

**PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN  
PADA MESIN PENYARING AMPAS TAHU**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh  
Reynaldi Ardiansyah  
190203074

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



**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN**  
**PADA MESIN PENYARING AMPAS TAHU**  
**DESIGN AND CALCULATION OF MACHINE ELEMENTS**  
**ON A TOFU DREGS FILTER MACHINE**

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**REYNALDI ARDIANSYAH**  
**190203074**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 9 September 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



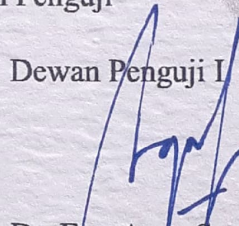
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T  
NIDN. 0615107603

Pembimbing Pendamping



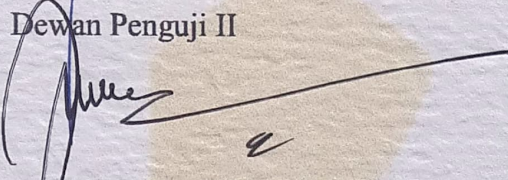
Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T  
NIDN. 0028108902

Dewan Penguji I



Dr. Eng Agus Santoso, S.T., M.T  
NIDN. 0614067001

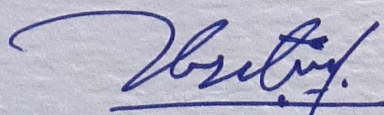
Dewan Penguji II



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

### **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 orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya pada bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 6 September 2022

Penulis

Materai Rp10.000,-

Reynaldi Ardiansyah



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

---

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

Nama : Reynaldi Ardiasnyah  
No. Mahasiswa : 190203074  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

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

**“PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN  
PADA MESIN PENYARING AMPAS TAHU”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksektif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, 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 ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada tanggal : 6 September 2022  
Yang menyatakan

Materai Rp10.000,-  
(Reynaldi Ardiansyah)

## **ABSTRAK**

Penyaringan ampas tahu merupakan salah satu proses produksi pada pembuatan tahu yang dilakukan untuk memisahkan saripati kedelai dari ampas tahu. Dengan dibuatnya mesin penyaring ampas tahu ini diharapkan dapat membantu proses penyaringan ampas tahu tersebut. Tujuan dari tugas akhir ini yaitu merancang mesin penyaring ampas tahu dan menghitung elemen-elemen mesin yang digunakan dalam mesin penyaring ampas tahu tersebut.

Metode perancangan yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu menggunakan pendekatan metode VDI 2222. Tahapan metode perancangan ini meliputi merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Perhitungan elemen mesin yang dilakukan meliputi perhitungan konstruksi tabung putar, puli dan sabuk, poros, bantalan serta daya motor listrik yang diperlukan .

Hasil dari perencanaan elemen mesin pada mesin penyaring ampas tahu ini yaitu menggunakan motor penggerak AC dengan daya 1 hp, menggunakan puli dengan ukuran 101,6 mm dan 203,2 mm yang menghasilkan output putaran sebesar 700 rpm, diameter poros yang digunakan sebesar 20 mm, dan umur bantalan yang dapat bertahan selama 83 tahun.

Kata kunci: Tahu, perancangan, VDI 2222, elemen mesin.

## **ABSTRACT**

*Tofu dregs filtering is one of the production processes tofu making which is carried out to separate soybean essence from tofu dregs. By making this tofu dregs filtering machine, it is hoped that it can help the tofu dregs filtering process. The purpose of this final project is to design a tofu dregs filter machine and calculate the machine elements used in the tofu dregs filtering machine.*

*The design method used in this final project is using the VDI 2222 method. The stages of this design method include planning, conceptualizing, designing, and finishing. The calculation of the machine elements carried out includes the calculation of the swivel tube construction, pulleys and belts, shafts, bearings, the required electric motor power.*

*The results of the planning of the engine elements in this tofu dregs filter machine are using an AC motor with a power of 1 hp, using pulleys with sizes of 101,6 mm and 203,2 mm. which produces a rotational output of 700 rpm, the diameter of the shaft used is 20 mm, and the bearing life can last for 83 years.*

*Keywords: Tofu, planning, VDI 2222, engine elements.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN PADA MESIN PENYARING AMPAS TAHU”**. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

Dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Eng Agus Santoso, S.T., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
6. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyusunan, materi, ataupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menjadi acuan dalam bekal pengalaman bagi penulis untuk lebih baik di masa yang akan datang.

Cilacap, 6 September 2022

Reynaldi Ardiansyah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan masalah.....	3
1.6 Sistematika penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan pustaka.....	5
2.2 Landasan teori.....	6
2.2.1 Tahu .....	6
2.2.2 Perancangan .....	7
2.2.3 Metode perancangan VDI 2222 .....	7
2.2.4 Gambar teknik.....	8
2.2.5 <i>Solidworks</i> .....	8
2.2.6 Motor listrik .....	9
2.2.7 Keseimbangan benda tegar .....	10
2.2.8 Transmisi sabuk-V .....	11



2.2.9	Poros.....	17
2.2.10	Bantalan .....	22
<b>BAB III METODE PENYELESAIAN.....</b>		<b>26</b>
3.1	Alat dan bahan .....	26
3.2	Diagram alir perancangan.....	27
3.3	Diagram alir perhitungan elemen mesin.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>29</b>
4.1	Merencana.....	29
4.1.1	Input desain.....	29
4.1.2	Rencana realisasi desain .....	30
4.2	Mengkonsep.....	30
4.3	Merancang .....	32
4.4	Penyelesaian.....	38
4.5	Pembahasan perhitungan elemen mesin .....	38
4.5.1	Studi literatur .....	38
4.5.2	Perhitungan kontruksi tabung penyaring .....	38
4.5.3	Perhitungan puli dan sabuk v.....	39
4.5.4	Perhitungan poros .....	43
4.5.5	Perhitungan umur bantalan .....	48
4.5.6	Perhitungan daya motor listrik.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>51</b>
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran .....	51

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Desain alat penyaring ampas kedelai.....	5
<b>Gambar 2. 2</b>	Hasil desain software CATIA V5.....	5
<b>Gambar 2. 3</b>	Hasil rancangan alat filter sentrifugal.....	6
<b>Gambar 2. 4</b>	Tahu .....	7
<b>Gambar 2. 5</b>	Tampilan <i>solidworks</i> .....	9
<b>Gambar 2. 6</b>	Motor listrik .....	9
<b>Gambar 2. 7</b>	Konstruksi sabuk-V .....	11
<b>Gambar 3. 1</b>	Diagram alir perancangan.....	27
<b>Gambar 3. 2</b>	Diagram alir perhitungan .....	28
<b>Gambar 4. 1</b>	Desain wujud .....	33
<b>Gambar 4. 2</b>	Desain bagian.....	33
<b>Gambar 4. 3</b>	Desain bagian rangka.....	34
<b>Gambar 4. 4</b>	Desain bagian transmisi .....	35
<b>Gambar 4. 5</b>	Desain bagian tabung putar .....	36
<b>Gambar 4. 6</b>	Desain bagian tabung penampung .....	37
<b>Gambar 4. 7</b>	Gaya yang bekerja pada poros .....	44
<b>Gambar 4. 8</b>	Diagram momen .....	45

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Nilai faktor koreksi.....	12
<b>Tabel 2. 2</b> Diameter minimum puli .....	14
<b>Tabel 2. 3</b> Faktor koreksi sudut kontak .....	16
<b>Tabel 2. 4</b> Kapasitas dari daya yang ditransmisikan .....	17
<b>Tabel 2. 5</b> Faktor koreksi.....	18
<b>Tabel 2. 6</b> Harga $K_t$ dan $K_m$ ) .....	20
<b>Tabel 2. 7</b> Harga faktor V, X, dan Y .....	23
<b>Tabel 2. 8</b> Ukuran dan kapasitas bantalan.....	23
<b>Tabel 2. 9</b> harga faktor keandalan .....	25
<b>Tabel 3. 1</b> Alat dan bahan yang digunakan .....	26
<b>Tabel 4. 2</b> Rencana realisasi desain.....	30
<b>Tabel 4. 3</b> Sketsa.....	31
<b>Tabel 4. 4</b> Desain bagian .....	34
<b>Tabel 4. 5</b> Bagian rangka.....	34
<b>Tabel 4. 6</b> Bagian transmisi .....	36
<b>Tabel 4. 7</b> Bagian tabung putar.....	36
<b>Tabel 4. 8</b> Bagian tabung penampung .....	37

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1	Biodata Penulis
LAMPIRAN 2	Spesifikasi motor penggerak
LAMPIRAN 3	Material untuk poros
LAMPIRAN 4	Katalog bantalan
LAMPIRAN 5	Gambar kerja mesin penyaring ampas tahu

## DAFTAR SIMBOL

C	= jarak sumbu poros sebenarnya (mm)
$C_0$	= kapasitas nominal statis spesifik (kg)
$C_d$	= kapasitas nominal dinamis spesifik (kg)
$C_s$	= jarak sumbu poros sementara (mm)
$d_{p1}$	= diameter puli penggerak (mm)
$d_{p2}$	= diameter puli yang digerakan (mm)
$d_s$	= diameter minimal poros (mm)
F	= gaya yang bekerja (N)
$F_a$	= beban aksial (kg)
$f_{c1}$	= faktor koreksi untuk puli
$f_h$	= faktor umur
$f_n$	= faktor kecepatan
$F_r$	= beban radial (kg)
$F_s$	= gaya yang bekerja pada puli (N)
$F_{tp}$	= gaya yang bekerja pada tabung pemutar (N)
G	= modulus geser untuk baja ( $8,3 \times 10^3 \text{ kg/mm}^2$ )
g	= percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )
$K_m$	= faktor koreksi lenturan
$K_t$	= faktor koreksi puntiran
$K_\theta$	= faktor koreksi sudut kontak
$L_h$	= umur nominal bantalan (jam)
$L_p$	= panjang total poros (mm)
$L_s$	= panjang sabuk (mm)
M	= momen lentur yang bekerja pada poros (kg mm)
$m_{at}$	= masa tabung pemutar dan ampas tahu (kg)
$m_p$	= massa poros (kg)
$m_{ps}$	= massa puli (kg)
N	= jumlah sabuk

$n_1$	= kecepatan putar motor listrik (rpm)
$n_2$	= kecepatan putar poros yang digerakkan (rpm)
$N_{c1}$	= kecepatan kritis puli (rpm)
$N_{c2}$	= kecepatan kritis tabung (rpm)
$N_{c3}$	= kecepatan kritis poros (rpm)
$P$	= daya motor listrik (watt)
$P_0$	= kapasitas daya yang dapat ditransmisikan (kW)
$P_d$	= daya rencana (watt)
$P_r$	= beban ekivalen (kg)
$r_{tp}$	= jari-jari tabung penyaring (m)
$sf_1$	= faktor keamanan dua
$sf_1$	= faktor keamanan satu
$T$	= momen puntir rencana (kg mm)
$t_{tp}$	= tinggi tabung penyaring (m)
$v$	= kecepatan linear sabuk (m/s)
$V_{at}$	= volume ampas tahu (kg)
$V_{tp}$	= volume tabung penyaring (m)
$\theta$	= sudut kontak ( $^\circ$ )
$\theta_p$	= defleksi puntiran ( $^\circ$ )
$\tau$	= torsi (Nm)
$\tau_a$	= tegangan lentur yang diizinkan (kg/mm)
$\omega$	= kecepatan sudut motor listrik (rad/s)