

**RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS TEMPE DENGAN KAJIAN  
MEKANISME PEGAS PENDORONG**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

Jihan Akbar Kurniawan

210203083

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

**2024**

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS TEMPE DENGAN KAJIAN**  
**MEKANISME PEGAS PENDORONG**  
**DESIGN AND BUILD TEMPE SLICING MACHINE USING SPRING**  
**PUSHING MECHANISM STUDY**

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**JIHAN AKBAR KURNIAWAN**  
**210203083**

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

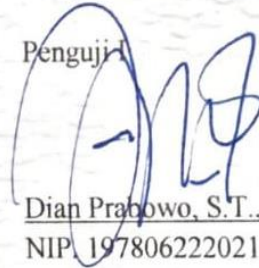
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



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

Penguji I



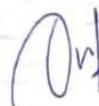
Dian Prabowo, S.T., M.T  
NIP. 197806222021211005

Pembimbing Pendamping



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

Penguji II




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

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.  
NIP. 199103052019031017

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Pengiris Tempe Dengan Kajian Mekanisme Pegas Pendorong".

Pembuatan dan Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap untuk mendapatkan gelar Ahli Madya (A.Md).

Dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis sangat menyadari semua tidak lepas dari bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin 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 Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan Koordinator Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir.
6. Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir.
7. Kepada kedua orang tua dan keluarga yang telah banyak memberikan semangat, dukungan dan motivasi.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2021 yang selalu memberikan doa, dukungan, inspirasi kreatif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tuhan yang maha kuasa selalu memberikan perlindungan, rezeki, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua.

Cilacap, 17 Agustus 2024

Penulis

Jihan Akbar Kurniawan

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya pada bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 17 Agustus 2024

Penulis



METERAI  
TEMPEL  
D53BFAEX385866881

Jihan Akbar Kurniawan



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

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

Nama : Jihan Akbar Kurniawan  
NPM : 210203083  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Rekayasa Mesin dan Idustri Pertanian

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

**“RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS TEMPE DENGAN  
KAJIAN MEKANISME PEGAS PENDORONG”.**

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 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 : 17 Agustus 2024

Yang menyatakan

  
(Jihan Akbar Kurniawan)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tak lupa penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya karena telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Ibu saya tercinta, Bapak serta kakak dan adik saya yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, dan memfasilitasi dalam segala hal sehingga memudahkan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dosen pembimbing yang saya hormati Bapak Roy Aries Permana Tarigan. S.T., M.T. dan Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. yang telah memberikan dukungan, saran dan masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman dari Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian khususnya angkatan 21 yang telah membantu saya dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu namanya.

Terimakasih atas semua bantuan dan doanya hingga pada akhirnya telah terselesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## **ABSTRAK**

Mesin pengiris tempe merupakan alat untuk membantu proses produksi yang digunakan oleh UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah). Untuk saat ini masih banyak UMKM yang menggunakan mesin pengiris tempe tradisional yang dioperasikan dengan cara manual. Mesin pengiris tempe tradisional pada hasil potongan irisan tempe masih kurang maksimal seperti kurang rapi serta dapat memperlambat laju produksi hal ini disebabkan oleh tenaga manusia yang terbatas, tentu dikala permintaan yang besar penggunaan mesin tradisional ini belum bisa memenuhi permintaan pasar.

Metode yang digunakan yaitu metode penyelesaian rancang bangun, merupakan tahapan penyelesaian rancang bangun dari awal sampai akhir. Sedangkan metode perancangan yang digunakan yaitu dengan metode pendekatan pahl dan beitz.

Uji hasil dilakukan dalam sekali proses pengirisan dengan 2 buah tempe hasilnya masih belum maksimal, didapatkan hasil lingkaran utuh dan setengah lingkaran, untuk proses pengirisan didapatkan waktu 17 detik, dengan ketebalan rata-rata yang didapatkan dari 2 kali pengujian yaitu uji hasil pertama 2,02 mm dan uji hasil kedua 2,05 mm.

**Kata Kunci:** Mesin pengiris tempe, mekanisme pengiris tempe, pegas pendorong.

## **ABSTRACT**

*The tempeh slicing machine is a tool to assist the production process used by MSMEs (Micro, Small and Medium Enterprises). Currently, there are still many MSMEs that use traditional tempeh slicing machines which are operated manually. The traditional tempe slicing machine produces less than optimal tempeh slices, such as not being neat and can slow down the production rate, this is due to limited human power, of course when the demand is large, the use of this traditional machine cannot meet market demand.*

*The method used is the design completion method, which is the stages of design completion from start to finish. Meanwhile, the design method used is the Pahl and Beitz approach.*

*The test results were carried out in one slicing process with 2 pieces of tempeh, the results were still not optimal, the results were full circles and half circles, for the slicing process the time was 17 seconds, with the average thickness obtained from 2 tests, namely the first test result was 2.02 mm and the second test result was 2.05 mm.*

*Keywords: Tempeh slicing machine, tempeh slicing mechanism, pusher spring.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Manfaat .....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Rancang bangun .....	7
2.2.2 Metode perancangan pahl dan beitz .....	7
2.2.3 Gambar teknik .....	10
2.2.4 <i>Solidworks</i> .....	10
2.2.5 Mekanisme .....	11
2.2.6 Pegas .....	11
2.2.7 Bahan pegas .....	11

2.2.8	Estimasi waktu produksi .....	13
2.2.9	Proses pengujian hasil .....	13
<b>BAB III METODA PENYELESAIAN</b>		
3.1	Metode Penyelesaian Rancang Bangun.....	15
3.2	Tahapan Penyelesaian Rancang Bangun .....	16
3.2.1	Identifikasi masalah .....	16
3.2.2	Studi lapangan .....	16
3.2.3	Studi literatur .....	16
3.2.4	Pengolahan data .....	17
3.2.5	Merancang mekanisme pegas pendorong .....	17
3.2.6	Menggambar susunan rangka mekanisme pegas pendorong ..	17
3.2.7	Menghitung dan merencanakan pegas pendorong .....	17
3.2.8	Menghitung estimasi waktu proses produksi .....	19
3.2.9	Uji Hasil .....	21
3.2.10	Penulisan Laporan TA .....	22
3.3.	Alat dan bahan .....	22
3.3.1	Alat .....	22
3.3.2	Bahan .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Identifikasi Masalah .....	27
4.2	Studi Lapangan .....	27
4.3	Merancang mekanisme pegas pendorong .....	29
4.4	Menggambar susunan rangka mekanisme pegas pendorong .....	34
4.4.1	Gambar susunan rangka utama mesin .....	35
4.5	Menghitung dan merencanakan pegas pendorong .....	36
4.5.1	Menghitung pegas pendorong .....	36
4.5.2	Perencanaan pegas pendorong .....	38
4.6	Menghitung Estimasi Waktu Produksi Mesin Pengiris Tempe .....	39
4.6.1	Perhitungan waktu produksi rangka .....	39
4.6.2	Perhitungan waktu produksi dudukan roda nilon .....	41
4.6.3	Perhitungan waktu produksi batang pendorong .....	43

4.6.4 Perhitungan waktu produksi pengait pegas .....	45
4.6.5 Perhitungan waktu produksi <i>handle</i> .....	47
4.6.6 Perhitungan waktu produksiwadah tempe .....	49
4.6.7 Perhitungan waktu produksi piringan pisau .....	51
4.6.8 Perhitungan waktu produksi poros.....	55
4.6.9 Perhitungan waktu produksi kover piringan pisau .....	63
4.6.10 Perhitungan waktu produksi seluncuran .....	65
4.6.11 Estimasi produksi perakitan .....	67
4.6.12 Estimasi waktu produksi <i>finishing</i> .....	67
4.6.13 Total waktu produksi .....	68
4.7 Uji Hasil .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	72
5.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pengiris tempe .....	4
Gambar 2.2 Desain mesin pemotong tempe .....	5
Gambar 2.3 Hasil mesin pengiris tempe dengan double line springs .....	6
Gambar 2.4 Mesin pengiris tempe dengan pendorong pegas tarik .....	6
Gambar 2.5 Tampilan software solidworks .....	10
Gambar 3.1 Diagram alir penyelesaian rancang bangun .....	15
Gambar 3.2 Faktor tegangan dari wahl .....	18
Gambar 4.1 Susunan rangka mekanisme pegas pendorong .....	34
Gambar 4.2 Susunan rangka utama mesin pengiris tempe .....	35
Gambar 4.3 Pegas tarik .....	38
Gambar 4.4 Rangka utama mesin pengiris tempe .....	39
Gambar 4.5 Dudukan roda nilon .....	41
Gambar 4.6 Batang pendorong .....	43
Gambar 4.7 Pengait pegas .....	45
Gambar 4.8 Handle .....	47
Gambar 4.9 Wadah tempe .....	49
Gambar 4.10 Piringan pisau .....	51
Gambar 4.11 Poros .....	55
Gambar 4.12 Kover piringan pisau .....	63
Gambar 4.13 Seluncuran .....	65
Gambar 4.14 Hasil tempe utuh .....	71
Gambar 4.15 Hasil tempe setengah lingkaran .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bahan pegas silindris menurut pemakaiannya.....	12
Tabel 2.2 Harga modulus geser.....	13
Tabel 3.1 Alat untuk pengerjaan rancang bangun .....	22
Tabel 3.2 Bahan untuk pembuatan mesin pengiris .....	23
Tabel 4.1 Data kebutuhan mesin dari UMKM.....	28
Tabel 4.2 Merancang konsep mekanisme pegas pendorong .....	29
Tabel 4.3 Penentuan konsep.....	31
Tabel 4.4 Pemilihan konsep .....	32
Tabel 4.5 Menghitung konstanta pegas pendorong .....	32
Tabel 4.6 Waktu total produksi rangka .....	41
Tabel 4.7 Waktu produksi dudukan roda nilon.....	43
Tabel 4.8 Waktu produksi batang pendorong .....	45
Tabel 4.9 Waktu produksi pengait pegas .....	47
Tabel 4.10 Waktu produksi <i>handle</i> .....	49
Tabel 4.11 Waktu produksi wadah tempe.....	51
Tabel 4.12 Waktu produksi piringan pisau .....	54
Tabel 4.13 Waktu produksi poros .....	61
Tabel 4.14 Waktu produksi kover piringan pisau .....	64
Tabel 4.15 Waktu produksi seluncuran.....	66
Tabel 4.16 Estimasi waktu proses perakitan .....	67
Tabel 4.17 Estimasi waktu proses <i>finishing</i> .....	67
Tabel 4.18 Total waktu produksi .....	68
Tabel 4.19 Uji hasil mesin pengiris tempe.....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 BIODATA PENULIS
- LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI STUDI LAPANGAN
- LAMPIRAN 3 KUESIONER DAFTAR KEBUTUHAN UMKM
- LAMPIRAN 4 BAHAN PEGAS
- LAMPIRAN 5 TABEL DATA MATERIAL *CUTTING SPEED* DAN SPESIFIKASI  
VARIASI KECEPATAN *SPINDLE* DAN RUMUS EMPIRIS  
GERAK MESIN GURDI
- LAMPIRAN 6 TABEL DATA MATERIAL *CUTTING SPEED* DAN SPESIFIKASI  
VARIASI KECEPATAN PUTARAN *SPINDLE* MESIN BUBUT
- LAMPIRAN 7 TABEL ULIR METRIS
- LAMPIRAN 8 DOKUMENTASI Pengerjaan Proses Produksi
- LAMPIRAN 9 PENGUJIAN HASIL MESIN PENGIRIS TEMPE
- LAMPIRAN 10 GAMBAR TEKNIK
- LAMPIRAN 11 LEMBAR FERIVIKASI MEKANISME PENDORONG

## DAFTAR SINGKATAN

$c$	= Indeks pegas
$D$	= Diameter lilitan rata-rata (mm)
$d$	= Diameter kawat (mm)
$T$	= Momen puntir
$W$	= Beban yang diterima (Kg)
$K$	= Faktor tegangan Wahl
$\tau$	= Tegangan geser (Kg/mm <sup>2</sup> )
$N$	= Jumlah seluruh lilitan
$G$	= Modulus geser
$k$	= Konstanta pegas
$m$	= Massa
$X_1$	= Panjang awal pegas sebelum diberi beban
$X_2$	= Panjang pegas sesudah diberi beban
$\Delta x$	= Pertambahan panjang pegas
$T_c$	= Waktu total pemotongan (menit)
$A$	= Tebal pemotongan (mm)
$I$	= Jumlah benda
$V_c$	= Kecepatan potong (mm/menit)
$d$	= Diameter mata bor (mm)
$n$	= Putaran <i>spindle</i> (rpm)
$\pi$	= Nilai konstanta (3,14)
$f$	= Gerak makan (mm/menit)
$F_z$	= Gerak makan per mata potong (mm/putaran)
$v_f$	= Kecepatan makan (mm/menit)
$z$	= Jumlah gigi (mata potong)
$t_c$	= Waktu pemotongan (menit)
$l_t$	= Panjang pemesinan (mm)
$d_o$	= diameter mula (mm)
$d_m$	= diameter akhir (mm)



- $l_w$  = panjang pemakanan benda kerja (mm)  
 $l_v$  = panjang langkah awal pemotongan (mm)  
 $l_n$  = panjang langkah akhir pemotongan (mm)  
 $k_r$  = kemiringan sudut potong gurdi  
 $P_1$  = Percobaan ke 1  
 $P_2$  = Percobaan ke 2  
 $P_3$  = Percobaan ke 3