

# **PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI PADA PENGGERAK KAPAL**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh  
GHALY RAIHAN AQIP  
200303084

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

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI PADA PENGGERAK KAPAL**  
***DESIGN OF TRANSMISSION SYSTEMS IN SHIP PROPULSION***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**GHALY RAIHAN AQIP**

**200303084**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada Seminar Tugas Akhir tanggal 14 Agustus 2023

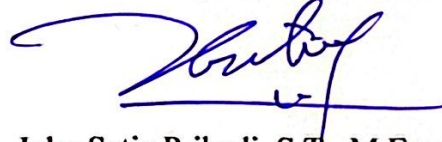
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



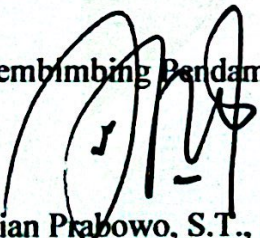
Unggul Satria Jati, S.T., M.T.  
NIDN. 0001059009

Dewan Penguji I



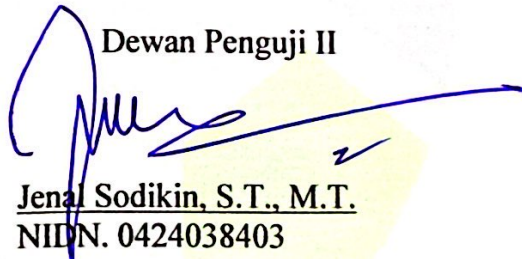
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0602037702

Pembimbing Pendamping



Dian Prabowo, S.T., M.T.  
NIDN.0622067804

Dewan Penguji II



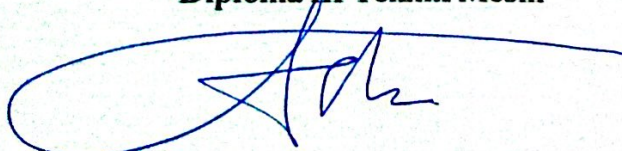
Jena Sodikin, S.T., M.T.  
NIDN. 0424038403

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**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan nikmat, Kesehatan, taufik serta hidayah-nya. Sholawat serta salam semoga tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya, Aamiin. Atas kehendak Allah Subhanahu Wa Ta'ala, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yng berjudul:

### **PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI PADA PENGGERAK KAPAL**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap, Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai oleh penulis selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun, demi pengembangan yang lebih optimal dn kemajuan yang lebih baik.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Dikrektor Politeknik Negeri Cilacap
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua jurusan Teknik Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian, Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T selaku Ketua Prodi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. Selaku penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. Selaku penguji II Tugas Akhir



8. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis dikampus.

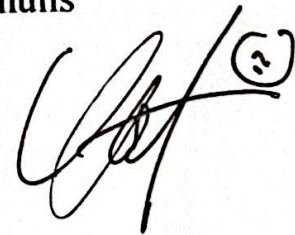
Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan.

Terimakasih atas segala kritik, saran dan perhatiannya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 2 Agustus 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ghaly Raihan Aqip', with a small circled number '3' at the end of the signature.

(Ghaly Raihan Aqip)



## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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 terulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 2 Agustus 2023

Penulis,



(Ghaly Raihan Aqip)



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

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

Nama : Ghaly Raihan Aqip  
No. Mahasiswa : 200303084  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

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

**“PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI PADA PENGGERAK KAPAL”**

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 : 2 Agustus 2023

Yang menandatangani

  
06AKX572407672  
(Ghaly Raihan Aqip)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mngurangi rasa hormat saya yang mendalam, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama 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 Rakayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. dan Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T selaku Pembimbing I dan II Tugas Akhir.
4. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng dan Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T selaku penguji I dan II Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberi semnagat, do'a dan ridhonya sehingga dapat mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh keluarga dan kerabat penulis yang juga turut mendukung dan mendoakan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Mohammad Sukron Al 'Ahzahri selaku kelompok Tugas Akhir yang selalu solid dan sabar menghadapi semua halangan dan rintangan selama pembuatan mesin dan laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh keluarga saya yang turut mendukung dan mendoakan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Segenap rekan-rekan satu kelas TM A, satu Angkatan, maupun satu kampus yang selalu memberikan dukungan dan motivasi

Terima kasih atas segala dukungan baik material maupun spiritual hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan limpahan berkah, rahmat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

## ABSTRAK

Penduduk sekitar Kabupaten Cilacap sering mengalami terjadinya bencana alam berupa banjir. Daerah terparah yang terdampak banjir di Dusun Tegal Anyar Desa Kalijeruk Kecamatan Kawunganten membutuhkan sarana transportasi untuk distribusi bahan bantuan yaitu perahu. Maka tujuan pembuatan tugas akhir ini merancang transmisi pada perahu.

Proses perancangan yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode VDI 2222. Dengan tahapan meliputi merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Sistem perancangan penggerak kapal menggunakan transmisi rantai dan *sprocket*.

Penggerak kapal menggunakan motor bakar Yamanax 338Pro putaran maksimal 7000 rpm dengan transmisi *sprocket* dan rantai rasio 14:25, *output* putaran 10000 rpm. Bahan poros diasumsikan menggunakan S45C. Dari hasil pengujian, *output* putaran pada kapal mampu menghasilkan putaran rata-rata 6371 rpm.

**Kata kunci:** perancangan, kapal, penggerak, transmisi, uji hasil



## **ABSTRACT**

*Residents around Cilacap Regency often experience natural disasters in the form of floods. The worst affected area in Tegal Anyar Hamlet, Kalijeruk Village, Kawunganten District, requires transportation facilities for the distribution of relief materials, namely ships. So the purpose of making this final project is to design the transmission on the ship.*

*The design process is carried out using the VDI 2222 method approach. The stages include planning, conceptualizing, designing, and finishing. The ship propulsion design system uses a chain and sprocket transmission.*

*The ship's propulsion uses a Yamanax 338Pro combustion engine with a maximum speed of 7000 rpm with a 14:25 ratio sprocket and chain transmission, an output rotation of 10000 rpm. The shaft material is assumed to be S45C. From the test results, the rotation output on the ship is capable of producing an average speed of 6371 rpm.*

**Keywords:** *design, ship, propulsion, transmission, yield test*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	<b>6</b>
2.2 Landasan Teori.....	<b>8</b>
2.2.1 Definisi kapal .....	8
2.2.2 Definisi motor bakar .....	8
2.2.3 Definisi baling-baling kapal.....	9
2.2.4 Gambar teknik.....	9

2.2.5	Solidworks .....	10
2.2.6	Perancangan .....	10
2.2.7	Poros.....	11
2.2.8	Rantai dan <i>sprocket</i> .....	11
2.2.9	Bantalan / <i>bearing</i> .....	12
<b>BAB III METODA PENYELESAIAN .....</b>		<b>20</b>
3.1	Alat dan Bahan.....	<b>20</b>
3.1.1.	Alat.....	20
3.1.2.	Bahan.....	22
3.2	Prosedur Perancangan .....	<b>23</b>
3.2.1	Identifikasi masalah .....	24
3.2.2	Studi lapangan.....	25
3.2.3	Studi literatur.....	25
3.2.4	Mengkonsep penggerak kapal.....	25
3.2.5	Membuat desain sistem penggerak .....	25
3.2.6	Perhitungan elemen mesin yang digunakan.....	25
3.2.7	Membuat desain rinci penggerak kapal.....	26
3.2.8	Pembuatan alat .....	26
3.2.9	Proses perakitan/perancangan .....	26
3.2.10	Pengujian fungsi.....	26
3.3	Perhitungan elemen mesin .....	26
3.3.1	Perhitungan poros .....	26
3.3.2	Perhitungan bantalan.....	27
3.3.3	Perhitungan rantai dan <i>sprocket</i> .....	29
3.4	Uji fungsi.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Proses Perancangan .....	31
4.1.1.	Membuat konsep sistem transmisi pada kapal .....	31
4.1.2.	Membuat desain perancangan .....	34
4.1.3.	Membuat desain wujud .....	34



4.1.4.	Membuat desain bagian.....	35
4.1.5.	Membuat desain detail .....	36
4.2	Perhitungan Elemen Mesin .....	36
4.3	Proses Pengujian.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>44</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>45</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain baling-baling kapal.....	6
Gambar 2.2 Tampak bawah .....	7
Gambar 2.3 Baling-baling kapal .....	9
Gambar 2.4 Solidworks 2021 .....	10
Gambar 2.5 Metode Perancangan Menurut VDI 2222 .....	11
Gambar 2.6 Poros S45C .....	11
Gambar 2.7 Sprocket dan rantai .....	12
Gambar 2.8 Pillow block bearing.....	12
Gambar 3.1 Diagram alir proses perancangan sistem transmisi penggerak kapal	24
Gambar 3.2 Diagram alir proses pengujian.....	30
Gambar 4.1 Desain wujud transmisi kapal .....	35
Gambar 4.2 Bagian sistem transmisi.....	35
Gambar 4.3 Hasil pengujian.....	43

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Alat perancangan beserta fungsinya .....	20
Tabel 3.2 Bahan beserta fungsinya .....	22
Tabel 4.1 Kebutuhan mesin .....	31
Tabel 4.2 Pertimbangan konsep .....	31
Tabel 4.3 Sketsa awal dan catatan.....	33
Tabel 4.4 Bagian transmisi kapal .....	35
Tabel 4.5 Spesifikasi motor penggerak.....	36
Tabel 4.6 Pengujian kecepatan putar .....	42
Tabel 4.7 Uji Fungsi.....	42



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1** BIODATA PENULIS

**LAMPIRAN 2** MATERI PERHITUNGAN

**LAMPIRAN 3** *BILL OF MATERIAL*

**LAMPIRAN 4** DOKUMENTASI KEGIATAN

**LAMPIRAN 5** DESAIN DETAIL

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

$\tau_a$	= Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm <sup>2</sup> )
$\sigma_b$	= Kekuatan Tarik (kg/mm <sup>2</sup> )
$C$	= Beban nominal dinamis spesifik (kg)
$C$	= Jarak sumbu poros (inc)
$C_b$	= faktor koreksi beban lentur
$D_1$	= diameter jarak bagi <i>sprocket</i> kecil (mm)
$D_2$	= diameter jarak bagi <i>sprocket</i> besar (mm)
$d_s$	= diameter poros (mm)
$f_c$	= Faktor koreksi
$F_r$	= Beban radial / beban yang tegak lurus dengan sumbu poros
$F_a$	= Beban aksial/beban yang sejajar dengan sumbu poros (kg)
$f_n$	= Faktor kecepatan
$f_h$	= Faktor umur
$f_n$	= Faktor kecepatan
$f_h$	= Faktor umur
$K_t$	= faktor koreksi momen puntir
$L_h$	= Umur bantalan
$L$	= Panjang rantai (in)
$n_l$	= Putaran poros (rpm)
$n$	= Kecepatan putaran
$P$	= <i>pitch</i> / jarak bagi rantai
$P$	= Daya motor (kW)
$P_d$	= Daya rencana (kW)
$P_r$	= Beban ekuivalen dinamis (kg)
$P_r$	=Beban equivalen dinamis (kg)
$Sf_1$	= Faktor keamanan, 5,6 untuk bahan S-F dan 6,0 untuk bahan S-C
$Sf_2$	= Faktor keamanan untuk poros dengan diberi alur pasak (1,3-3,0)
$T$	= Momen puntir rencana (kg.mm)
$Z_1$	= Jumlah gigi <i>sproket</i> kecil
$Z_2$	= Jumlah gigi <i>sproket</i> besar