

TUGAS AKHIR

**DESAIN KAPAL WISATA SEBAGAI PENUNJANG WISATA
BAHARI DENGAN RUTE KEPULAUAN SERIBU –
TANJUNG LESUNG – PULAU PAHAWANG**



Oleh:

Nama : Ferdian Isado Alwi

NIM : 2020310906

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN KAPAL WISATA SEBAGAI PENUNJANG
WISATA BAHARI DENGAN RUTE KEPULAUAN
SERIBU – TANJUNG LESUNG – PULAU PAHAWANG**



Oleh:

Nama : Ferdian Isado Alwi

NIM : 2020310906

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Perkapalan

(Rizky Irvana, S.T., M.T.)

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

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

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

JAKARTA

2022

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ferdian Isado Alwi

NIM : 2020310906

Judul Tugas Akhir :

**DESAIN KAPAL WISATA SEBAGAI PENUNJANG WISATA
BAHARI DENGAN RUTE KEPULAUAN SERIBU – TANJUNG
LESUNG – PULAU PAHAWANG**

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, Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Ferdian Isado Alwi

(2020310906)

ABSTRAK

DESAIN KAPAL WISATA SEBAGAI PENUNJANG WISATA BAHARI DENGAN RUTE KEPULAUAN SERIBU – TANJUNG LESUNG – PULAU PAHAWANG

Oleh :

Ferdian Isado Alwi

2020310906

Beberapa tahun terakhir potensi bahari Indonesia utamanya sangat berkembang pesat, Sehingga menjadikan kapal memiliki peranan penting sebagai moda transportasi penunjang dan juga pariwisata. Penelitian tugas akhir ini mendesain kapal wisata rute pelayaran mulai dari Dermaga Marina Ancol menuju Pulau Tidung, Kepulauan Seribu, Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta kemudian ke Tanjung Lesung, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten serta diakhiri ke Pulau Pahawang, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dengan menempuh jarak total ± 160.55 NM sebagai penunjang wisata bahari di wilayah tersebut. Metode penentuan ukuran utama pada kapal menggunakan regresi linier. Ukuran utama didapatkan LPP = 35.98 m, B= 5.95 m, H= 3.2 m, T= 1.8 m, Cb= 0.534, Vs=22 Knots didapatkan hambatan 240,9 KN dengan Power 2726 KW dengan *seakeeping* variasi sudut 180 derajat. Respon *heaving* kapal maksimum untuk 4,409 rad/s, *Pitching* kapal maksimum 5,543 rad/s, dan *rolling* kapal 5,543 rad/s.. Berdasarkan kriteria IMO resolution A.749 (18) Chapter 3, kapal ini dikategorikan stabil. Fasilitas yang ditawarkan juga dari kamar *super luxury* sampai *double bed* , *karaoke room*, *theater* serta *outdoor area* dengan tarif sewa kamar di kapal ini rentang Rp 10.500.000 – Rp 25.000.000 Sehingga total pendapatan setelah dikurangi operasional yaitu Rp 3.942.977.600/ tahun.

Kata Kunci : Kepulauan Seribu , Tanjung Lesung , Pulau Pahawang,
Hambatan, Stabilitas, *Seakeeping*

ABSTRACT

TOURISM SHIP DESIGN AS A SUPPORT OF MARINE TOURISM WITH KEEP ROUTES SERIBU ISLANDS – TANJUNG LESUNG – PAHAWANG ISLAND

By :

Ferdian Isado Alwi
2020310906

In the last few years, Indonesia's maritime potential is mainly growing rapidly, thus making ships have an important role as a supporting mode of transportation and tourism. This final project research designs a cruise ship route starting from Marina Ancol Pier to Tidung Island, Seribu Islands, Province of the Special Capital Region of Jakarta then to Tanjung Lesung, Pandeglang Regency, Banten Province and ending to Pahawang Island, Pesawaran Regency, Lampung Province by traveling a distance a total of ± 160.55 NM as a support for marine tourism in the region. The method of determining the main size of the ship using linear regression. The main size is $LPP = 35.98$ m, $B = 5.95$ m, $H = 3.2$ m, $T = 1.8$ m, $C_b = 0.534$, $V_s = 22$ Knots, the resistance is 240.9 KN with 2726 KW Power with seakeeping variations of 180 degrees angle. Maximum ship heaving response is 4,409 rad/s, maximum ship pitch is 5,543 rad/s, and ship rolling is 5,543 rad/s. Based on IMO resolution criteria A.749 (18) Chapter 3, this ship is categorized as stable. The facilities offered are also from super luxury rooms to double beds, karaoke rooms, theaters and outdoor areas with room rental rates on this ship ranging from IDR 10,500,000 - IDR 25,000,000 So the total income after deducting operations is IDR 3,942,977,600 / year.

Keywords : Seribu Islands, Tanjung Lesung, Pahawang Island,
Resistance, Stability, Seakeeping

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas izin dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dimana tugas akhir ini merupakan 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 :

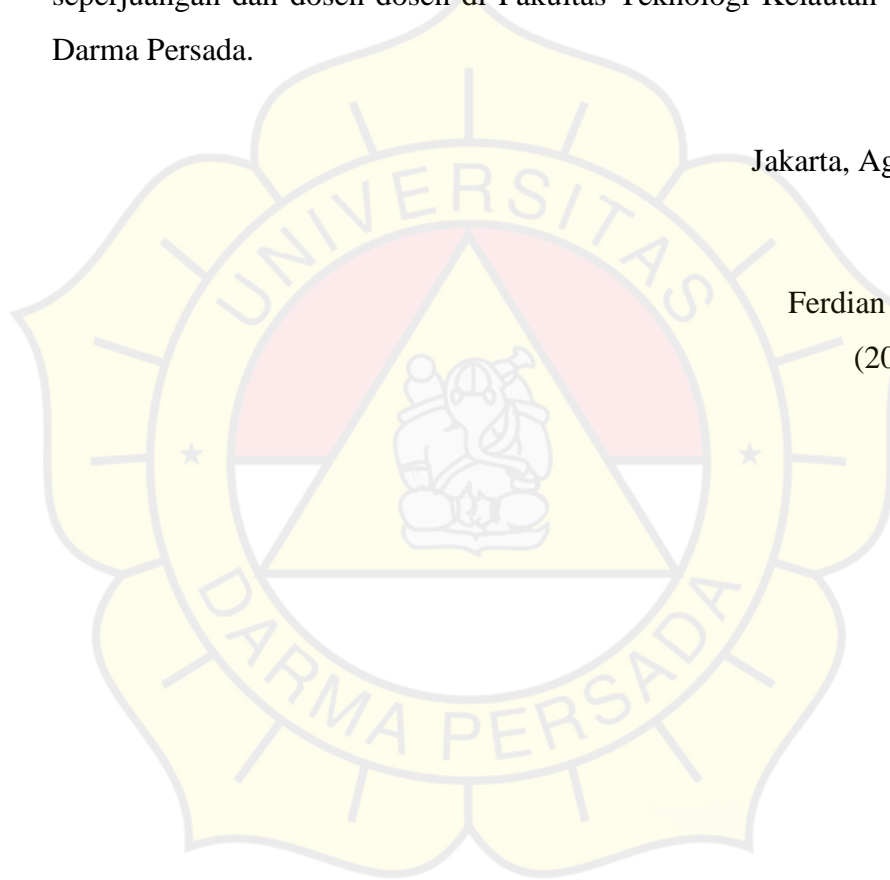
1. Orang Tua dan Saudara-saudara saya, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar untuk saya.
2. Yoseph Arya Dewanto, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
3. Arif Fadillah, ST, M. Eng, Ph.D selaku Wakil Dekan I dan III Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
4. Augustinus Pusaka, ST, M. Si selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
5. Shanty Manullang, S. Pi, M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan dan Dosen Wali Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
6. Arif Fadillah, ST, M. Eng, Ph.D selaku dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir.
7. Putra Pratama, ST, MT selaku dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
9. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
10. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu , yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan tugas ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar Tugas Akhir ini dapat diperbaiki untuk ke depannya. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi kemajuan dalam bidang perkapalan dan bagi Jurusan Teknik Perkapalan.

Akhir kata, hanya dapat diucapkan 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, Agustus 2022

Ferdian Isado Alwi
(2020310906)



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Peraturan – Peraturan Terkait	7
2.1.1 Standar Pelayanan Minimal(SPM).....	7
2.1.2 <i>High Speed Craft(Hsc)</i>	9
2.1.3 Standar Kapal Non-Konvensi Berbendera Indonesia (NCVS)	9
2.1.4 <i>Safety of life at sea (SOLAS) Regulation 1974/1978</i>	10
2.1.5 Undang – Undang.....	10
2.2 Pariwisata.....	11
2.2.1 Pengertian Pariwisata	11
2.2.2 Jenis dan Macam Pariwisata	12
2.3 Pelabuhan.....	13
2.4 Wisatawan.....	14
2.5 Destinasi wisata	15
2.5.1 Tanjung Lesung.....	15
2.5.2 Pulau Pahawang	16
2.5.3 Kepulauan Seribu	17
2.6 Kapal Wisata.....	17

2.6.1 Kapal Pesiar.....	18
2.6.2 <i>Yatch</i>	18
2.6.3 Kapal Pinisi	18
2.6.4 Eksisting Kapal Pariwisata.....	19
2.6.5 <i>Planing Hull</i>	20
2.7 Material.....	22
2.7.1 Baja.....	22
2.7.2 Alumunium.....	22
2.7.3 Fiberglass	23
2.8 Teori Desain dan Metode Desain Kapal	23
2.8.1 Teori Desain Kapal	24
2.8.2 Metode Desain Kapal	24
2.9 Teknis Desain Kapal.....	25
2.9.1 Penentuan Ukuran Utama Kapal.....	25
2.9.2 Perhitungan <i>Freeboard</i>	26
2.9.3 Perhitungan Hambatan.....	26
2.9.4 Perhitungan Kebutuhan Daya Penggerak	26
2.9.5 Perhitungan Berat	26
2.9.6 Perhitungan Stabilitas	27
2.9.7 Perhitungan <i>Seakeeping</i>	28
2.10 Faktor Ekonomis Kapal	29
2.10.1 Biaya Pembangunan.....	29
2.10.2 Biaya Operasional	29
2.10.3 Kelayakan Investasi.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Alur Penelitian	31
3.2 Proyeksi Wisatawan.....	32
3.3 Perhitungan Jarak.....	32
3.4 Sketsa <i>Layout</i> Awal	32
3.5 Penentuan Ukuran Utama	32
3.6 Perhitungan Berat	34
3.7 Perhitungan Teknis	34

3.7.1 Perhitungan Hambatan kapal dan Tenaga Penggerak.....	34
3.7.2 Perhitungan Stabilitas Kapal.....	35
3.7.3 Perhitungan <i>Seakeeping</i> Kapal	37
3.8 Pembuatan Rencana Garis, Rencana Umum dan 3Dimensi	38
3.9 Perhitungan Ekonomi	38
3.9.1 Penghasilan	39
3.9.2 Biaya Operasional.....	39
3.9.3 Pendapatan	43
BAB IV DATA DAN INFORMASI	44
4.1 Data Kunjungan Wisata	44
4.2 Lokasi Singgah Kapal.....	45
4.3 Kondisi Iklim	47
4.4 Data Kapal Wisata	49
4.5 Perlengkapan Akomodasi	56
4.5.1 Fasilitas Kapal	56
4.5.2 Fasilitas Rekreasi Penumpang.....	60
4.5.3 Fasilitas Navigasi Kapal.....	61
4.5.4 Fasilitas Keselamatan Kapal	61
4.6 Ruang yang Terdapat di Kapal.....	63
4.7 Peralatan dan Perlengkapan Kapal	65
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	66
5.1 Pemilihan Rute Kapal dan Penentuan Penumpang.....	66
5.2 Jumlah Wisatawan	70
5.3 Sketsa <i>Layout</i> Kapal Wisata	77
5.4 Analisa Kapal Pembanding dan Penentuan Ukuran Utama.....	79
5.5 Perhitungan <i>Displacement</i> dan <i>Volume Displacement</i> Kapal	83
5.6 Rencana Garis Kapal Rancangan.....	84
5.7 <i>Hidrostatik dan Bonjean</i>	85
5.8 Perhitungan Hambatan Kapal Rancangan	87
5.8.1 Koefisien Hambatan Gesek (CF).....	87
5.8.2 Hambatan Total.....	88
5.9 Analisa Hambatan Kapal Rancangan	88

5.10 Pemilihan Mesin Penggerak	90
5.11 Perhitungan LWT, DWT dan Koreksi Displacement.....	91
5.12 <i>General Arrangement</i> dan 3D.....	92
5.12.1 Gambar <i>General Arrangement</i>	92
5.12.2 Gambar 3 Dimensi	94
5.13 Analisa Stabilitas Kapal Rancangan.....	100
5.14 Analisa <i>Seakeeping</i> dan <i>Deck Wetness</i> Kapal Rancangan.....	105
5.15 Analisa Pelabuhan.....	107
5.16 Perhitungan Ekonomi Kapal.....	109
5.16.1 Pengeluaran	109
5.16.2 Pendapatan	117
BAB V PENUTUP	122
6.1 Kesimpulan.....	122
6.2 Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pengembangan 10 Destinasi KEK Pariwisata	1
Gambar 1.2 Pantai Tanjung Lesung	2
Gambar 1.3 Pulau Pahawang	3
Gambar 1.4 Kepulauan Seribu	4
Gambar 2.1 <i>Magic Float</i>	14
Gambar 2.2 Peta Tanjung Lesung	15
Gambar 2.3 Peta Wisata Lampung	17
Gambar 2.4 Pulau Tidung	18
Gambar 2.5 Kapal <i>symphony of sea</i>	19
Gambar 2.6 <i>Yatch</i>	20
Gambar 2.7 Kapal Pinisi	20
Gambar 2.8 Kapal Wisata di Kepulauan Seribu	21
Gambar 2.9 Kapal Wisata di Tanjung Lesung	21
Gambar 2.10 Kapal Wisata di Pulau Pahawang	22
Gambar 2.11 Perbedaan Tiap Lambung Kapal	22
Gambar 2.12 Contoh Kapal Semi Displacement	23
Gambar 2.13 Contoh Kapal Full Displacement	23
Gambar 2.14 Plat Baja	24
Gambar 2.15 Plat Alumunium	24
Gambar 2.16 Kapal <i>Fiberglass</i>	25
Gambar 2.17 <i>Spiral Design</i>	25
Gambar 2.18 Metode <i>RFR</i>	35
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i>	36
Gambar 4.1 Data pariwisata Kepulauan Seribu DKI JAKARTA	50
Gambar 4.2 Dermaga Marina	51
Gambar 4.3 Pulau Tidung	52
Gambar 4.4 Tanjung Lesung	52
Gambar 4.5 Pulau Pahawang	53
Gambar 4.6 Kondisi Iklim Kepulauan Seribu	53
Gambar 4.7 Kondisi Iklim Tanjung Lesung	54

Gambar 4.8 Kondisi Iklim Pulau Pahawang	55
Gambar 4.9 <i>Mondomarine</i>	56
Gambar 4.10 <i>Sunseeker 131</i>	57
Gambar 4.11 <i>Conrad C133</i>	57
Gambar 4.12 <i>Factoria Naval de Marin/FNM</i>	58
Gambar 4.13 <i>CRN 128</i>	58
Gambar 4.14 <i>Crescent 117</i>	58
Gambar 4.15 <i>Azimut 120SL</i>	59
Gambar 4.16 <i>Sunseeker 116</i>	59
Gambar 4.17 <i>Benetti 115 Classic FORTIS</i>	60
Gambar 4.18 <i>Falcon 100</i>	60
Gambar 4.19 <i>Tecnomor 100</i>	61
Gambar 4.20 <i>Ferrtii CL 100</i>	61
Gambar 4.21 <i>Jendela</i>	62
Gambar 4.22 <i>Closet Toilet</i>	62
Gambar 4.23 <i>Air Conditioner/AC</i>	62
Gambar 4.24 <i>Sofa</i>	63
Gambar 4.25 <i>Tempat Tidur</i>	63
Gambar 4.26 <i>LCD Proyektor</i>	63
Gambar 4.27 <i>Steker Universal</i>	64
Gambar 4.28 <i>TV</i>	64
Gambar 4.29 <i>Microwave</i>	64
Gambar 4.30 <i>Coffe Machine</i>	65
Gambar 4.31 <i>Blender</i>	65
Gambar 4.32 <i>Refrigator</i>	65
Gambar 4.33 <i>Kursi Refleksi</i>	66
Gambar 4.34 <i>Alat Diving</i>	66
Gambar 4.35 <i>Perlengkapan Memancing</i>	67
Gambar 4.36 <i>Peralatan Navigasi</i>	67
Gambar 4.37 <i>Perahu Karet</i>	67
Gambar 4.38 <i>Pelampung</i>	68
Gambar 4.39 <i>Life Jacket</i>	68

Gambar 4.40 Pelontar	68
Gambar 4.41 Peralatan Tali Closet Toilet	69
Gambar 4.42 Meja Bar	69
Gambar 4.43 Peralatan Karaoke	70
Gambar 4.44 <i>Kitchen Set</i>	70
Gambar 4.45 Konsetrator O2	70
Gambar 4.46 Pagar	71
Gambar 4.47 Bollard	71
Gambar 4.48 Lampu Navigasi <i>Microwave</i>	72
Gambar 4.49 Shower	72
Gambar 4.50 APAR	72
Gambar 5.1 Rute Perjalanan	73
Gambar 5.2 Proyeksi Wisatawan	76
Gambar 5.3 Skenario Perbedaan Jenis Wisatawan	76
Gambar 5.4 Aktivitas Perjalanan Kapal	77
Gambar 5.5 Sketsa Kapal	83
Gambar 5.6 <i>Layout</i> Kapal	83
Gambar 5.7 Hasil Regresi Penumpang-LPP	86
Gambar 5.8 Hasil Regresi Penumpang-B	86
Gambar 5.9 Hasil Regresi Penumpang-H	86
Gambar 5.10 Hasil Regresi Penumpang-T	86
Gambar 5.11 <i>Lines Plan</i>	90
Gambar 5.12 Kurva Hidrostatik	92
Gambar 5.13 Grafik <i>Power vs Speed</i>	94
Gambar 5.14 Mesin 16V 2000 M94	96
Gambar 5.15 <i>General Arrangement</i>	98
Gambar 5.16 <i>General Arrangement</i>	99
Gambar 5.17 Tampak Samping	100
Gambar 5.18 Tampak Samping	100
Gambar 5.19 Tampak Depan	101
Gambar 5.20 Tampak Atas	101
Gambar 5.21 Tampak Belakang	102

Gambar 5.22 Kamar <i>Super Luxury</i>	102
Gambar 5.23 Kamar <i>single bed</i>	103
Gambar 5.24 <i>Karaoke Room</i>	103
Gambar 5.25 <i>Theater</i>	104
Gambar 5.26 <i>Kitchen</i>	104
Gambar 5.27 Kamar kru	105
Gambar 5.28 Tempat Bermain	105
Gambar 5.29 Tempat Bermain	106
Gambar 5.30 kurva GZ.....	108
Gambar 5.31 Kurva GZ.....	110
Gambar 5.32 Grafik RAO.....	112
Gambar 5.33 Batimetri Perairan Marina Ancol.....	113
Gambar 5.34 Pelabuhan Tampak Atas	114
Gambar 5.35 Dari Atas Air.....	114
Gambar 5.36 Dari Bawah Air.....	115
Gambar 5.37 Grafik Hubungan Penumpang-Pendapatan.....	127

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Standart Pelayanan Minimum	7
Tabel 4.1 Jumlah Wisatawan Kepulauan Seribu	50
Tabel 4.2 Data Kapal Wisata	55
Tabel 5.1 Rencana Perjalanan.....	74
Tabel 5.2 Aktivitas Perjalanan Kapal	77
Tabel 5.3 Aktivitas Perjalanan Kapal Dalam Setahun.....	80
Tabel 5.4 Pembagian Ruangan & Fasilitas	83
Tabel 5.5 Rasio Kapal Perbandingan.....	85
Tabel 5.6 Hasil Regresi Linier	87
Tabel 5.7 Data Hidrostatik.....	91
Tabel 5.8 Hambatan Kapal Rancangan	95
Tabel 5.9 <i>LWT (Light Weight Tonnage)</i>	97
Tabel 5.10 <i>DWT (Dead Weight Tonnage)</i>	97
Tabel 5.11 <i>Loadcase 1</i>	106
Tabel 5.12 <i>Intact Stability</i>	107
Tabel 5.13 Kriteria dan Koreksi Stabilitas	108
Tabel 5.14 <i>Loadcase 2</i>	108
Tabel 5.15 <i>Kriteria dan Koreksi Stabilitas</i>	109
Tabel 5.16 Data Seakeeping	109
Tabel 5.17 Probabilitas <i>Deck Wetness</i>	112
Tabel 5.18 Tabel gaji Nahkoda dan ABK	115
Tabel 5.19 Rekapitulasi Biaya Tetap	119
Tabel 5.20 Rekapitulasi Biaya Tidak Tetap	119
Tabel 5.21 Rekapitulasi Biaya Tetap Kantor	120
Tabel 5.22 Rekapitulasi Biaya Tidak Tetap Kantor	120
Tabel 5.23 Rekapitulasi Seluruh Pengeluaran	120
Tabel 5.24 Proyeksi Pengeluaran selama 20 Tahun	121
Tabel 5.25 Harga Tiket	123
Tabel 5.26 Proyeksi Pendapatan 20 Tahun	124

DAFTAR SIMBOL

∇	Volume displacement (m ³)
$1+\beta k$	<i>Catamaran Viscous Resistance Interference</i>
g	Percepatan gravitasi (m/s ²)
β	Faktor interferensi hambatan gesek
Δ	Displacement kapal (ton)
η	Koefisien dari efisiensi
ρ	Massa jenis (kg/m ³)
β	sudut <i>deadrise</i> (deg)
τ	Sudut Trim (deg)
λ	L/B area basah

DAFTAR SINGKATAN

Loa	= <i>Length overall</i> (m)
Lpp	= <i>Length between perpendicular</i> (m)
Lwl	= <i>Length of waterline</i> (m)
T	= Sarat kapal (m)
H	= Tinggi lambung kapal (m)
B	= Lebar keseluruhan kapal (m)
Vs	= Kecepatan dinas kapal (knot)
Fn	= <i>Froud number</i>
Rn	= <i>Reynolds number</i>
Tf	= <i>moulded draft at FP</i>
Cb	= Koefisien blok
Cp	= Koefisien prismatic
Cm	= Koefisien <i>midship</i>
Cwp	= Koefisien <i>water plane</i>
ρ	= Massa jenis (kg/m ³)
g	= Percepatan gravitasi (m/s ²)
LCB	= <i>Longitudinal center of bouyancy</i> (m)
VCG	= <i>Vertical center of gravity</i> (m)
LCG	= <i>Longitudinal center of gravity</i> (m)
LWT	= <i>Light weight tonnage</i> (ton)
DWT	= <i>Dead weight tonnage</i> (ton)
R _T	= Hambatan Total

b = lebar (m)

C_F = Koefisien Hambatan Gesek (*Frictional*)

EHP = *Effective horse power* (hp)

GZ = lengan penegak

GM = tinggi metasentris

ABK = Anak Buah Kapal

