



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

Jl. Taman Makhsa Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp. (021) - 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : info@unpersada.ac.id Home page : <http://www.unpersada.ac.id>

SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR DAN
SEMINAR
KODE MK 31140060
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2021/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ararya Aulia Noor
NIM : 2018310009
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Tugas Akhir : STUDI PERANCANGAN KAPAL PENYELAMAT
KECELAKAAN BAWAH AIR

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir dan Seminar tersebut :

NO	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	PARAF
1	Arif Fadillah, S. T., M. Eng., Ph. D	05 Agustus 2022	
2	Putra Pratama, S.T., M.T	Jumat 05 Agustus 2022	

Jakarta, Agustus 2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Koordinator Tugas-Akhir Prodi TP

Shanty Manullang, S.Pi. M.Si.
NIDN 0330017703

Shanty Manullang, S.Pi. M.Si.
NIDN 0330017703

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST. MT.
NIDN 0310096801



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

Jl. Terusan Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email: basas@unsada.ac.id Home page <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Ararya Aulia Noor
N.I.M : 2018310009
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

“PERANCANGAN KAPAL PENYELAMAT KECELAKAAN BAWAH AIR”

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah 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 atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini

Jakarta, 01 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Ararya Aulia Noor
(2018310009)

TUGAS AKHIR
STUDI PERANCANGAN KAPAL PENYELAMAT KECELAKAAN
BAWAH AIR

**Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi persyaratan mencapai
gelar Sarjana Strata (S-1) Jurusan Teknik Perkapalan**



Oleh :

Nama : Ararya Aulia Noor

NIM : 2018310009

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2023

ABSTRAK

STUDI PERANCANGAN KAPAL PENYELAMAT KECELAKAAN BAWAH AIR

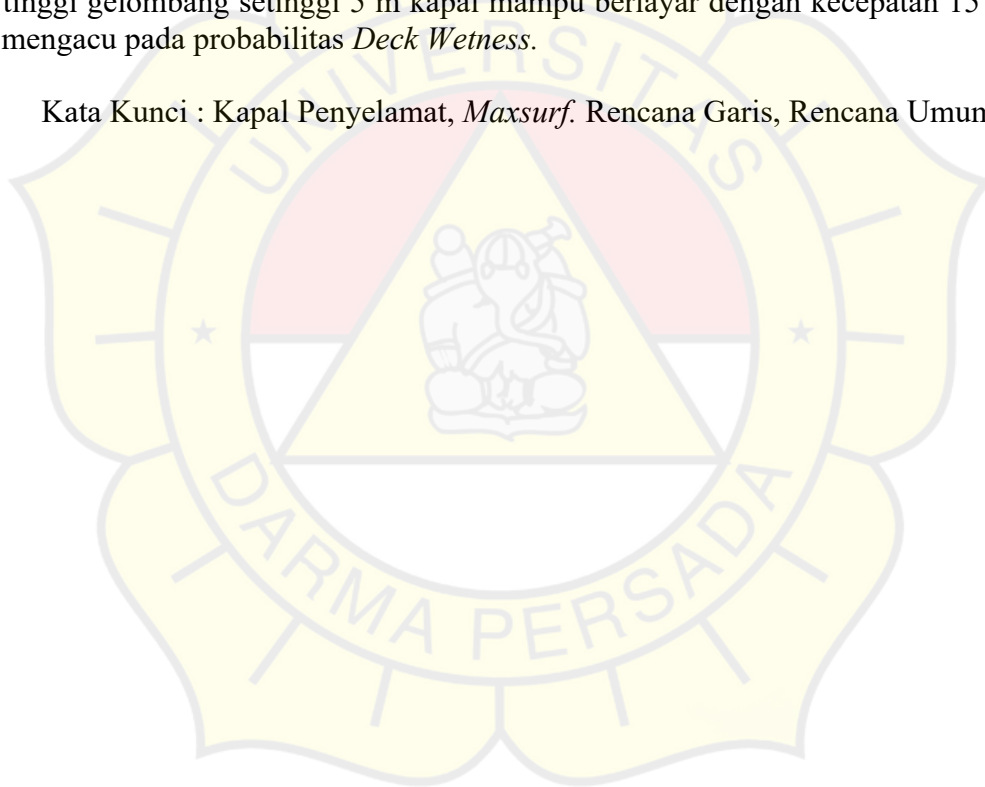
Oleh :

Ararya Aulia Noor

2018310009

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rencana garis dan rencana umum kapal penyelamat kecelakaan bawah air yang optimal dan mengetahui stabilitas, analisa *seakeeping*, probabilitas *Deck Wetness*. Menggunakan metode regresi linear pada pencarian ukuran utama, pada perhitungan stabilitas menggunakan metode Holtrop dan dibantu dengan software *maxsurf* selama pengerjaan rencana garis, stabilitas, dan *seakeeping* ukuran utama kapal LPP=78 m, LWL=83,2 m, LOA=87,6, B=12,5 m, T=4,1, H=6,6 m. Dengan ukuran tersebut telah muat dengan 15 kamar pasien dan alat alat bantu penyelamatan seperti DSRV, ROV. dan dari analisa *seakeeping*, kapal hanya bisa berlayar hingga kondisi gelombang setinggi 3,5 m dan jika tinggi gelombang setinggi 5 m kapal mampu berlayar dengan kecepatan 15 Knot jika mengacu pada probabilitas *Deck Wetness*.

Kata Kunci : Kapal Penyelamat, *Maxsurf*. Rencana Garis, Rencana Umum.



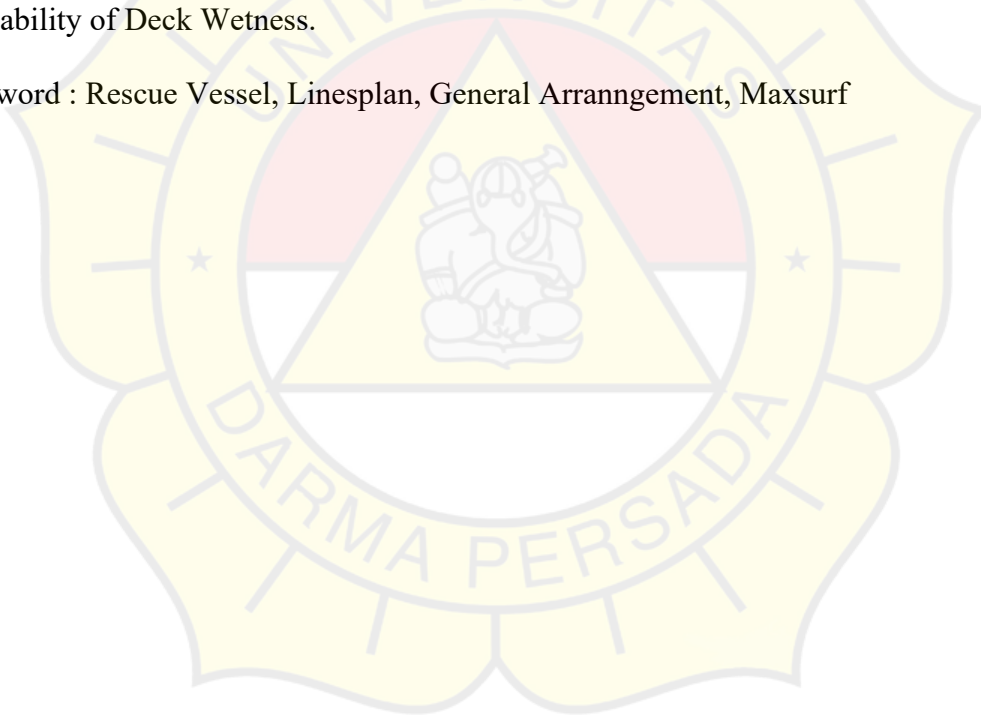
ABSTRACT

UNDERWATER ACCIDENT SHIP PLANNING STUDY

By :
Ararya Aulia Noor
2018310009

An underwater accident rescue ship is a ship that aims to find and save crew in the event of an accident at sea and this study aims to determine the optimal line plan and general plan of an underwater accident rescue ship and determine stability, seakeeping analysis, Deck Wetness probability. linear regression in the search for the main size, in the stability calculation using the Holtrop method and assisted by maxsurf software during line planning, stability, and seakeeping, the main size of the ship LPP = 78 m, LWL = 83.2 m, LOA = 87.6, B = 12 ,5 m, H=4,1, H=6.6 m. With this size, it can fit 15 patient rooms and rescue aids such as DSRV, ROV. and from the seakeeping analysis, the ship can only sail up to a wave condition of 3.5 m and if the wave height is 5 m the ship can sail up to a height of 5 m when referring to the probability of Deck Wetness.

Keyword : Rescue Vessel, Linesplan, General Arrangement, Maxsurf



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena telah memberikan berkah, rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Studi Perancangan Kapal Penyelamat Bawah Air”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada. Dalam Tugas Akhir ini, terdapat banyaknya kendala yang sering kali menghadang Dari awal studi menginjak kaki di Jurusan Teknik Perkapalan, Universitas Darma Persada sampai terselesaikan Tugas Akhir ini begitu banyak pihak yang membantu, baik bantuan moril maupun bantuan material.

Selama mengerjakan tugas akhir ini, bahwa kapal Penyelamat kecelakaan bawah air merupakan sebuah inovasi untuk memajukan alutsista negara berupa kapal yang dapat mencari dan mengevakuasi kecelakaan - kecelakaan yang terjadi di bawah air dan mengacu pada tragedi kemarin bahwa Indonesia memang butuh kapal yang dapat mencari dan mengevakuasi kecelakaan bawah air. Dengan membaca buku, jurnal, artikel, makalah tentang kapal wisata untuk menambah pengetahuan dan pengalaman. Tugas akhir ini bukanlah tugas yang mudah dan sepertinya sangat mungkin ada beberapa kesalahan. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak maka hambatan tersebut dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini berisi desain kapal, analisa hambatan dan stabilitas. Pada Tugas Akhir ini telah mencoba untuk mendapatkan izin dari semua kutipan dan mengakui sumbernya dalam setiap kasus, tetapi meminta maaf jika ada pemberitahuan yang secara tidak sengaja dihilangkan. Akan sangat membantu jika ada yang menemukan kesalahan akan memberitahu sehingga koreksi dapat dilakukan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan dan hasil yang baik untuk kedepannya.

Jakarta, Mei 2023

Ararya Aulia Noor
(2018310009)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat diselesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Studi Perancangan Kapal Penyelamat Kecelakaan Bawah Air**” dengan baik.

Pada proses pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir ini, banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan baik berupa materi maupun bimbingan, dorongan motivasi dan semangat dari berbagai pihak sehingga pengerjaan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, rasa terima kasih disampaikan kepada:

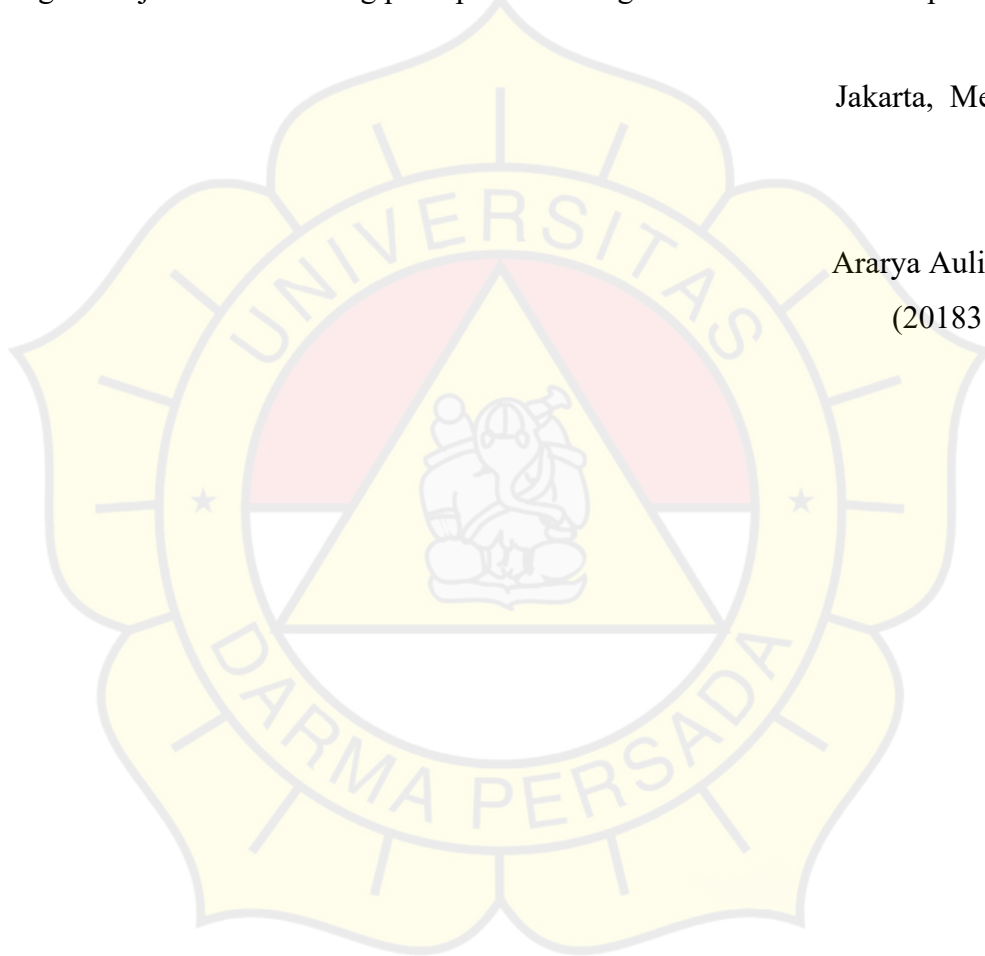
1. Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, dan rahmat-Nya sehingga dapat diselesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang Tua, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan.
3. Yoseph Arya Dewanto, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
4. Augustinus Pusaka, S.T., M.Si. selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada
5. Shanty Manullang, S.Pi, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada dan penasihat akademik, yang selalu memberikan motivasi.
6. Arif Fadillah, S.T.,M.Eng.,Ph.D sebagai Wakil Dekan I & III dan juga sebagai pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Putra Pratama, S.T, M.T sebagai pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Para Dosen, dan Dosen Muda yang telah memberi arahan dan membantu dalam hal akademik.
9. Angkatan 2018 yang banyak membantu dan memberi semangat.
10. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Selain itu, disadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi struktur kalimat maupun tata bahasa. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar Tugas Akhir ini dapat diperbaiki di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya kepada pihak yang telah membantu penulisan Tugas Akhir ini. Besar harapan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi, khususnya bagi kemajuan dalam bidang perkapalan dan bagi Jurusan Teknik Perkapalan.

Jakarta, Mei 2023

Ararya Aulia Noor
(2018310009)



DAFTAR ISI

ABSTRAK	1
PRAKATA	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 Dasar Hukum	5
2.1.1 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2014	5
2.1.2 <i>Maritime Labour Convention (MLC) 2006</i>	5
2.1.3 <i>International Aeronautical and Maritime Search and Rescue</i>	7
2.2 Proses Desain	7
2.2.1 <i>Conceptual Design</i>	8
2.2.2 <i>Preliminary Design</i>	8
2.2.3 <i>Contract Design</i>	8
2.2.4 Detail Design	9
2.3 Kecelakaan	9
2.3.1 Kecelakaan Pesawat	9
2.3.2 Kecelakaan Kapal Selam	11
2.4 Kapal Penyelamat	11
2.5 <i>Deep Submergence Rescue Vessel (DSRV)</i>	12

2.6.	<i>Remotely Operated Vehicle (ROV)</i>	12
2.7	<i>Multi Beam Echo Sounder</i>	13
2.8.	<i>Side-Scan Sonar (SSS)</i>	13
2.9.	<i>Transfer Under Pressure</i>	14
2.10.	Rancangan Kapal	15
2.10.1	Dimensi Kapal.....	15
2.10.2	Berat Kapal.....	16
2.10.3	Hambatan Kapal.....	17
2.10.4	Stabilitas Kapal	18
2.10.5	<i>Seakeeping</i> Kapal.....	22
2.10.6	<i>Deck Wetness</i> Kapal.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1.	Diagram Alur Pengerjaan.....	24
3.2.	Metode yang Digunakan	25
3.2.1	Keseluruhan Metode yang digunakan.....	25
3.2.2	<i>Software</i> yang digunakan.....	25
3.3	Perhitungan Teknis.....	25
3.3.1	Pembuatan Rencana Garis, Rencana Umum.....	25
3.3.2	Metode Holtrop	28
3.3.3	Metode Admiralty	31
3.3.4	Perhitungan <i>Helideck</i>	31
3.3.5	<i>Response Amplitude Operator (RAO)</i>	31
3.3.6	<i>Deck Wetness</i>	31
BAB IV DATA DAN INFORMASI.....		32
4.1	Data Lokasi Kecelakaan.....	32
4.1.1	Kecelakaan Kapal.....	32
4.1.2	Kecelakaan Pesawat.....	32
4.2	Data Kapal Pembanding.....	33
4.3	Peralatan & Perlengkapan Kapal	36
4.4	Data Geografis Indonesia.....	40
4.5	Kriteria <i>Seakeeping & Deck Wetness</i>	41
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN		43

5.1	Lokasi.....	43
5.1.1	Penentuan Home Base.....	43
5.1.2	Penentuan Radius Pelayaran	44
5.2	Penentuan Crew Kapal.....	44
5.3	Analisa Data Kapal Penyelamat	46
5.4	Sketsa <i>Layout</i> Kapal	47
5.5	Penentuan Dimensi Kapal dan Berat Kapal	49
5.5.1	Penentuan Estimasi Koefisien Bentuk Kapal.....	55
5.5.2	Displacement dan Volume Displacement Kapal.....	55
5.6	Penentuan Mesin Kapal.....	56
5.7	Estimasi Berat Kapal	60
5.7.1	Perhitungan LWT.....	60
5.7.2	Perhitungan DWT	60
5.7.3	Koreksi Berat Kapal.....	62
5.8	<i>Linesplan</i> Kapal Rancangan.....	63
5.9	Hidrostatik.....	64
5.10	Hambatan dan Penentuan Mesin Utama	66
5.10.1	Analisa Hambatan	66
5.10.2	Penentuan Mesin Penggerak	67
5.11	Analisa <i>Seakeeping</i> kapal.....	68
5.12	<i>General Arrangement</i>	69
5.13	Analisa Stabilitas.....	75
5.14	<i>Deck Wetness</i> Kapal Rancangan	80
BAB VI PENUTUP.....		81
6.1	Kesimpulan	81
6.2	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Spiral Design</i>	8
Gambar 2. 2 Peta Jatuhnya pesawat AirAsia 8501	10
Gambar 2. 3 Peta Jatuhnya pesawat Lion Air 610	10
Gambar 2. 4 Peta Jatuhnya pesawat Sriwijaya Air 182	11
Gambar 2. 5 DSRV	12
Gambar 2. 6 ROV	13
Gambar 2. 7 MBES	13
Gambar 2. 8 Side Scan Sonar.....	14
Gambar 2. 9 Posisi Keseimbangan.....	20
Gambar 2. 10 Kurva GZ.....	21
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i>	24
Gambar 4. 1 Distribusi Kecelakaan Kapal 2017	32
Gambar 4. 2 Investigasi kecelakaan penerbangan 2010 – 2016	33
Gambar 4. 3 MMA Majestic	33
Gambar 4. 4 MV Swift Rescue	34
Gambar 4. 5 Yét Kiêu	34
Gambar 4. 6 JS CHIYODA & JS CHIHAYA	35
Gambar 4. 7 TCG Alemdar	35
Gambar 4. 8 Anteo	36
Gambar 4. 9 Cheonghaejin.....	36
Gambar 4. 10 DSRV	37
Gambar 4. 11 ROV SMD.....	37
Gambar 4. 12 TUP	37
Gambar 4. 13 <i>Rescue Boat</i>	38
Gambar 4. 14 <i>Life Boat</i>	38
Gambar 4. 15 SSS	39
Gambar 4. 16 <i>Bow Thruster</i>	39
Gambar 4. 17 Penyebaran Tinggi Gelombang.....	40
Gambar 4. 18 Penyebaran Angin	41
Gambar 5. 1 Lokasi Pos SAR	43
Gambar 5. 2 Radius Pelayaran	44

Gambar 5. 3 Sketsa Profile View & Main Deck.....	48
Gambar 5. 4 Grafik Regresi Linear L/B.....	52
Gambar 5. 5 Gambar 5. 6 Grafik Regresi Linear B/T.....	52
Gambar 5. 7 Grafik Regresi Linear LPP/H.....	53
Gambar 5. 8 <i>Azimuth Thruster</i>	58
Gambar 5. 9 Generator sementara.....	59
Gambar 5. 10 Linesplan	63
Gambar 5. 11 <i>Hidrostatik Curve</i>	65
Gambar 5. 12 Grafik Power VS Speed	67
Gambar 5. 13 <i>General Arrangement</i>	69
Gambar 5. 14 Ruang Perawatan.....	71
Gambar 5. 15 Ruang ABK Kapasitas 2 orang	72
Gambar 5. 16 <i>Loundry Room</i>	72
Gambar 5. 17 <i>Office</i>	72
Gambar 5. 18 <i>Mess Room</i>	73
Gambar 5. 19 <i>Store</i>	73
Gambar 5. 20 <i>Pray Room</i>	73
Gambar 5. 21 <i>Navigation Room</i>	74
Gambar 5. 22 <i>Galley</i>	74
Gambar 5. 23 <i>CO₂ Room</i>	74
Gambar 5. 24 <i>AC Room</i>	75
Gambar 5. 25 Kurva GZKondisi I.....	76
Gambar 5. 26 Kurva GZ Kondisi stabilitas II.....	77
Gambar 5. 27 Kurva GZ kondisi Stabilitas III.....	78
Gambar 5. 28 Kurva GZ Kondisi Stabilitas IV.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Kriteria <i>Seakeeping</i>	41
Tabel 4. 2 Kriteria <i>Seakeeping & Deck Wetness</i>	42
Tabel 5. 1 Standar Kebutuhan ABK Kapal BASARNAS.....	45
Tabel 5. 2 <i>Crew</i> Kapal	45
Tabel 5. 3 Tenaga Medis	46
Tabel 5. 4 <i>Crew</i> SAR	46
Tabel 5. 5 Analisa Ukuran	46
Tabel 5. 6 Ukuran Utama Kapal	53
Tabel 5. 7 Estimasi Kebutuhan Listrik.....	59
Tabel 5. 8 Hidrostatik.....	64
Tabel 5. 9 Analisa Hambatan	66
Tabel 5. 10 Analisa <i>Seakeeping</i>	68
Tabel 5. 11 Stabilitas kapal kondisi I	75
Tabel 5. 12 Koreksi Stabilitas Kondisi I	76
Tabel 5. 13 Stabilitas kapal kondisi II.....	76
Tabel 5. 14 Koreksi Stabilitas kondisi II.....	77
Tabel 5. 15 Stabilitas Kapal Kondisi III.....	77
Tabel 5. 16 Koreksi Stabilitas kondisi III	78
Tabel 5. 17 Stabilitas Pada Kondisi IV	79
Tabel 5. 18 Koreksi Stabilitas kondisi IV	79
Tabel 5. 19 <i>Deck Wetness</i>	80
Tabel 6. 1 Ukuran Utama Kapal Rancangan.....	81
Tabel 6. 2 Stabilitas Kapal rancangan.....	82
Tabel 6. 3 Stabilitas Kapal Rancangan	82

DAFTAR SIMBOL

Tabulasi berikut menunjukkan simbol yang digunakan pada Tugas Akhir ini. Karena huruf terbatas, beberapa huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

A	Luas Pandangan Samping Lambung Kapal (M^2).
A_m	Luas Penampang Melintang Tengah Kapal (<i>Midship Area</i>) (M^2).
B	Lebar Kapal (M).
Δ	Displasemen Kapal (Ton).
F_s	Lambung Timbul Minimum (M).
γ	Berat Jenis T/M^3 ,
H	Jarak Ordinat (<i>Lpp/Station</i>),
H	Tinggi Kapal (M).
H_{st}	Tinggi Standar Bangunan Atas (M).
K	Faktor Material.
L	Panjang Tak Ditumpu.
μ	Koefisien Permeabilitas.
S	Jarak Pelayaran (Mil), Luas Permukaan Basah Badan Kapal (M^2).
Sa	<i>Sheer</i> Bagian Belakang (M).
Sf	<i>Sheer</i> Bagian Depan (M).
T	Sarat Kapal, Gaya Dorong (<i>Thrust</i>) Kg.
∇	Volume Kapal (M^3).
W_{fo}	<i>Weight Of Fuel Oil</i> (Berat Bahan Bakar) (Ton).
W_{fw}	<i>Weight Of Fresh Water</i> (Berat Air Tawar) (Ton).
W_{lo}	<i>Weight Of Lubricating Oil</i> (Berat Minyak Pelumas) (Ton).
W_{pl}	<i>Weight Of Pay Load</i> (Berat Muatan) (Ton).



DAFTAR SINGKATAN

Tabulasi berikut menunjukkan singkatan yang digunakan pada tugas akhir. Karena huruf terbatas, beberapa huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

C _b	Koefisien Blok.
C _F	Koefisien Hambatan Gesek.
C _m	Koefisien Tengah Kapal.
C _p	Koefisien Prismatic Memanjang.
C _w	Koefisien Garis Air Kapal.
DSRV	<i>deep submergence rescue vessel</i>
DWT	<i>Deadweight tonnage</i>
Loa	<i>Length Over All</i> (Panjang Keseluruhan) (M).
Lpp	Panjang Antara Garis Tegak (M).
Lwl	Panjang Garis Air (M).
Lwp	Panjang <i>Paralel Middle Body</i> (M).
LWT	<i>Light Weight</i> (Berat Kapal Kosong) (Ton).
ROV	<i>remotely operated vehicle</i>
SSS	<i>Side Scan Sonar</i>
TNI	tentara nasional Indonesia
TUF	<i>transfer under pressure</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 3D Kapal Rancangan 87

