

**PERANCANGAN MESIN PENGIRIS TEMPE
MENGUNAKAN SISTEM PENDORONG
POROS BERULIR**

Tugas Akhir
Untuk memenuhi Sebagian persyaratan
Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh
ARFIAN RESTU SAPUTRA
200203074

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
Agustus 2023

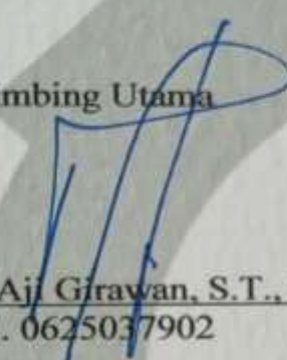
TUGAS AKHR
PERANCANGAN MESIN PENGIRIS TEMPE MENGGUNAKAN
SISTEM PENDORONG POROS BERULIR
TEMPE SLICING MACHINE DESIGN USING THREADED SHAFT
DRIVING SYSTEM

Dipersiapkan dan disusun oleh
ARFIAN RESTU SAPUTRA

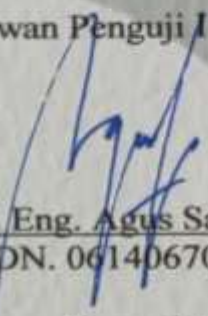
200203074

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 23 Agustus 2023
Susunan Dewan Penguji

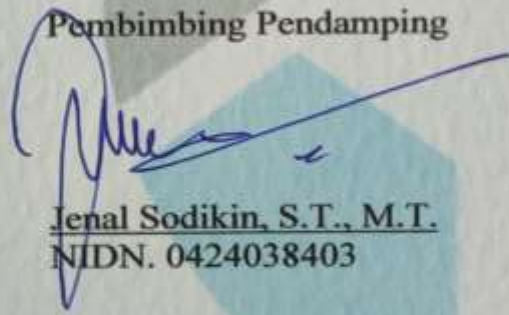
Pembimbing Utama


Bayu Aji Girawan, S.T., M.T.
NIDN. 0625037902

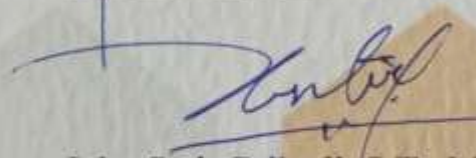
Dewan Penguji I


Dr. Eng. Agus Santoso
NIDN. 0614067001

Pembimbing Pendamping


Jenal Sodikin, S.T., M.T.
NIDN. 0424038403

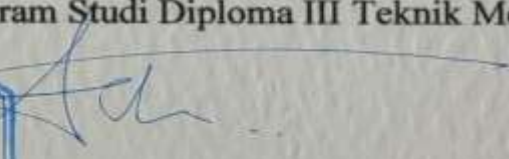
Dewan Penguji II


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

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik
Mengetahui

Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin




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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Perancangan Mesin Pengiris Tempe Menggunakan Sistem Pendorong Poros Berulir".

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

Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih 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 di Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku ketua Program Studi D III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T selaku pembimbing I.
5. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T selaku pembimbing II.
6. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso selaku Dosen Penguji I.
7. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng, selaku Dosen Penguji II.
8. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Cilacap.

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

Cilacap, 30 Juli 2023

Penulis



(Arfian Restu Saputra)

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

Cilacap, 18 Agustus 2023

Penulis



Arfian Restu Saputra

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

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

Nama : Arfian Restu Saputra
NIM : 20.02.03.074
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-Exclusif Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul:

**“PERANCANGAN MESIN PENGIRIS TEMPE MENGGUNAKAN
SISTEM PENDORONG POROS BERULIR”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin 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 Agustus 2023

Yang menyatakan



(Arfian Restu Saputra)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran 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. 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 membantu memperlancar dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Teman-teman Teknik Mesin yang telah membantu dalam pembuatan mesin dan laporan.
4. Seluruh teman-teman baik dari satu instansi maupun luar instansi yang sudah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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, 30 Juli 2023

Penulis



(Arfian Restu Saputra)

ABSTRAK

Mesin pengiris tempe ini dibuat karena kebutuhan di UMKM Keripik Kedelai Bundar 661. Penulis melakukan perancangan mesin pengiris tempe menggunakan sistem pendorong poros berulir guna membantu meningkatkan produktifitas dan mempercepat proses pengirisan. Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah Merancang mesin pengiris tempe menggunakan pendorong poros berulir, mengitung elemen mesin dan pendorong pada mesin pengiris tempe, serta membuat daftar *bill of material* dari hasil rancangan.

Prosedur penyelesaian tugas akhir yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode perancangan James H. Earle. Tahap perancangan meliputi identifikasi masalah, latar belakang dan tinjauan pustaka, pembuatan sketsa awal, perbaikan sketsa, perhitungan elemen mesin, mengimplementasikan ke dalam *software solidworks*, pembuatan *bill of material*, dan pembuatan gambar kerja.

Hasil rancangan pada mesin pengiris tempe didapatkan rancangan dengan sumber penggerak motor listrik AC dengan daya motor listrik 0,5 HP. Transmisi yang digunakan puli dan sabuk. Menggunakan tiga transmisi, pertama dengan diameter puli penggerak 76,2 mm dan yang digerakkan 203,2 mm dengan panjang sabuk 1625,6 mm. Kedua, dengan puli penggerak 76,2 mm dan yang digerakkan 254 mm dengan panjang sabuk 990,6 mm dan yang terakhir dengan puli penggerak 63,5 mm dan puli yang digerakkan 355,6 mm dengan panjang sabuk 1498,6 mm. *Output* dari masing-masing transmisi yaitu 525 rpm, 157,5 rpm, dan 28,125 rpm. Diameter poros yang digunakan yaitu 25,4 mm. Menggunakan bantalan UCP 205-16. Torsi poros berulir sebesar 0,1952 Nm dan kecepatan ulir 0,7 mm/s.

Kata kunci: Perancangan, Pengiris, Tempe, Poros.

ABSTRACT

This tempe slicing machine was made out of necessity at the UMKM Round Soy Chips 661. The author designed a tempe slicing machine using a threaded shaft drive system to help increase productivity and speed up the slicing process. The purpose of making this final project is to design a tempe slicing machine using a threaded shaft pusher, calculate the machine elements and pushers on the tempe slicing machine, and make a bill of material list from the design results.

The procedure for completing the final assignment was carried out using the James H. Earle design method approach. The design phase includes problem identification, background and literature review, initial sketching, sketch improvement, machine element calculations, implementation into solidworks software, bill of materials preparation, and working drawings.

The results of the design on the tempe slicing machine obtained a design with an AC electric motor driving source with an electric motor power of 0.5 HP. Transmission used pulleys and belts. It uses three transmissions, the first with a pulley diameter of 76.2 mm and the one driven by 203.2 mm with a belt length of 1625.6 mm. The second, with a 76.2 mm driven pulley and a 254 mm driven pulley with a belt length of 990.6 mm and the last with a 63.5 mm driven pulley and a 355.6 mm driven pulley with a belt length of 1498.6 mm. The output of each transmission is 525 rpm, 157.5 rpm and 28.125 rpm. The diameter of the shaft used is 25.4 mm. Using UCP 205-16 bearing. The threaded shaft torque is 0.1952 Nm and the screw speed is 0.7 mm/s.

Key words: Design, Slicing, Tempe, Shaft.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	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 Tempe.....	7
2.2.2 Metode perancangan James H. Earle	8
2.2.3 Gambar teknik.....	13
2.2.4 <i>SolidWorks</i>	13
2.2.5 Motor listrik	14

2.2.6	<i>Pulley</i>	14
2.2.7	Sabuk <i>v-belt</i>	15
2.2.8	Poros.....	15
2.2.9	Bantalan.....	16
2.2.10	Poros berulir.....	16
2.2.11	Rantai dan <i>Sprocket</i>	16
2.2.12	<i>Bill of material</i>	17
BAB III METODA PENYELESAIAN		18
3.1	Alat dan Bahan	18
3.1.1	Alat.....	18
3.1.2	Bahan.....	18
3.2	Metode Penyelesaian Tugas Akhir.....	20
3.2.1	Identifikasi masalah	21
3.2.2	Studi lapangan dan studi literatur.....	21
3.2.3	Membuat sketsa awal mesin pengiris tempe.....	22
3.2.4	Perbaikan sketsa	22
3.2.5	Keputusan dari sketsa yang sudah dibuat.....	22
3.2.6	Perhitungan elemen mesin	22
3.2.7	Mengimplementasikan gambar ke dalam <i>software solidworks</i>	27
3.2.8	Membuatan <i>bill of material</i>	27
3.2.9	Pembuatan gambar kerja.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Membuat sketsa awal mesin pengiris tempe	29
4.2	Perbaikan sketsa	29
4.3	Keputusan dari sketsa yang telah dibuat	30
4.4	Perhitungan Elemen Mesin	31
4.6.1	Perhitungan transmisi sabuk-v	31
4.6.2	Perhitungan poros	42
4.6.3	Perhitungan bantalan.....	60
4.6.4	Perhitungan poros berulir.....	62
4.5	Mengimplementasikan Gambar ke <i>Solidworks</i>	64

4.7.1	Deasin wujud.....	64
4.7.2	Desain bagian	64
4.6	<i>Bill Of Material</i>	74
4.8.1	Identifikasi gambar.....	74
4.8.2	<i>Input data</i>	75
4.7	Pembuatan Gambar Kerja.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		77
5. 1	Kesimpulan.....	77
5. 2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain mesin pengiris tempe	5
Gambar 2.2 Desain mesin pemotong tempe	6
Gambar 2.3 Mesin pengiris tempe	6
Gambar 2.4 Metode perancangan James H. Earle	8
Gambar 2.5 Motor AC	14
Gambar 2.6 <i>Pulley</i>	15
Gambar 2.7 Penampang sabuk <i>v-belt</i>	15
Gambar 2.8 Poros	15
Gambar 2.9 Poros berulir	16
Gambar 3.1 Diagram alir penyelesaian tugas akhir	21
Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan <i>bill of material</i>	27
Gambar 4.1 Pembebanan pada poros 1	44
Gambar 4.2 <i>Shear</i> diagram poros 1.....	46
Gambar 4.3 Momen diagram poros 1	46
Gambar 4.4 Pembebanan pada poros 2	50
Gambar 4.5 <i>Shear</i> diagram poros 2.....	51
Gambar 4.6 Momen diagram poros 2	52
Gambar 4.7 Pembebanan pada poros 3	56
Gambar 4.8 <i>Shear</i> diagram poros 3.....	58
Gambar 4.9 Momen diagram poros 3	58
Gambar 4.10 Desain wujud mesin pengiris tempe.....	64
Gambar 4.11 Detail bagian rangka.....	65
Gambar 4.12 Detail bagian poros 1	66
Gambar 4.13 Detail bagian poros 2	67
Gambar 4.14 Detail bagian poros 3	68
Gambar 4.15 Detail bagian <i>connecting</i>	69
Gambar 4.16 Detail bagian <i>base</i> tempe	70
Gambar 4.17 Detail bagian sistem pendorong	71
Gambar 4.18 Detail bagian <i>cover</i>	72

Gambar 4. 19 Detail bagian <i>gripper</i> tempe.....	73
Gambar 4.20 Rel <i>base</i> tempe	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan	18
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	19
Tabel 4.1 Sketsa awal mesin pengiris tempe	29
Tabel 4.2 Perbaikan sketsa.....	30
Tabel 4.3 Faktor keputusan sketsa	31
Tabel 4.4 <i>Part list</i> rangka.....	65
Tabel 4.5 <i>Part list</i> poros 1	67
Tabel 4.6 <i>Part list</i> poros 2.....	67
Tabel 4.7 <i>Part list</i> poros 3.....	68
Tabel 4.8 <i>Part list connecting</i>	69
Tabel 4.9 <i>Part list base</i> tempe	70
Tabel 4.10 <i>Part list</i> sistem pendorong	71
Tabel 4.11 <i>Part list cover</i>	72
Tabel 4.12 <i>Part list gripper</i>	73
Tabel 4.13 <i>Part list rel base</i> tempe	74
Tabel 4.14 <i>Bill of material</i> mesin pengiris tempe	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dasar Perhitungan
Lampiran 2	Gambar Kerja
Lampiran 3	<i>Bill of Material</i>
Lampiran 4	Dokumentasi
Lampiran 5	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

H_d	: Daya rancangan (HP)
P	: Daya nominal motor (Watt)
K_L	: Faktor layanan
n	: Kecepatan putaran (rpm)
d	: Diameter (mm)
v	: Kecepatan linear sabuk (ft/menit)
C_s	: Jarak antar sumbu poros sementara (mm)
L	: Panjang sabuk yang diperlukan (mm)
C	: Jarak antar sumbu poros aktual (mm)
σ_a	: Tegangan tarik ijin (N/mm^2)
σ_u	: <i>Ultimate tensile strength</i> (kg/mm^2)
τ_a	: Tegangan geser ijin (N/mm^2)
T	: Torsi (N.m)
ω	: Kecepatan sudut (rad/s)
F	: Gaya (N)
r	: Jari-jari (m)
R_v	: Gaya reaksi (N)
M	: Momen (N.m)
T_e	: Torsi ekuivalen (N.m)
Kt	: Faktor kombinasi kejutan dan fatik untuk torsi
Km	: Faktor kobinasi kejut dan fatik untuk bending momen
M_e	: Momen ekuivalen (N.m)
d_T	: Diameter poros berdasarkan torsi ekuivalen (mm)
d_m	: Diameter poros berdasarkan momen ekuivalen (mm)
L_d	: Jumlah putaran rancangan (putaran)
H	: Umur rancangan (jam)
C	: Beban dinamis (kN)
P_d	: Beban (reaksi) terbesar pada bantalan (kN)