

# **TUGAS AKHIR**

## **Studi Tentang Lambung Kapal Tradisional dan Pengaruhnya Terhadap Efektifitas Pelayaran**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan tugas mata kuliah dalam  
mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Perkapalan



Oleh:  
Harry Wibowo  
2021310010

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2025**



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

## FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052  
E-mail : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page : <http://www.unsada.ac.id>

---

### Lembar Pengesahan

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Harry Wibowo  
NIM : 2021310010  
Fakultas : Fakultas Teknologi Kelautan  
Jurusan : Teknik Perkapalan

Telah melaksanakan Ujian Sidang Tugas Akhir pada tanggal 01 Agustus 2025 dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui:

Jakarta, 01 Agustus 2025

Menyetujui,

Program Studi  
Teknik Perkapalan

Dekan  
Fakultas Teknologi Kelautan

**Putra Pratama, S.T., M.T.**  
NIDN : 0324029303

**Dr. Muswar Muslim, S.T., M.Sc.**  
NIDN : 0331086905



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

## FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052  
E-mail : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page : <http://www.unsada.ac.id>

### LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa :

Nama : Harry Wibowo  
N.I.M : 2021310010  
Jurusan : Teknik Perkapalan  
Judul Tugas Akhir :


#### **“Studi Tentang Lambung Kapal Tradisional dan Pengaruhnya Terhadap Efektifitas Pelayaran”**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar – benar asli karya cipta saya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan Tugas Akhir yang benar.

Sumber informasi yang berasal dari dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka pada bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jakarta, 28 Juli 2025  
Yang Menyatakan,



  
Harry Wibowo)  
(2021310010)



**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN**  
**PERMOHONAN UJIAN SIDANG**  
**TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Harry Wibowo  
NIM : 2021310010  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul Tugas Desain Akhir :

**“ Studi Tentang Lambung Kapal Tradisional dan Pengaruhnya Terhadap Efektifitas Pelayaran ”**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir:

No	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Tanda Tangan
1.	Arif Fadillah S.T., M.Eng., Ph.D., IPM	01 Agustus 2025	

Jakarta, 01 Agustus 2025

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Koordinator Tugas Akhir  
Prodi TP

**(Putra Pratama, S.T., M.T.)**

NIDN: 0324029303

**(Shanty Manullang, S.Pi, M.Si.)**

NIDN: 0330017703

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

**(Dr. Muswar Muslim, S.T., M.Sc.)**

NIDN: 0331086905



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

## FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page <http://www.unsada.ac.id>

### LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Nama : Harry Wibowo  
N.I.M : 2021310010  
Jurusan : Teknik Perkapalan  
Judul Tugas Akhir :

**“ Studi Tentang Lambung Kapal Tradisional dan Pengaruhnya Terhadap Efektifitas Pelayaran ”**

No.	Dosen Penguji	Disetujui Tanggal	Paraf
1	Augustinus Pusaka, S.T., M.Si.	19 November 2025	
2	Shanty Manullang, S.Pi., M.Si.	19 November 2025	
3	Putra Pratama S.T., M.T	19 November 2025	

Jakarta, 5 November 2025

Menyetujui  
Dosen Pembimbing

**Arif Fadillah, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM**  
NIDN. 0329076701

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknologi Kelautan

**Dr. Maswar Muslim, S.T., M.Sc**  
NIDN. 0331086905

Ketua Jurusan Teknik  
Perkapalan

**Putra Pratama S.T., M.T**  
NIDN. 0324029303



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Makaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsoda.ac.id](mailto:humas@unsoda.ac.id) Home Page : <http://www.unsoda.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : HARRY WIBOWO

N.I.M : 2021310010

Judul Tugas Akhir :

**“Studi Tentang Lambung Kapal Tradisional  
dan Pengaruhnya Terhadap Efektifitas Pelayaran”**

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf
1.	5 Mei 2025	✓ format skripsi: 7 paragraf ✓ rumusan masalah sebagai dgn trs	
		✓ keglayaan dgn 20 formal	
2.	10 Mei 2025	✓ keglayaan dgn outline penelitian ✓ Referensi ditambahkan	
		✓ lokasi penelitian skripsi	
3.	26 Mei 2025	✓ rumusan masalah dan ✓ kegunaan bab I kegunaan	
4	06 Juni 2025	✓ Pembacaan latar belakang pada bab I dan membuat rumusan masalah, metode data dan hasil dari skripsi	
5	16 Juni 2025	✓ bab I pembacaan: latar belakang sistem ✓ kegunaan bab II skripsi pustaka	
6	30 Juni 2025	✓ bab I dan ✓ bab II pembacaan dan tambahan formal sebagai referensi	

Dosen Pembimbing

(Dr. Arif Fadillah, S.T, M.Eng)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Makaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsda.ac.id](mailto:humas@unsda.ac.id) Home Page : <http://www.unsda.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : HARRY WIBOWO

N.I.M : 2021310010

Judul Tugas Akhir :

**“Studi Tentang Lambung Kapal Tradisional  
dan Pengaruhnya Terhadap Efektifitas Pelayaran”**

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf
7.	02 Juli 2025	✓ Bab I funder dan stronsan / kritika terkait stabilitas, seakeeping dll.	
		✓ lanjutkan bab III metodologi	
8.	07 Juli 2025	✓ bab II funder dan katin terkait bow height.	
		✓ bab IV metodologi funder metode turning circle, bow height dan deck wetness.	
		✓ lanjutkan bab iyyah & infer	
9.	11 Juli 2025	✓ bab III ——— .	
		✓ lanjutkan bab IV	
10.	18 Juli 2025	✓ bab IV ——— .	
		✓ lanjutkan bab. V perubahan	
11.	22 Juli 2025	✓ perubahan memperhitngkan bow height dan deck wetness	
		✓ turning circle dan seakeeping Stabilitas	

Dosen Pembimbing

(Dr. Arif Fadillah, S.T, M.Eng)



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas izin dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dimana Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk lulus dan mencapai gelar sarjana strata I (S-1) Jurusan Teknik Perkapalan.

Selama proses pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah membantu dan mendukung penulis, baik itu secara moral maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada istri, yang selama ini setia mendoakan dan memberikan semangat sehingga penulisan ini dapat selesai.
2. Dr. Muswar Muslim, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
3. Ir. Danny Faturachman, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
4. Augustinus Pusaka, S.T., M.Si. selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
5. Putra Pratama, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
6. Arif Fadillah, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM selaku Pembimbing Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
8. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Akhir kata, hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, rekan-rekan seperjuangan dan dosen-dosen di Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Jakarta, Juli 2025  
Harry Wibowo

2021310010

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penulisan .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Kapal Tradisional di Indonesia .....	7
2.2. Sea State dan Implikasinya Terhadap Desain Lambung Kapal .....	7
2.2.1. Sea State .....	7
2.2.2. Implikasi terhadap Desain Lambung Kapal Tradisional .....	8
2.3. Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) .....	8
2.4. Modernisasi dan Nilai Budaya .....	10
2.5. Konsep Dasar Hidrodinamika Kapal .....	10
2.5.1. Stabilitas Kapal .....	10
2.5.2. Hambatan Gerak Kapal ( <i>Ship Resistance</i> ) .....	15
2.5.3. Koefisien Bentuk Lambung ( <i>Hull Form Coefficients</i> ) .....	19
2.5.4. Olah Gerak Kapal ( <i>Seakeeping</i> ) .....	22
2.5.5. <i>Turning Circle</i> (Lingkaran Putar) .....	25
2.5.6. <i>Deck Wetness (Green Water Loading)</i> dan Implikasinya Terhadap Desain Lambung .....	28
2.5.7. <i>Maxsurf</i> dan Aplikasinya dalam Desain Kapal .....	29
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>31</b>
3.1. <i>Flow Chart</i> Alur Pengerjaan .....	31
3.2. Pengumpulan dan Analisis Data .....	32
3.3. Pembuatan Model Kapal .....	33
3.4. Metode Analisis .....	34

3.5.	Stabilitas Kapal .....	35
3.6.	Hambatan Kapal .....	38
3.6.	Sea Keeping .....	40
3.7.	<i>Deck Wetness</i> .....	42
3.8.	<i>Sea State</i> .....	44
<b>BAB IV DATA DAN INFORMASI .....</b>		<b>47</b>
4.1.	Wilayah Kapal .....	47
4.2.	Bentuk Kapal .....	51
4.3.	Geografis Wilayah .....	55
4.4.	Iklim .....	56
4.4.1.	Gelombang .....	56
4.4.2.	Angin .....	57
4.5.	<i>Sea State</i> .....	58
<b>BAB V ANALISA DATA .....</b>		<b>61</b>
5.1.	Permodelan Kapal .....	61
5.1.1.	Hidrostatik Model .....	65
5.2.	Analisa Sea State Kapal .....	69
5.2.1.	Analisa Gelombang .....	71
5.2.2.	Analisa Angin .....	72
5.3.	Analisa Keselamatan Pelayaran .....	73
5.3.1.	Stabilitas Kapal .....	73
5.3.2.	Deck Wetness .....	79
5.4.	Efisiensi Pelayaran .....	81
5.4.1.	<i>Sea Keeping</i> .....	81
5.4.2.	Hambatan Kapal .....	91
5.4.	Comparasi .....	95
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>		<b>100</b>
6.1.	Kesimpulan .....	100
6.2.	Saran .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>102</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.Variasi Tinggi Gelombang Perairan Indonesia .....	56
Gambar 4.2.Gambar 4.1 Variasi Tinggi Gelombang Perairan Indonesia .....	57
Gambar 4.3.Pembagian Sea State Perairan Indonesia .....	59
Gambar 5.1.Perbandingan Koefisien Bentuk Kapal Tradisional per lokasi .....	69
Gambar 5.2.Kurva GZ .....	74
Gambar 5.3.Kurva GZ .....	76
Gambar 5.4.Heaven dan Pitch di wilayah Aceh .....	82
Gambar 5.5.Heaven dan Pitch di wilayah Sibolga .....	82
Gambar 5.6.Heaven dan Pitch Wilayah Panjang .....	84
Gambar 5.7.Heaven dan Pitch wilayah Probolinggo .....	84
Gambar 5.8.Heave dan Pitch wilayah Tegal .....	86
Gambar 5.9.Heave dan Pitch wilayah Cilacap .....	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Pengelompokan Sea State menurut WMO	7
Tabel 4.1	Data 16 Kapal Tradisional Perikanan	50
Tabel 4.2	Visualisasi Kapal Tradisional Perikanan	51
Tabel 4.3	Sea State menurut IMO	58
Tabel 4.4	Hasil Sea state 6 Wilayah Perairan di Indonesia	59
Tabel 5.1.	Hidrostatik Model	65
Tabel 5.2.	Hidrostatik Model (Lanjutan)	67
Tabel 5.3.	Stabilitas Kapal (Kurva GZ dan GM)	73
Tabel 5.4.	Parameter kuantitatif kapal	74
Tabel 5.5.	Pola Kurva GZ	75
Tabel 5.6.	Stabilitas Kapal (Kurva GZ dan GM) - Lanjutan	76
Tabel 5.7.	Parameter kuantitatif kapal – lanjutan	77
Tabel 5.8.	Luas Area GZ	78
Tabel 5.9.	GMt Awal (Initial GMt)	78
Tabel 5.10.	Sea Keeping Aceh dan Sibolga	81
Tabel 5.11.	Pitch Motion	81
Tabel 5.12.	Acceleration di wilayah Aceh dan Sibolga	83
Tabel 5.13.	Sea Keeping Wilayah Panjang dan Probolinggo	83
Tabel 5.14.	Sea Keeping wilayah Tegal dan Cilacap	85
Tabel 5.15.	Skala Evaluasi	95
Tabel 5.16.	Skor Performa 16 Kapal Tradisional	96
Tabel 5.17.	Klasifikasi bentuk lambung	98

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

KI	Biro Klasifikasi Indonesia
CAD	<i>Computer-Aided Design</i>
CFD	<i>Computational Fluid Dynamics</i>
DNV	<i>Det Norske Veritas</i>
DWT	<i>Dead Weight Tonnage</i>
EEDI	Efisiensi Energi
GA	<i>General Arrangement</i>
GRT	<i>Gross Register Tonnage</i>
GT <sub>H</sub>	<i>Grosse Tonnage</i> pada lambung kapal
GT	<i>Grosse Tonnage</i>
ICTM 1969	<i>International Convention of Tonnage Measurement 1969</i>
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i>
LWL	<i>Length of Waterline</i>
MARPOL	<i>Marine Pollution</i>
NRT	<i>Net Register Tonnage</i>
NT	<i>Net Tonnage</i>
OBO	<i>Ore-Bulk-Oil</i>
PNBP	Penerimaan Negara Bukan Pajak
PP	Peraturan Pemerintah
Ro-Ro	<i>Roll-on/Roll-off</i>
SOLAS	<i>Safety of Life at Sea</i>
UU	Undang-Undang
ZEEI	Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia

## ABSTAK

Untuk menghitung nilai hambatan kapal menggunakan metode semi-empiris (Holtrop-Mennen) dan komputasi (Computational Fluid Dynamics/CFD), menentukan kebutuhan daya mesin yang optimal, memilih mesin utama yang sesuai, serta menganalisis stabilitas kapal berdasarkan regulasi yang berlaku.

Metodologi yang digunakan meliputi pemodelan 3D kapal dan simulasi CFD untuk menghitung hambatan total. Hasil perhitungan hambatan total menunjukkan nilai 57.172,33 N (metode Holtrop-Mennen) dan 58.756 N (metode CFD) pada kecepatan desain 12 knot, menunjukkan konsistensi antar metode. Dari data hambatan ini, kebutuhan daya efektif ( $P_e$ ) dan daya mesin terpasang ( $P_{me}$ ) dihitung. Kebutuhan daya mesin terpasang adalah 553.332,15 Watt (752,3 HP) berdasarkan Holtrop-Mennen dan 570.627,78 Watt (776,2 HP) berdasarkan CFD. Berdasarkan kebutuhan daya tersebut, mesin Caterpillar C32 ACERT dengan *output* 746 kW (1000 HP) dipilih sebagai mesin utama, memberikan margin daya yang memadai.

Selain itu, analisis stabilitas kapal dilakukan berdasarkan kriteria IMO, dan hasilnya menunjukkan bahwa kapal memenuhi persyaratan stabilitas minimum dengan GZ maksimum 0.548 m pada sudut oleng 31 derajat dan luas area kurva GZ 0.1032 m.rad, memastikan keselamatan operasional. Perencanaan garis poros juga dilakukan, dengan diameter poros terhitung sebesar 105 mm.

Disimpulkan bahwa desain kapal ini memiliki kinerja hambatan yang efisien, kebutuhan daya yang teridentifikasi dengan baik, pemilihan mesin yang tepat, dan stabilitas yang memadai sesuai standar internasional. Penelitian ini memberikan kontribusi pada proses desain kapal penumpang yang terintegrasi, dengan mempertimbangkan aspek hidrodinamika, propulsi, dan keselamatan.

**Kata Kunci:** Hambatan Kapal, Holtrop-Mennen, CFD, Kebutuhan Daya, Stabilitas Kapal, Mesin Utama, Garis Poros.

## ABSTACT

*To calculate the value of ship resistance using semi-empirical (Holtrop-Mennen) and computational (Computational Fluid Dynamics/CFD) methods, determine the optimal engine power requirements, select the appropriate main engine, and analyze the stability of the ship based on applicable regulations.*

*The methodology used includes 3D modeling of the ship and CFD simulation to calculate total resistance. The results of the total resistance calculation showed values of 57,172.33 N (Holtrop-Mennen method) and 58,756 N (CFD method) at a design speed of 12 knots, showing consistency between the methods. From this obstacle data, the effective power requirement ( $P_e$ ) and installed engine power ( $P_{me}$ ) are calculated. The power requirement of the installed engine is 553,332.15 Watts (752.3 HP) based on Holtrop-Mennen and 570,627.78 Watts (776.2 HP) based on CFD. Based on these power requirements, the Caterpillar C32 ACERT engine with an output of 746 kW (1000 hp) was selected as the main engine, providing an adequate power margin.*

*In addition, the ship's stability analysis was carried out based on IMO criteria, and the results showed that the ship met the minimum stability requirements with a maximum GZ of 0.548 m at a swing angle of 31 degrees and a GZ curve area of 0.1032 m.rad, ensuring operational safety. Shaft line planning is also carried out, with a calculated shaft diameter of 105 mm.*

*It was concluded that the design of this vessel has efficient drag performance, well-identified power requirements, precise engine selection, and adequate stability according to international standards. This research contributes to the integrated passenger ship design process, taking into account aspects of hydrodynamics, propulsion, and safety.*

**Keywords:** *Ship Resistance, Holtrop-Mennen, CFD, Power Requirements, Ship Stability, Main Engine, Shaft Line.*