI 3 KG/MENIT
DESIGN AND BUILD AN ONION SLICING MACHINE WITH A
PRODUCTION CAPACITY OF 3 KG/MENIT

Dipersiapkan dan disusun oleh

IBNU DIMAS FAUZY

190103004

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 07 November 2022

Susunan Dewan Penguji

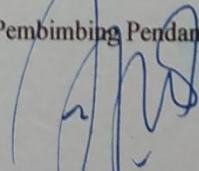
Pembimbing Utama



Mohammad Nuhilal, S.T., M.Pd., M.T

NIDN: 0615107603

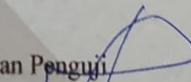
Pembimbing Pendamping



Dian Prabowo, S.T., M.T

NIDN: 0622067804

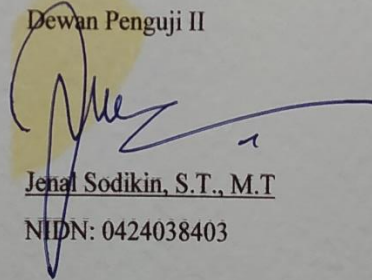
Dewan Penguji



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

NIDN: 0625037902

Dewan Penguji II



Jenal Sodikin, S.T., M.T

NIDN: 0424038403

Telah diterima sebagai 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 Warakhmatullahi Wabarakatuh,

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat karunia dan anugerah dari-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita semua jalan yang lurus berupa ajaran agama islam yang sempurna dan menjadi anugerah tersebar bagi seluruh alam semesta.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Kapasitas Produksi 3 Kg/Menit. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Disamping itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan laporan ini. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan II tugas akhir.
3. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. dan Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku penguji I dan II tugas akhir.
4. Seluruh dosen, asisten, teknisi, dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
5. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2019 yang selalu menghibur dan memberikan inspirasi.
6. Bapak, Ibu, dan segenap keluarga besar yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa restu kepada penulis.

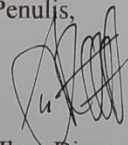
Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan, hambatan serta rintangan yang dilalui oleh penulis selama pengerjaan

laporan tugas akhir. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi pengembangan yang lebih baik lagi kedepannya. Aamiin.

Wassalamua 'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 07 November 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ibnu Dimas Fauzy', written over a horizontal line.

(Ibnu Dimas Fauzy)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 07 November 2022

Penulis



Ibnu Dimas Fauzy

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

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

Nama : Ibnu Dimas Fauzy
No Mahasiswa : 190103004
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-Exsclusif
Royanti Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS BAWANG MERAH
KAPASITAS PRODUKSI 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 ijin dari saya selama tetap
mencatumkan 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 : 07 November 2022

Yang menyatakan



(Ibnu Dimas Fauzy)

HALAMAN PERSEMBAHAN

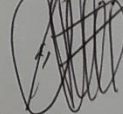
Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mandalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Dian Prabowo S.T., M.T. yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Aditia selaku *partner* tugas akhir yang telah bekerjasama dengan baik.
5. Teman-teman Teknik Mesin 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, 07 November 2022

Penulis



(Ibnu Dimas Fauzy)

ABSTRAK

Pengolahan bawang merah terdapat permasalahan pada proses pengirisan yang dilakukan secara manual dikarenakan bawang merah mengandung zat yang dapat membuat mata merah dan perih. Tujuan dari rancang bangun mesin pengiris bawang merah yaitu membuat desain mesin pengiris bawang merah, menghitung komponen elemen mesin diantaranya adalah poros, *pully* dan sabuk-v, membuat estimasi waktu proses produksi serta melakukan uji hasil.

Metode perancangan menggunakan pendekatan tahapan perancangan menurut pahl and beitz. Perancangan menurut pahl and beitz terdiri dari perencanaan dan penjelasan tugas, perencanaan konsep produk, perancangan bentuk produk, serta perancangan detail.

Mesin pengiris bawang merah mempunyai dimensi 910 mm x 510 mm x 710 mm, perhitungan elemen mesin didapat poros pengiris yaitu \emptyset 17 mm, motor listrik yang digunakan yaitu motor listrik AC dengan kecepatan putar 1400 rpm dan daya 0,5 HP. Total estimasi waktu proses produksi adalah 17,51 jam. Uji hasil yang didapat dari pengujian mesin pengiris bawang merah ini dengan rata – rata yaitu teiris sebesar 833,34 gram, 18,33 gram tidak teriris dan 148,33 gram tertinggal di dalam tabung, dengan massa pengujian sebesar 1000 gram bawang merah dan waktu pengirisan rata – rata sampel 60 detik.

Kata kunci: pengiris, bawang merah, elemen mesin

ABSTRACT

Onion processing has problems in the manual slicing process because red onions contain substances that can make the eyes red and sore. The purpose of the design of the onion slicing machine is to design the onion slicing machine, calculate the components of the machine elements including the shaft, pulley and v-belt, estimate the time of the production process and test the results.

The design method uses a design stage approach according to Pahl and Beitz. The design according to Pahl and Beitz consists of planning and task explanation, product concept planning, product form design, and detailed design.

The onion slicing machine has dimensions of 910 mm x 510 mm x 710 mm, the calculation of the machine elements gets the slicing shaft which is 17 mm, the electric motor used is an AC electric motor with a rotating speed of 1400 rpm and a power of 0.5 HP. The total estimated production process time is 17.51 hours. Test results obtained from testing this onion slicing machine with an average of 833.34 grams sliced, 18.33 grams unsliced and 148.33 grams left in the tube, with a test mass of 1000 grams of shallots and slicing time sample average of 60 seconds.

Keywords: slicing, red onion, machine elements

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL	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.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Bawang merah.....	10
2.2.2 Perancangan	11
2.2.3 Metode perancangan	11
2.2.4 Gambar teknik.....	12
2.2.5 <i>Solidworks</i>	13

2.2.6	<i>Timer relay delay</i>	13
2.2.7	<i>Dimmer</i>	14
2.2.8	Bagian pengiris.....	14
2.2.9	Tabung.....	14
2.2.10	Pisau pengiris	14
2.2.11	Motor listrik AC.....	14
2.2.12	Poros.....	15
2.2.13	<i>Pulley</i> dan Sabuk-V.....	18
2.2.14	Proses Bubut.....	21
2.2.15	Proses Gurdi	22
2.2.16	Proses Pengelasan	24
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN.....		26
3.1	Alat.....	26
3.2	Bahan.....	28
3.3	Tahap Pembuatan Desain Mesin	31
3.4	Tahap Perhitungan Komponen Elemen Mesin	32
3.5	Tahap Proses Produksi Mesin	34
3.6	Tahap Pengujian Hasil Mesin	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Proses Perancangan.....	38
4.1.1	Perencanaan dan penjelasan tugas.....	38
4.1.2	Perencanaan konsep produk	41
4.1.3	Perancangan bentuk produk	43
4.1.4	Perancangan detail.....	44
4.2	Proses Perhitungan Komponen Elemen Mesin.....	45
4.2.1	Perhitungan poros.....	45
4.2.2	Perhitungan <i>pully</i> dan <i>V-belt</i>	53
4.3	Proses Produksi.....	58
4.3.1	Proses pengerjaan rangka mesin.....	58

4.3.2	Proses pembubutan dan pengetapan poros	61
4.3.3	Proses pembuatan piringan pisau pengiris	63
4.3.4	Proses pembuatan alas mesin	64
4.3.5	Proses perakitan mesin	65
4.4	Perhitungan Waktu Proses Produksi.....	66
4.4.1	Perhitungan waktu proses pengelasan.....	66
4.4.2	Perhitungan waktu proses gurdi plat besi.....	67
4.4.3	Perhitungan waktu proses besi siku.....	72
4.4.4	Perhitungan waktu proses piringan pisau	74
4.4.5	Perhitungan waktu proses bubut.....	76
4.4.6	Perhitungan waktu proses pengelasan.....	78
4.4.7	Perhitungan waktu proses <i>finishing</i>	79
4.4.8	Perhitungan waktu proses perakitan.....	80
4.4.9	Perhitungan total waktu proses produksi.....	80
4.5	Uji Hasil.....	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		82
1.1	Kesimpulan	82
1.2	Saran.....	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Produksi Bawang Merah di Cilacap tahun 2018-2021	1
Gambar 2.1 Desain Mesin Pengiris Bawang Merah	6
Gambar 2.2 Desain Mesin Pengiris Bawang Merah	7
Gambar 2.3 Mesin Pengiris Bawang Merah	8
Gambar 2.4 Mesin Pengiris Bawang Merah Tipe Vertikal.....	8
Gambar 2.5 Alat Pengiris Bawang Merah	9
Gambar 2.6 Bawang Merah	10
Gambar 2.7 Perancangan menurut Pahl and Beitz.....	11
Gambar 2.8 Motor Listrik AC.....	15
Gambar 2.9 Mesin Bubut	21
Gambar 2.10 Mesin Gurdi	23
Gambar 2.11 Las Busur Dengan Elektroda Terbungkus	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Desain Mesin Pengiris Bawang Merah.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Komponen Elemen Mesin Pengiris Bawang Merah	32
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Produksi Mesin Pengiris Bawang Merah ...	34
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian Hasil Mesin Pengiris Bawang Merah ...	36
Gambar 4.1 Desain 3D Mesin Pengiris Bawang Merah	43
Gambar 4.2 Desain Bagian Mesin Pengiris Bawang Merah.....	43
Gambar 4.3 Keadaan Beban Pada Poros.....	47
Gambar 4.4 <i>Shear</i> Diagram.....	48
Gambar 4.5 <i>Moment</i> Diagram.....	49
Gambar 4.6 Keadaan Beban Pada Poros.....	51
Gambar 4.7 Dimensi Akhir Benda Kerja Gurdi.....	67
Gambar 4.8 Poros Mesin Pengiris Bawang Merah	76
Gambar 4.9 Uji Hasil Mesin Pengiris Bawang Merah.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat pengerjaan mesin pengiris bawang merah	26
Tabel 3.2 Bahan pengerjaan mesin pengiris bawang merah	28
Tabel 3.3 Hasil pengujian mesin pengiris bawang merah.....	37
Tabel 4.1 Kebutuhan mesin pada mesin pengiris bawang merah	38
Tabel 4.2 Hasil studi literatur	39
Tabel 4.3 Konsep bagian mesin pengiris bawang merah.....	41
Tabel 4.4 Alternatif konsep mesin pengiris bawang merah.....	42
Tabel 4.5 Bagian – bagian mesin pengiris bawang merah.....	44
Tabel 4.6 Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan	45
Tabel 4.7 Tahap pengerjaan rangka mesin.....	58
Tabel 4.8 Proses pembubutan dan penetapan poros.....	61
Tabel 4.9 Proses pembuatan piringan pisau pengiris	63
Tabel 4.10 Proses pembuatan alas mesin	64
Tabel 4.11 Proses perakitan pada rangka mesin pengiris bawang merah	65
Tabel 4.12 Waktu proses pemotongan	66
Tabel 4.13 Waktu proses gurdi pada plat besi	72
Tabel 4.14 Waktu proses gurdi pada rangka besi siku	74
Tabel 4.15 Waktu proses gurdi piringan pisau pengiris.....	76
Tabel 4.16 Waktu proses pengelasan pada rangka besi siku	78
Tabel 4.17 Waktu proses <i>finishing</i>	79
Tabel 4.18 Waktu proses perakitan	80
Tabel 4.19 Uji hasil	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata penulis

Lampiran 2 Kuesioner dan dokumentasi alat pengiris bawang merah

Lampiran 3 Tabel referensi perhitungan poros

Lampiran 4 Tabel referensi perhitungan v-belt

Lampiran 5 Tabel referensi proses bubut dan proses gurdi

Lampiran 6 Daftar gambar desain mesin pengupas dan pengiris bawang merah

Lampiran 7 Dokumentasi pengerjaan mesin

Lampiran 8 *Bill of material* mesin pengupas dan pengiris bawang merah

DAFTAR SIMBOL

- 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 diizinkan (kg/mm²)
 K_m = Faktor koreksi momen lentur
 K_t = Faktor koreksi momen puntir
 θ = Defleksi puntiran (°)
 l = Panjang poros (mm)
 G = Modulus geser (kg/mm²)
 N_c = Putaran kritis (rpm)
 l = Jarak antar bantalan (mm)
 w = Berat beban (kg)
 y = Lenturan poros
 V = Kecepatan linear sabuk-V (m/s)
 n = Kecepatan putar (rpm)
 F = Gaya tarik sabuk (N)
 T = Torsi (N·mm)
 τ_{ba} = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)
 σ_b = Kekuatan tarik (kg/mm²)
 Sf_1 = Faktor keamanan
 Sf_2 = Konsentrasi tegangan
 r = Radius (mm)
 L = Panjang sabuk (mm)
 C = Jarak antar sumbu poros sementara (mm)
 d_p = Diameter puli penggerak (mm)
 D_p = Diameter puli yang digerakkan (mm)

θ = Sudut kontak ($^{\circ}$)

v_f = Kecepatan pemakanan (mm/menit)

f = Gerak makan (mm/putaran)

t_c = Waktu pemotongan (menit)

l_t = Panjang pemesinan (mm)

V_f = Kecepatan makan (mm/menit)