



**PERANCANGAN MESIN PENGIRIS BAWANG MEKANISASI
DENGAN KAPASITAS 10 KG/JAM**

SKRIPSI

HAFIZH ARRAFI RIANTINO

2210311039

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2026**



**PERANCANGAN MESIN PENGIRIS BAWANG MEKANISASI
DENGAN KAPASITAS 10 KG/JAM**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik**

HAFIZH ARRAFI RIANTINO

2210311039

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2026

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Hafizh Arrafi Riantino
NIM : 2210311039
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Mesin Pengiris Bawang Mekanisasi
Dengan Kapasitas 10 Kg/Jam.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan para penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng

Penguji Utama



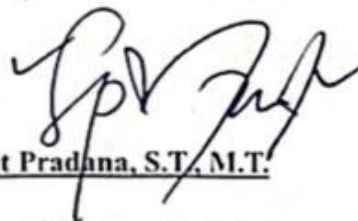
Nicky Yonaki Mandalan, S.T., M.T.,



Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansvah, S.T.,

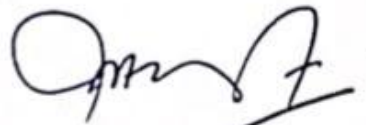
M.T., IPM

Dekan Fakultas Teknik



Sigit Pradana, S.T., M.T.

Penguji III (Pembimbing)



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.

Kepala Program Studi S-1 Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 23 Juli 2026

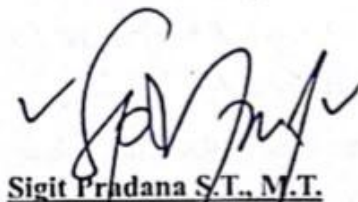
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Hafizh Arrafi Riantino
NIM : 2210311039
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Mesin Pengiris Bawang Mekanisasi
Dengan Kapasitas 10 Kg/Jam.

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui

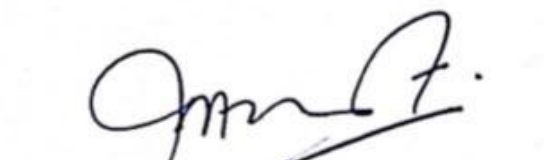


Sigit Pradana S.T., M.T.
Pembimbing I



Muhammad Arifudin Lukamana S.T.,
M.T.
Pembimbing II

Mengetahui



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.
Kepala Program Studi S-1 Teknik Mesin

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hafizh Arrafi Riantino

NIM : 2210311039

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 23 Juli 2026

Yang menyatakan,



Hafizh Arrafi Riantino

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Saya yang akan bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hafizh Arrafi Riantino
NIM : 2210311039
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PERANCANGAN MESIN PENGIRIS BAWANG MEKANISASI DENGAN KAPASITAS 10 KG/JAM”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Juli 2026

Yang menyatakan,



Hafizh Arrafi Riantino

PERANCANGAN MESIN PENGIRIS BAWANG MEKANISASI DENGAN KAPASITAS 10 KG/JAM

Hafizh Arrafi Riantino

ABSTRAK

Proses pengolahan bawang merah secara tradisional yang lambat, melelahkan, dan berisiko menimbulkan iritasi mata mendorong perlunya upaya mekanisasi untuk meningkatkan produktivitas sektor UMKM. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan mesin pengiris bawang otomatis dengan target kapasitas 10 kg/jam. Metodologi perancangan yang diterapkan didasarkan pada model pengembangan konsep Ulrich, dengan visualisasi model 3D dan gambar kerja presisi menggunakan perangkat lunak CAD *Solidworks*. Spesifikasi mekanis mesin mengintegrasikan rangka baja AISI 1045, transmisi *belt* tipe A27, dan poros berdiameter 12 mm. Sistem otomasi dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi bawang di dalam corong *hopper* serta modul *relay* untuk mengaktifkan motor penggerak AC 90 Watt dengan kecepatan putar pisau 416,67 rpm. Pengujian aktual menunjukkan bahwa mesin dapat bekerja secara stabil dan menghasilkan kapasitas produksi rata-rata sebesar 17,62 kg/jam, mencapai 176,2% dari target kapasitas rancangan. Penerapan *stopping time* berupa *delay* statis selama 90 detik setelah sensor tidak mendeteksi bahan terbukti sangat signifikan dalam meminimalkan sisa bawang di ruang potong hingga hanya menyisakan rata-rata 2,9 butir per siklus pengujian, meskipun hal tersebut memperpanjang total waktu operasional per siklus.

Kata Kunci: Mesin Pengiris Bawang, Mekanisasi, Arduino, *Solidworks*, Kapasitas Produksi, dan *Delay*.

DESIGN OF A MECHANIZED ONION SLICING MACHINE WITH A CAPACITY OF 10 KG/HOUR

Hafizh Arrafi Riantino

ABSTRACT

The traditional shallot processing, which is slow, laborious, and carries the risk of causing eye irritation, drives the need for mechanization to improve the productivity of the MSME sector. This study aims to design and realize an automatic shallot slicing machine with a target capacity of 10 kg/hr. The design methodology applied is based on Ulrich's concept development model, with 3D model visualization and precise engineering drawings using CAD Solidworks. The mechanical specifications of the machine integrate an AISI 1045 steel frame, an A27 belt transmission, and a 12 mm shaft. The automation system is designed using an Arduino Uno microcontroller connected to an ultrasonic sensor to detect shallots inside the hopper and a relay module to activate a 90-Watt AC drive motor with a blade rotation speed of 416.67 rpm. Actual testing shows that the machine can operate stably and generate an average production capacity of 17,62 kg/hr, reaching 176,2% of the target design capacity. The application of a stopping time in the form of a static delay for 90 seconds after the sensor no longer detects materials is proven to be highly significant in minimizing leftover shallots in the cutting chamber, leaving an average of only 2.9 bulbs per test cycle, although it extends the total operational time per cycle.

Keywords: *Shallot Slicing Machine, Mechanization, Arduino, Solidworks, Production Capacity, Delay.*

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan kepada Allah S.W.T. atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam proses penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari berbagai bantuan berupa materi, informasi, dukungan, maupun bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis.
2. Bapak Sigit Pradana S.T, M.T. selaku dosen pembimbing I dalam penulisan skripsi
3. Bapak M. Arifudin Lukmana S.T, M.T. selaku dosen pembimbing II yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Fahrudin, S.T., M.T. selaku kaprodi S1 Teknik Mesin yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan urusan-urusan akademik di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Dosen-dosen yang sudah mengajar dan menyalurkan ilmu-ilmu dasar maupun lanjutan kepada penulis selama berkuliah di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
6. Kobra, Wigen, Asbad, Mail, Babayo, Akmal, Jildos, Jawir, Ler, Moer, Ijat, Ramjek, Meng, Rasford, Rante, Atoy, dan seluruh teman-teman OPTIMIS 22 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberi dukungan mental serta bimbingan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Bang Iban, Bang Cecep, Bang Paquito, Bang Kemal, Bang TS, Bang Cumi, Bang Engkoh, dan seluruh OPTIMIS 21 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberi dukungan mental serta bimbingan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan penelitian skripsi ini, Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak di kemudian hari.

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN KAMPUS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Mesin Pengiris Bawang	9
2.2.1 Mekanisme Kerja Mesin Pengiris Bawang.....	10
2.3 <i>Wiring</i> Diagram	10
2.4 Elemen - Elemen Mesin Pengiris Bawang Otomatis.....	11
2.4.1 Parameter Dasar Perhitungan Daya Motor	11
2.4.2 Sistem Transmisi (Puli dan Sabuk).....	11
2.4.3 Poros dan Bantalan	14
2.4.4 Pisau Pengiris.....	15
2.5 Rangka Mesin	16
2.5.1 Pemilihan Material Rangka Mesin	17
2.6 Komponen – Komponen Elektronika	17

2.6.1 Arduino Uno	17
2.6.2 Sensor Ultrasonik.....	18
2.6.3 <i>Relay</i>	18
2.6.4 <i>Power Supply</i>	19
2.6.5 Kabel <i>Jumper</i>	20
2.7 Proses Desain Model Ulrich	20
2.8 <i>Computer Aided Design</i> (CAD).....	21
2.9 Proses Perakitan.....	22
2.9.1 Pemotongan	22
2.9.2 Pengelasan	22
2.10 Analisis Statistik Deskriptif	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir	25
3.2 Identifikasi Kebutuhan	25
3.3 Perhitungan Rancangan	26
3.4 Pembuatan Model CAD.....	27
3.5 Proses Produksi.....	27
3.6 Proses Pengujian.....	27
3.7 Analisis	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Identifikasi Kebutuhan	29
4.2 Konsep Rancangan	30
4.3 Pemilihan Konsep.....	32
4.4 Hasil Perhitungan Kapasitas Mesin.....	32
4.4.1 Perhitungan Parameter Bawang Merah	33
4.4.2 Perhitungan Jumlah Putaran Pisau.....	34
4.5 Hasil Perancangan Sistem Pemotongan	35
4.5.1 Perhitungan Gaya Potong Pisau.....	36
4.5.2 Perhitungan Torsi Pisau Pengiris	37
4.6 Hasil Perhitungan Sistem Penggerak	37
4.6.1 Perhitungan Daya Motor Penggerak.....	38
4.7 Perhitungan Sistem Transmisi <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	39
4.8 Perhitungan Poros.....	40
4.9 Perencanaan <i>Bearing</i>	43

4.10 Pembuatan Model CAD	43
4.10.1 Perakitan (<i>Assembly</i>) Mesin Pengiris Bawang	44
4.11 Proses Perakitan.....	45
4.11.1 Perakitan Rangka Mesin	45
4.11.2 Pemasangan <i>Cover</i> dan <i>Hopper</i>	46
4.11.3 Pemasangan Sistem Penggerak dan Sistem pemotongan	47
4.11.4 Pemasangan Elektrikal.....	48
4.12 Toleransi Dimensi Design Terhadap Aktual	49
4.13 Hasil Pengujian.....	51
4.14 Analisis Kapasitas Hasil Irisan Bawang Merah.....	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Pengiris Bawang Otomatis	10
Gambar 2. 2 Wiring Diagram	11
Gambar 2. 3 Transmisi Sabuk: (a) gaya pada sabuk yang bergerak (b) elemen sabuk pada segmen kecil dari pulley.....	12
Gambar 2. 4 Poros (Ibriza and Wiseno, 2022)	14
Gambar 2. 5 Bearing (Subardi, 2009).....	14
Gambar 2. 6 Pisau Pengiris (Desrizal, Chadry and Mayana, 2019)	15
Gambar 2. 7 Profile Besi Siku (Putri and Aprilman, 2021).....	16
Gambar 2. 8 Arduino uno	17
Gambar 2. 9 Sensor Ultrasonik.....	18
Gambar 2. 10 Relay	18
Gambar 2. 11 Power Supplay	19
Gambar 2. 12 Kabel Jumper	20
Gambar 2. 13 Diagram Pengembangan Konsep (Batan, 2012).....	21
Gambar 2. 14 Mesin Gerinda	22
Gambar 2. 15 Ilustrasi Pengelasan.....	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3. 2 Free Body Diagram.....	26
Gambar 4. 1 Konsep mesin pengiris bawang alternatif desain 1	30
Gambar 4. 2 Konsep mesin pengiris bawang alternatif desain 2.....	31
Gambar 4. 3 Free Body Diagram Poros	41
Gambar 4. 4 Drawing Assembly Mesin Pengiris Bawang	45
Gambar 4. 5 Rangka Mesin	46

Gambar 4. 6 Rangka dan Cover.....	47
Gambar 4. 7 Pemasangan Sistem Penggerak.....	48
Gambar 4. 8 Wiring Diagram Mesin	49
Gambar 4. 9 Pemasangan Elektrikal ke Dalam Rangka	49
Gambar 4. 10 Penimbangan bawang	51
Gambar 4. 11 Grafik berat bawang setelah pengujian.....	54
Gambar 4. 12 Grafik waktu pengujian per percobaan.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Mechanical Properties Baja AISI 1045 (Ficki and Fauji, 2022).....	17
Tabel 4. 1 Daftar uraian kebutuhan dalam perancangan mesin pengiris bawang..	29
Tabel 4. 2 Matriks evaluasi konsep	32
Tabel 4. 3 Parameter perhitungan rancangan.....	33
Tabel 4. 4 Massa tiap part.....	41
Tabel 4. 5 Katalog Bearing SKF	43
Tabel 4. 6 Toleransi dimensi desain dan aktual'	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Dokumentasi Pengujian Ke 1
- Lampiran 2** Dokumentasi Pengujian Ke 2
- Lampiran 3** Dokumentasi Pengujian Ke 3
- Lampiran 4** Dokumentasi Pengujian Ke 4
- Lampiran 5** Dokumentasi Pengujian Ke 5
- Lampiran 6** Dokumentasi Pengujian Ke 6
- Lampiran 7** Dokumentasi Pengujian Ke 7
- Lampiran 8** Dokumentasi Pengujian Ke 8
- Lampiran 9** Dokumentasi Pengujian Ke 9
- Lampiran 10** Dokumentasi Pengujian Ke 10
- Lampiran 11** Pengukuran Panjang Dimensi Rangka
- Lampiran 12** Pengukuran Tinggi Dimensi Rangka
- Lampiran 13** Pengukuran Lebar Dimensi Rangka
- Lampiran 14** *Assembly* Mesin Pengiris Bawang
- Lampiran 15** *Drawing frame*
- Lampiran 16** *Drawing Hooper and Cover*
- Lampiran 17** *Drawing Dinamo 90 Watt*
- Lampiran 18** *Drawing Shaft 12 mm*
- Lampiran 19** *Drawing Pulley 3,5 inch*
- Lampiran 20** *Drawing Pulley 1,5 inch*
- Lampiran 21** *Drawing Belt A-27*
- Lampiran 22** *Drawing Bearing*
- Lampiran 23** *Drawing Pisau Piringan*
- Lampiran 24** Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 25** Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 2