

PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN TRANSMISI MESIN PEMOTONG *HEAT SHRINK TUBE*

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :

Angelia Kusuma Sejati

210103004

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

2024

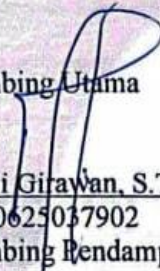
TUGAS AKHIR
PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN TRANSMISI MESIN
PEMOTONG HEAT SHRINK TUBE
"DESIGN AND CALCULATION OF THE TRANSMISSION OF THE HEAT
SHRINK TUBE CUTTING MACHINE"

Diajukan oleh :
ANGELIA KUSUMA SEJATI
210103004

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 16 Agustus 2024

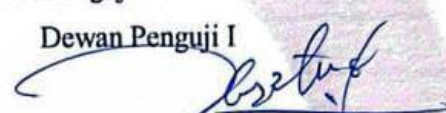
Susunan Dewan Penguji


Pembimbing Utama


Bayu Aji Girawan, S.T., M.T.
NIDN: 0625037902
Pembimbing Pendamping


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

Dewan Penguji I

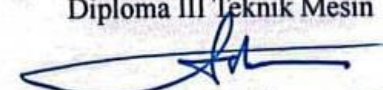

Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.
NIDN: 0602037702 }
Dewan Penguji II


Ulikaryani, S.Si., M.Eng.
NIDN: 0627128601

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 dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Ahli Madya Teknik dengan baik tanpa halangan suatu apapun.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan data yang diperoleh selama melaksanakan Tugas Akhir, buku pedoman, serta data atau keterangan dari pembimbing.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap, yang telah memberi fasilitas untuk kami mencari ilmu dalam bidang Teknik Mesin.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap dan Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir, yang telah membimbing kami dalam penulisan laporan dan dalam melaksanakan Praktik Tugas Akhir.
5. Bapak Asep Saleh selaku Direktur Umum di PT. TOA Galva *Industries*.
6. Ibu Sri Rahayu selaku Manager Departemen Umum dan Personalia di PT. TOA Galva *Industries*.

7. Bapak Supangat selaku Kepala Bagian di Departemen PTP PT. TOA Galva *Industries*.
8. Bapak Aji Fajar Sidik selaku Teknisi di Departemen PFE PT. TOA Galva *Industries*.
9. Bapak, Ibu, dan semua pihak di PT. TOA Galva *Industries* yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu baik secara langsung maupun tidak langsung turut membantu penyusunan laporan ini.
10. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
11. Teman-teman kelas TM 3A yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
12. Ibu saya yang telah mendukung baik moril, materiil, maupun dukungan-dukungan lain.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis demi sempurnanya laporan ini. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.

PERNYATAAN

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, 16 Agustus 2024

Penulis



Angelia Kusuma Sejati

NPM. 210103004

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Angelia Kusuma Sejati
No. Mahasiswa : 210103004
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Reckayasa Mesin dan Industri Pertanian

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

“Perancangan Dan Perhitungan Transmisi Mesin Pemotong Heat shrink tube”

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 : 16 Agustus 2024

Yang menyatakan


Angelia Kus
NPM. 210103004



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua individu yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih penulis berikan terutama kepada:

1. Ibu Ambar Kusti selaku ibu dari penulis laporan ini dan kepada Almarhum Ayah penulis, Bapak Agus Kusumo Siswoyo . Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan moral maupun material hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai mendapatkan gelar Ahli Madya.
2. Kepada keluarga besar penulis laporan ini yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
3. Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu selama menjalankan masa studi.
4. Partner tugas akhir Qoni'ah Royhanah, terima kasih atas segala bantuan, waktu, dukungan yang diberikan kepada penulis disaat masa sulit mengerjakan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkah dan karuniaNya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan besar dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Industri perusahaan merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang elektronika, memiliki peranan untuk merakit komponen-komponen elektronik salah satunya pada komponen *speaker*. *Heat shrink tube* yang berfungsi sebagai insulator kabel. Proses pemotongan *heat shrink tube* masih dilakukan secara manual sehingga menghasilkan hasil potongan relatif tidak konsisten dan memiliki waktu yang lama sehingga diperlukan mesin pemotong *heat shrink tube* guna meningkatkan waktu proses pemotongan dan panjang yang lebih konsisten.

Metode perancangan ini menggunakan pendekatan VDI 2222, berdasarkan rancangan diperoleh desain rancangan dari mesin pemotong *heat shrink tube*. Selain itu, elemen mesin yang dihitung meliputi poros, roda gigi, *pully*, sabuk girir.

Hasil tugas akhir yang diperoleh ialah desain rancangan mesin pemotong *heat shrink tube* dengan sistem transmisi *pully* dan sabuk girir dengan tambahan roda gigi. Sedangkan sistem pemotongannya menggunakan sistem pneumatik. Roda gigi yang digunakan ialah roda gigi lurus dengan modul 1.5 dan diameter 30 mm serta dengan jumlah gigi 20. *Pully* yang digunakan adalah *pully* yaitu 16 mm dan ukuran *pully* besar adalah 28 mm. Sabuk girir yang digunakan dengan panjang 350 mm Poros yang digunakan adalah material alumunium dan memiliki diameter minimal 3,2 mm dan yang digunakan adalah 10mm.

Kata kunci : desain , *hearshrink tube*, perhitungan, transmisi

ABSTRACT

The company industry is one of the manufacturing companies which focus on electronics, it has a role to assemble electronic components, one of them is the speaker component. Heat shrink tube functions as a cable insulator. The process of cutting the heat shrink tube is still done manually so that it produces relatively inconsistent cut results and has a long time so that a heat shrink tube cutting machine is needed to increase the cutting process time and a more consistent length.

This design method uses the VDI 2222 approach, based on the design of the design of the heat shrink tube cutting machine. In addition, the calculated machine elements include shafts, gears, pulleys, rotating belts.

The results of the final project obtained are the design of the heat shrink tube cutting machine design with a pulley transmission system and a rotating belt with additional gears. While the cutting system uses a pneumatic system. The gears used are straight gears with a module of 1.5 and a diameter of 30 mm and with a total of 20 teeth. The pulley used is 16 mm of pulley and the size of the large pulley is 28 mm. The rotating belt used with a length of 350 mm The shaft used is aluminum material and has a minimum diameter of 3.2 mm and the one used is 10mm.

Keywords: design, hearshrink tube, calculation, transmission

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	15
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 <i>Heat shrink tube</i>	6
2.2.2 Konsep Desain	6
2.2.3 Metode perancangan <i>verein deutsche ingenieur (vdi) 2222</i>	7
2.2.4 Gambar teknik.....	8
2.2.5 MD solid	8
2.2.6 Sistem transmisi	8
2.2.7 Sistem penggerak	14
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN	
3.1 Komponen dan Alat.....	15
3.1.1 Komponen yang digunakan	15
3.1.2 Alat	15

3.2	Prosedur Perancangan	16
3.3	Diagram Alir Perhitungan Transmisi.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Merencana	21
4.1.1	Identifikasi masalah	21
4.1.2	Studi literatur.....	21
4.1.3	Studi lapangan.....	21
4.2	Mengkonsep	22
4.2.1	Pemilihan konsep	24
4.3	Merancang.....	24
4.3.1	Desain wujud.....	24
4.4	Perhitungan Elemen Mesin	25
4.4.1	Perhitungan poros	25
4.4.2	Roda gigi	31
4.4.3	<i>Pulley dan timing belt</i>	33
4.4.4	Sistem penggerak	37
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Pemotong Kabel Otomatis.....	4
Gambar 2. 2 Pemotong Kabel Otomatis	5
Gambar 2. 3 Alat pemotong kabel	6
Gambar 2. 4 Metode Perancangan VDI 2222	7
Gambar 2. 5 Roda Gigi	9
Gambar 2. 6 <i>Pulley</i>	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan	16
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perhitungan Transmisi.....	18
Gambar 4. 1 Desain Mesin Pemotong <i>Heat Shrink Tube</i>	24
Gambar 4. 2 Poros <i>roller</i>	25
Gambar 4. 3 <i>Free Body Diagram Pulley</i>	27
Gambar 4. 4 <i>Free Body Diagram</i> Roda Gigi	28
Gambar 4. 5 Roda Gigi	31
Gambar 4. 6 <i>Pulley</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komponen yang digunakan.....	15
Tabel 3. 2 Alat yang digunakan.....	16
Tabel 4. 1 Hasil Studi Lapangan	21
Tabel 4. 2 Konsep Mesin.....	22
Tabel 4. 3 Bagian-bagian Mesin.....	25
Tabel 4. 4 Spesifikasi Kriteria Penilaian	26

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Tabel Faktor Kejutan dan Fatik
LAMPIRAN 2	Faktor Beban Lebih
LAMPIRAN 3	Gambar Pemilihan Modul
LAMPIRAN 4	Tabel Jumlah Gigi
LAMPIRAN 5	Faktor Ukuran K_s
LAMPIRAN 6	Tabel Faktor Koreksi K_0 ,
LAMPIRAN 7	Faktor K_r dan faktor K_i
LAMPIRAN 8	Pemilihan Jenis Sabuk Sumber
LAMPIRAN 8	Jumlah puli minimum yang di izinkan.
LAMPIRAN 10	Tabel faktor koreksi
LAMPIRAN 11	Desain Mesin
LAMPIRAN 12	Jadwal Tugas Akhir
LAMPIRAN 13	<i>Bill Of Material</i>
LAMPIRAN 14	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

P_{des} = daya rancangan	(kw)
P = daya	(kw)
D = diameter benda	(mm)
V_r = rasio kecepatan	
M = modul	(mm)
C =jarak antar sumbu	(mm)
W_t =gaya yang di transmisikan	(N)
V = kecepatan	(Rad/detik)
π = nilai konstanta	(3.17 atau $\frac{22}{7}$)
F = lebar muka nominal	(mm)
N = putaran	(rpm)
v = kecepatan linier	(ft/menit)
H_d = daya rancangan	(HP)
σ_u = <i>ultimate tensile strength</i>	(mpa)
T_e = torsi ekuivalen	(n. M)
M_e = momen ekuivalen	(n.m)
z_1 = jumlah gigi pada puli terkecil	(mm)
z_2 = jumlah gigi pada puli besar	(mm)
n_1 = putaran pada puli kecil	(rpm)
P_d = daya rencana	(kW)
P = daya	(kW)
K_S = faktor layanan	
K_0 = faktor koreksi	
K_r = faktor rasio kecepatan	
K_i = faktor idler	
P_d = daya rancangan	(kW)
P_t = daya transmisi	(kW)
T_t = desain torsi	(N.m)
t_q = torsi transmisi	(N.m)
n = putaran puli kecil	(Rpm)
L_p =panjang jarak antar sabuk	(mm)
D_p = diameter jarak puli besar	(mm)
d_p =diameter jarak puli kecil	(mm)
C = jarak pusat sementara	(mm)
z_m = lebar sabuk sementara	(mm)
P_{ps} = kecepatan pulsa masuk	(pulsa/detik)
N_p = perencanaan kecepatan	(pulsa/rotasi)