



**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 8100 DWT  
KECEPATAN 12,5 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN  
PELABUHAN TANJUNG PERAK – PELABUHAN KENDARI**

**SKRIPSI**

**FALAH HARISMA DANDI**

**1610313017**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN**

**2020**



**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 8100 DWT  
KECEPATAN 12,5 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN  
PELABUHAN TANJUNG PERAK – PELABUHAN KENDARI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar**

**Sarjana Teknik**

**FALAH HARISMA DANDI**

**1610313017**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN**

**2020**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Proposal ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Falah Harisma Dandi

NIM : 1610313017

Tanggal : 24 Juni 2020

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketik sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 24 Juni 2020

Yang Menyatakan

A green rectangular stamp with the text 'MASTURAI TELUKER' at the top, 'KEMENTERIAN PERKAPALAN' in the middle, and '6000' at the bottom. To the right of the stamp is a handwritten signature in black ink.

(Falah Harisma Dandi)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN**  
**AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Falah Harisma Dandi  
NRP : 1610313017  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 8100 DWT KECEPATAN 12,5 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN PELABUHAN TANJUNG PERAK – PELABUHAN KENDARI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Proposal Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Juli 2020

Yang menyatakan,



Falah Harisma Dandi

## LEMBAR PENGESAHAN

Penelitian ini diajukan oleh :

Nama : Falah Harisma Dandi  
NRP : 1610313017  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul Skripsi : **Perancangan Kapal General Cargo 8100 Dwt Dengan Kecepatan 12,5 Knot Rute Pelayaran Pelabuhan Tanjung Perak – Pelabuhan Kendari**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang di perlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.



Purwo Joko Suranto, S.T., M.T.



Ir. M. Rusdy Haruwe, M.T.



Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si



Purwo Joko Suranto, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 2 Juli 2020

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

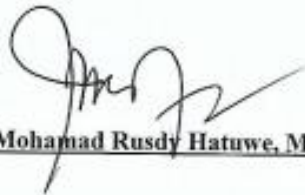
**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 8100 DWT  
KECEPATAN 12,5 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN  
PELABUHAN TANJUNG PERAK – PELABUHAN KENDARI**

**Dipersiapkan dan disusun oleh:**

**FALAH HARISMA DANDI**

**NIM : 1610313017**

**Pembimbing**



**(Ir. Mohamad Rusdy Hatuwe, MT)**



**(Drs. Ir. Bambang sudjasta, MT)**

**Jakarta, Juli 2020**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi S-1 Teknik Perkapalan**



**(Purwo Joko Suranto, ST.MT)**

**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO 8100 DWT*  
KECEPATAN 12,5 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN  
PELABUHAN TANJUNG PERAK – PELABUHAN KENDARI**

**FALAH HARISMA DANDI**

**ABSTRAK**

Kapal Cargo adalah segala jenis kapal yang membawa barang-barang dan muatan dari suatu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Kapal Cargo pada umumnya didesain khusus untuk tugasnya, dilengkapi dengan crane dan mekanisme lainnya untuk bongkar muat. Namun untuk kapal Cargo yang singgahnya di pelabuhan-pelabuhan modern yang dilengkapi crane pelabuhan, maka kapal Cargo tersebut tidak mesti dilengkapi crane kapal dengan alasan apabila tidak ada crane kapal maka dapat menambah ruang muat kapal Cargo. Pada perancangan ini di rencanakan desain keseluruhan kapal. Ukuran utama kapal didapatkan dengan menggunakan metode kapal pembanding yang di dasarkan pada data 2 kapal pembanding. Dari ukuran utama yang didapat kemudian dilakukan perhitungan perbandingan dari dua kapal yang tercantum di register. Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan metode kapal pembanding yang didasarkan data dua kapal pembanding yang diambil dari veristart register dihasilkan alternatif panjang kapal keseluruhan (Loa) = 108,61 m, panjang kapal *perpendicular* (Lpp) = 102,56 m, lebar kapal (B) = 16,27 m, tinggi kapal (H) = 9,19 m, serat kapal (T) = 7,54 m, dan kecepatan kapal (Vd) = 12,5 knot.

**Kata Kunci** : Kapal General Cargo, Ukuran Utama, Pembanding, Perancangan.

# **CARGO 8100 DWT GENERAL SHIP DESIGN SPEED OF 12,5 KNOTS WITH TANJUNG PERAK PORT - KENDARI PORT**

**FALAH HARISMA DANDI**

## **ABSTRACT**

Cargo ships are all types of ships that carry goods and cargo from one port to another. Cargo ships are generally designed specifically for their duties, equipped with cranes and other mechanisms for loading and unloading. However, for Cargo ships that stop at modern ports equipped with port cranes, the Cargo ship does not have to complete the ship cranes on the grounds that if there are no ship cranes, it can increase the cargo space of the Cargo ship. In this design the overall design of the ship is planned. The main size of the ship is obtained by using the comparator ship method which is based on the data of 2 comparator ships. From the main measurements obtained, a comparative calculation of the two vessels listed in the register is carried out. After analysis using the comparative ship method based on the data of two comparator ships taken from the veristart register an alternative overall length of the ship (Loa) = 108.61 m, perpendicular length (Lpp) = 102.56 m, width of the ship (B) = 16.27 m, ship height (H) = 9.19 m, ship fiber (T) = 7.54 m, and ship speed (Vd) = 12.5 knots.

Keywords: General Cargo Ship, Main Size, Comparator, Design.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“Perancangan Kapal General Cargo 8100 Dwt Dengan Kecepatan 12,5 Knot Rute Pelayaran Pelabuhan Tanjung Perak – Pelabuhan Kendari”**, yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Proposal Skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang dengan tulus dan sabar memberikan bantuannya. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” beserta jajarannya.
2. Bapak Purwo Joko Suranto, ST, MT, IPM, Selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak Ir. Mohammad Rusdy Hatuwe, MT, IPM, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan untuk penulis guna menyelesaikan proposal skripsi ini.
4. Bapak Drs. Bambang Sudjasta, ST, MT, IPM, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam perkuliahan dan juga pengerjaan proposal ini.
5. Para dosen pengajar yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
6. Kedua orang tua penulis dan keluarga yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat selama penyelesaian penulisan proposal skripsi ini.
7. Siti Mufthia Sari yang memotivasi penulis untuk selalu berusaha maksimal dalam menjalani perkuliahan hingga tahap ini.

8. MARITIM 2016 yang sudah menjalani seluruh rangkaian kegiatan akademik dan non akademik bersama penulis, serta memberi semangat dan membantu penulis selama kuliah.
9. Seluruh Mahasiswa Teknik Perkapalan yang selalu memberikan dukungan.

Penulis selaku penyusun proposal ini menyadari sepenuhnya bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan tegur sapa, kritik dan saran yang bersifat membangun dari dosen dan seluruh pembaca, agar dapat dijadikan pedoman dalam penyusunan proposal skripsi selanjutnya. Semoga proposal ini dapat bermanfaat dalam rangka menunjang keberhasilan pembangunan khususnya di bidang Pendidikan perkapalan.

Demikian saya berharap semoga Proposal Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan Mahasiswa Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Mohon maaf apabila dalam penulisan Proposal ini terdapat kesalahan kata maupun gelar nama. Terima kasih.

Jakarta, 22 Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR NOMENKLATUR.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Maksud.....	4
1.3.2 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Karakteristik Kapal Cargo.....	8

2.2	Karakteristik Kapal General Cargo .....	8
2.3	Jarak Tempuh Kapal .....	9
2.4	Profil Pelabuhan Yang Disanggahi .....	10
2.4.1	Pelabuhan Kendari (Pelabuhan Laut Bungkotuko).....	11
2.4.2	Pelabuhan Tanjung Perak.....	14
2.5	Tinjauan Peraturan Internasional .....	17
2.6	Bentuk Konstruksi Kapal .....	18
2.7	Dasar Perhitungan Rancangan .....	18
BAB III	METODE PENELITIAN.....	21
3.1	Metode Perhitungan Kapal.....	21
3.2	Diagram Alur Perancangan .....	22
3.2.1	Tujuan Perencanaan Kapal.....	23
3.2.2	Tinjauan Umum Perancangan.....	23
3.2.3	Perancangan Awal.....	23
3.2.4	Data Kapal Pembanding.....	23
3.2.5	Ukuran Pokok.....	23
3.2.6	Koreksi Pra-Rancangan.....	24
3.2.7	Jika Tidak Sesuai.....	24
3.2.8	Jika Sesuai.....	24
3.2.9	Perancangan Utama.....	24
3.2.10	Pembuatan Rencana Garis, Kuva Hidrostatik, dan Bonjean.....	24
3.2.11	Hambatan, Propulsi, dan Daya Mesin.....	25
3.2.12	Rencana Umum, Tonnage, Lambung Timbul dan <i>Capacity Plan</i>	26
3.2.13	Stabilitas, Trim, dan <i>Foodable Length</i> .....	26
3.2.14	Konstruksi dan Kekuatan .....	26

3.2.15	Peluncuran.....	27
3.2.16	Hasil Rancangan Kapal .....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		28
4.1	Perancangan Awal.....	28
4.1.1	Data Kapal Pembanding.....	28
4.1.2	Prosedur Penentuan Ukuran Utama .....	29
4.1.3	Estimasi Sementara .....	30
4.1.4	Estimasi Tenaga Penggerak Kapal.....	37
4.1.5	Estimasi Ruang Muat .....	40
4.1.6	Perhitungan <i>Lightweight</i> (LWT), <i>Deadweight</i> (DWT), dan <i>Payload</i> . .....	44
4.1.7	Perkiraan Stabilitas Awal Kapal .....	53
4.2	Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ) .....	57
4.2.1	Teori Rancangan .....	59
4.2.2	Mencari % LCB .....	65
4.2.3	Mencari Nilai Cb <i>After Body</i> (Cba) Dan Cb <i>Fore Body</i> (Cbf) .....	65
4.2.4	Pemilihan Tipe Bentuk <i>Body Plan</i> .....	66
4.2.5	Pembuatan <i>Body Plan</i> .....	68
4.2.6	Pembuatan Half Breadth Plan .....	70
4.2.7	Pembuatan <i>Sheer Plan</i> .....	72
4.2.8	Pembuatan Bentuk Linggi Haluan Dan Buritan.....	74
4.2.9	Pembuatan Sent Line.....	75
4.3	Kurva Hidrostatik dan Kurva Bonjean.....	77
4.3.1	Kurva Hidrostatik.....	77
4.3.2	Kurva Yang Tergambar Dalam Kurva Hidostatik .....	77
4.3.3	Hasil Perhitungan Kurva Hidrostatik.....	84

4.3.4	Penggambaran Kurva Hidrostatik .....	103
4.3.5	Kurva Bonjean .....	106
4.3.6	Koreksi Displacement .....	117
4.4	Hambatan, Propulsi dan Daya Mesin.....	117
4.4.1	Hambatan Kapal.....	118
4.4.2	Daya Mesin .....	130
4.4.3	Penentuan Mesin-mesin Kapal.....	135
4.4.4	Propulsi Kapal.....	141
4.4.5	Perhitugn Kavitasi Pada Propeller .....	148
4.4.6	Pemilihan Tipe Propeller.....	151
4.4.7	Perhitungan Daun Kemudi.....	151
4.5	Rencana Umum.....	158
4.5.1	Jumlah Dan Susunan <i>Crew</i> / Anak Buah Kapal (ABK) .....	159
4.5.2	Penentuan Jarak dan Sekat Gading .....	160
4.5.3	Perancangan Tangki ( <i>Tank Plan</i> ).....	164
4.5.4	Perencanaan <i>Bulwark</i> dan <i>Railing</i> .....	169
4.5.5	Peralatan Dan Perlengkapan Tambat ( <i>Mooring Equipment</i> ) .....	169
4.5.6	Perencanaan Perlengkap Akomodasi ( <i>Accomodation Plan</i> ).....	180
4.5.7	Lampu Dan Perlengkapan Navigasi ( <i>Navigation Equipment</i> ).....	184
4.5.8	Peralatan Dan Perlengkapan Keselamatan.....	189
4.5.9	Perencanaan Sistem Bongkar Muat .....	191
4.6	Perencanaan Ruang Muat Dan Tangki-Tangki ( <i>Capacity Plan</i> ) .....	196
4.6.1	Perencanaan Volume Ruang Muat ( <i>Cargo Hold</i> ).....	197
4.6.2	Perencanaan Volume Tangki Bahan Bakar Utama ( <i>Fuel Oil Tank</i> ).....	211
4.6.3	Perencanaan Volume Tangki Minyak Pelumas .....	218

4.6.4	Perencanaan Volume Tangki Air Tawar ( <i>Fresh Water Tank</i> ).....	225
4.6.5	Perencanaan Volume Tangki Air Kotor.....	232
4.6.6	Perencanaan Volume Tangki Air Ballast ( <i>Ballast Tank</i> ).....	239
4.6.7	Perencanaan Volume Tangki Ceruk Haluan ( <i>Fore Peak Tank</i> ).....	253
4.6.8	Perencanaan Volume Tangki Ceruk Buritan ( <i>After Peak Tank</i> ).....	260
4.7	Perhitungan Beban Pada Kapal.....	267
4.7.1	Beban geladak cuaca ( <i>Load's on Cargo Deck</i> ).....	267
4.7.2	Beban Pada Bangunan Atas dan Rumah Geladak.....	272
4.7.3	Beban Sisi Kapal.....	280
4.7.4	Beban Alas Kapal.....	289
4.8	Perhitungan Konstruksi Kapal.....	290
4.8.1	Perhitungan Tebal Plat.....	291
4.8.2	Perhitungan Konstruksi Alas.....	302
4.8.3	Perhitungan Konstruksi Lambung.....	309
4.8.4	Konstruksi Geladak.....	322
4.8.5	Perhitungan Konstruksi Bangunan Atas.....	329
4.9	Kekuatan Kapal.....	350
4.9.1	Kekuatan Memanjang Kapal.....	350
4.9.2	Kekuatan Penampang Tengah Kapal ( <i>Buckling</i> ).....	369
4.10	Floodable Length.....	374
4.10.1	Langkah Pembuatan Floodable Length Curve.....	375
4.11	Freeboard, Phimsol Mark, dan Tonnage.....	382
4.11.1	Lambung Timbul ( <i>Freeboard</i> ).....	382
4.11.2	Plimsol Mark.....	388
4.11.3	Tonnage.....	390

4.12	Stabilitas.....	395
4.12.1	Trim.....	396
4.12.2	Perhitungan Berat dan Titik Berat.....	434
4.12.3	Kurva Stabilitas.....	446
4.13	Peluncuran Kapal .....	458
BAB V Penutup.....		474
5.1	Kesimpulan .....	474
5.2	Saran.....	475
5.3	Akhir Kata.....	475
DAFTAR PUSTAKA .....		477
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		



## DAFTAR NOMENKLATUR

Ae	Luas bentang daun propeller, atau luas propeler yang direbahkan [m <sup>2</sup> ].
Ae/Ao	Rasio perbandingan luasan propeller antara projected area dan expanded area.
Am	Luasan bidang pada potongan tengah kapal [m <sup>2</sup> ].
Ao	(Open Water Area), Luasan lingkaran area putar propeller, dengan diameter/jari-jari propeller tersebut [m <sup>2</sup> ].
AP	(After Perpendicular), Garis tegak buritan yang letaknya pada linggi kemudi bagian belakang atau pada sumbu poros kemudi.
Awl	Area of Water Line), Luasan bidang pada potongan garis air muat [m <sup>2</sup> ].
B	(Breadth), Jarak terluar dari sisi kiri kapal ke sisi kanan kapal yang diukur pada tengah kapal [m].
BHP	(Brake Horse Power), Daya yang dibutuhkan oleh mesin utama kapal [HP atau kW].
Bp	(Power Absorbtion), Nilai koefisien Bp yang digunakan untuk menentukan tipikal propeller.
C	Koefisien daripada kapal pembanding dalam perhitungan prarancangan.
CA	(Coefficient of Appendages), Koefisien tahanan tambahan, yang berupa bentuk tambahan pada lambung kapal seperti bilge keel.
CAA	(Coefficient of Appendages Air), Koefisien tahanan udara yang diterima oleh kapal.
CAS	(Coefficient of Appendages Steering), Koefisien tahanan dari kemudi atau olah gerak kapal.
Cb	(Coefficient of Block), Perbandingan volume badan badan kapal yang berada di bawah permukaan air dengan perkalian panjang garis tegak (LPP), lebar (B) dan sarat kapal (T).

CBM	(Coal Bed Methane), Suatu bentuk gas alam yang berasal dari batu bara.
CF	(Coefficient of Friction), Koefisien tahanan gesek permukaan pada kapal.
Cm	(Coefficient of Midship), Perbandingan antara penampang tengah kapal ( $A_m$ ) yang terbenam dalam air terhadap perkalian lebar ( $B$ ) dengan sarat kapal ( $T$ ).
Cp	(Coefficient of Prismatic), Perbandingan antara volume kapal dengan prisma yang menyelimutinya.
Cr	Koefisien kapal rancangan yang didapat dari interpolasi koefisien 2 kapal pembanding.
CR	(Coefficient of Residu), Koefisien tahanan sisa pada kapal.
Cw	(Coefficient of Waterline), Perbandingan antara luasan garis air muat dengan persegi yang menyelimutiya.
Db	Diameter propeller [m].
DDT	(Displacement Due To Trim One Centimeter) Perubahan atau pemindahan atau pengurangan displacement yang mengakibatkan trim pada kapal sebesar 1 cm.
DHP	(Delivered Horse Power), Daya yang dikirimkan dari poros ke propeller [HP atau kW].
$\Delta_{moulded}$	(Displacement Moulded), Massa air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air pada kondisi tanpa kulit [ton].
$\Delta_{shell}$	(Displacement Including Shell), Massa air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air dengan kulit [ton].
$\Delta_{total}$	(Displacement Total), Berat air yang dipindahkan karena adanya volume badan kapal yang tercelup dalam air, termasuk juga akibat tambahan plat karene [ton].
DUKS	Dermaga Untuk Kepentingan Sendiri.
DWT	(Dead Weight Ton), Berat dari muatan, perbekalan, bahan bakar, air tawar, dan awak kapal yang diangkut kapal sampai garis air [ton].

EHP	(Effective Horse Power), Daya yang dibutuhkan untuk mengatasi gaya hambat dari badan kapal (hull), agar kapal dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain dengan kecepatan service [HP atau kW].
Fn	(Froude Number), Bilangan yang menunjukkan penggolongan sebuah kapal apakah kapal tersebut tergolong dalam kapal cepat, sedang atau kapal lambat.
FP	(Fore Perpendicular), Garis tegak haluan merupakan perpotongan antara linggi haluan dengan garis air muat.
G	Gaya gravitasi 9,81 [m/s <sup>2</sup> ].
GT	(Gross Tonnage), Perhitungan volume semua ruang muat yang terletak di bawah geladak kapal ditambah dengan volume ruangan tertutup yang terletak di atas geladak [ton].
H	(Height), Jarak tegak dari garis dasar ke tinggi geladak terendah yang diukur pada tengah kapal [m].
KB	(Keel of Bouyancy), Jarak dari keel sampai dengan titik tekan kapal pada sarat tertentu [m].
KG	(Keel of Grafity), Jarak antara lunas ke titik berat kapal [m].
LBM	(Longitudinal Buoyancy of Metacenter), Jarak titik tekan ke atas sampai dengan titik metacenter memanjang kapal [m].
LCB	(Length of Center Bouyancy), Jarak titik tekan kapal terhadap titik tengah memanjang kapal [m].
LCF	(Longitudinal of center Floatation), Jarak titik apung terhadap titik tengah memanjang kapal pada kondisi sarat tertentu [m].
LKM	(Longitudinal Keel of Metacenter), Jarak antara pusat metacenter terhadap dasar kapal (keel) secara memanjang kapal [m].
LOA	(Length Over All), Panjang keseluruhan kapal adalah panjang kapal keseluruhan yang diukur dari ujung buritan sampai ujung haluan [m].
LPP	(Length between perpendiculars), Panjang antara kedua garis tegak buritan dan garis tegak haluan yang diukur pada garis air muat [m].
LWL	(Length of water line), Jarak mendatar antara ujung garis muat (garis air), yang diukur dari titik potong dengan linggi buritan (AP) sampai

	titik potongnya dengan linggi haluan (FP) dan diukur pada bagian luar linggi buritan dan linggi haluan [m].
LWT	(Light Weight Ton), Berat daripada konstruksi kapal dan perlengkapannya, dengan kondisi kosong/tanpa muatan [ton].
MLWS	(Mean Low Water Springs), adalah rata-rata tinggi yang diperoleh dari dua air terendah berturut-turut selama periode pasang purnama [m].
MSA	(Midship Section Area), Menunjukkan luas bidang tengah kapal pada tiap – tiap sarat [m <sup>2</sup> ].
MTC	(Moment To Change One Centimetre Trim), Besaran momen untuk mengubah kedudukan kapal dengan trim sebesar 1 cm [ton.cm].
N	Nilai putaran mesin utama [rpm].
Nprop	Nilai putaran propeller [rpm].
NT	(Net Tonnage), Perhitungan ruang dalam kapal untuk muatan kargo [ton].
$\eta$	Nilai efisiensi propeller.
P/d	(Pitch Rasio), Perbandingan pada luasan propeller.
Pe	(Propulsive Engine), daya yang dikeluarkan oleh mesin penggerak kapal.
Rn	(Reynold Number), Bilangan Reynold.
RT	(Resistance), Gaya tahanan atau hambatan yang diterima kapal.
SHP	(Shaft Horse Power), Daya yang dikirimkan melalui poros kapal dari mesin utama [HP].
T	(Draft), Jarak tegak dari garis dasar ke garis air muat [m].
Tc	Nilai kavitasi daripada propeller.
TBM	(Transverse Buoyancy of Metacentre), Jarak titik tekan kapal terhadap titik metacenter melintang kapal [m].
THP	(Thrust Horse Power), Daya akselerasi yang dikirimkan propeller ke fluida air [HP].
TKM	(Transverse Keel of Metacenter), Jarak dari keel sampai titik metacenter secara melintang [m].

TPC	(Ton Per Centimeter), Berat yang diperlukan untuk mengurangi atau menambah sarat kapal sebesar 1 cm di laut [ton/cm].
$\nabla$	(Displacement), Volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air [m <sup>3</sup> ].
V <sub>s</sub>	Kecepatan kapal [knot] atau [m/s <sup>2</sup> ].
W	(Wake Friction), Perbedaan antara kecepatan kapal dengan kecepatan aliran air yang menuju ke baling-baling.
WPA	(Wetted Plan Area), Luasan bidang garis air pada kapal [m <sup>2</sup> ].
WSA	(Wetted Surface Area), Luas permukaan basah pada badan kapal [m <sup>2</sup> ]

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rute pelayaran Tanjung Perak - Pelabuhan Kendari .....	10
Gambar 2.2 Lokasi Pelabuhan Kendari .....	12
Gambar 2.3 Lokasi Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan .....	22
Gambar 4.1 Grafik Stabilitas Awal .....	57
Gambar 4.2 Contoh <i>Body Plan</i> .....	61
Gambar 4.3 Contoh <i>Half Breadth Plan</i> .....	62
Gambar 4.4 Contoh <i>Sheer Plan</i> .....	62
Gambar 4.5 Contoh Forecastle Deck dan Bulwark.....	63
Gambar 4.6 Contoh <i>Poop Deck</i> (Geladak Kimbul) .....	64
Gambar 4.7 Perencanaan <i>Sheer Line</i> .....	64
Gambar 4.8 Gambar Mencari % LBC.....	65
Gambar 4.9 Diagram Kombinasi .....	66
Gambar 4.10 Gading Acuan N2A.....	67
Gambar 4.11 Gading Acuan N2F.....	68
Gambar 4.12 Kotak <i>Body Plan</i> .....	69
Gambar 4.13 <i>Body Plan</i> Kapal Rancangan.....	70
Gambar 4.14 <i>Half Breadth Plan</i> Kapal Rancangan .....	71
Gambar 4.15 <i>Sheer Plan</i> Kapal Rancangan .....	73
Gambar 4.16 Linggi Haluan Kapal Rancangan .....	74
Gambar 4.17 Linggi Buritan Kapal Rancangan .....	75
Gambar 4.18 Sent Line Pada <i>Body Plan</i> .....	76
Gambar 4.19 <i>Sent Line</i> .....	77

Gambar 4.20 Ilustrasi Titik Tekan Ke Atas .....	80
Gambar 4.21 Ilustrasi TPC.....	80
Gambar 4.22 Gambar Ilustrsi MTC .....	81
Gambar 4.23 Ilustrasi jari-jari <i>Metacenter</i> Memanjang.....	81
Gambar 4.24 Ilustrasi Jari-jari <i>Metacenter</i> Melintang.....	82
Gambar 4.25 Ilustrasi KMT .....	82
Gambar 4.26 Ilustrasi KML .....	83
Gambar 4.27 Kurva Hidrostatik.....	105
Gambar 4.28 Kurva Bonjean.....	116
Gambar 4.29 Diagram Guldhammer & Harvald 5.0.....	120
Gambar 4.30 Diagram Guldhammer & Harvald 5.5 .....	121
Gambar 4.31 Gambar Grafik LCB Standard.....	123
Gambar 4.32 Grafik Koreksi Hambatan Sisa.....	124
Gambar 4.33 Kurva BHP dan EHP .....	134
Gambar 4.34 Mesin Utama .....	138
Gambar 4.35 <i>Dimensions and weights main engine</i> .....	139
Gambar 4.36 Mesin Bantu .....	140
Gambar 4.37 Diagram Bp- $\delta$ <i>Type B4-70</i> .....	145
Gambar 4.38 Diagram Bp- $\delta$ <i>Type B5-60</i> .....	146
Gambar 4.39 Diagram Burril .....	150
Gambar 4.40 Bagian-bagian tongkat kemudi.....	155
Gambar 4.41 Jangkar .....	172
Gambar 4.42 Mesin Jangkar .....	176
Gambar 4.43 <i>Bollard</i> .....	177

Gambar 4.44 <i>Fairleads</i> .....	178
Gambar 4.45 <i>Cupstan</i> .....	179
Gambar 4.46 <i>Chain Stopper</i> .....	180
Gambar 4.47 <i>General Arrangement</i> .....	195
Gambar 4.48 Grafik Perhitungan <i>Cargo Hold I</i> .....	203
Gambar 4.49 Grafik Perhitungan <i>Cargo Hold II</i> .....	210
Gambar 4.50 Grafik Perhitungan <i>Fuel Oil Tank</i> .....	217
Gambar 4.51 Grafik Perhitungan <i>Lubrication Oil Tank</i> .....	224
Gambar 4.52 Grafik Perhitunga <i>Fresh Water Tank</i> .....	231
Gambar 4.53 Grafik Perhitungan <i>Sewage &amp; Dirty Water Tank</i> .....	238
Gambar 4.54 Grafik Perhitungan <i>Ballast Tank I</i> .....	245
Gambar 4.55 Grafik Perhitungan <i>Ballast Tank II</i> .....	252
Gambar 4.56 Grafik Perhitungan <i>Fore Peak Tank</i> .....	259
Gambar 4.57 Grafik Perhitungan <i>After Peak Tank</i> .....	266
Gambar 4.58 Bagian faktor distribusi untuk beban laut .....	269
Gambar 4.59 <i>Midship Section</i> .....	345
Gambar 4.60 <i>Engine Section</i> .....	346
Gambar 4.61 Sekat Tubrukan .....	347
Gambar 4.62 Sekat Ruang Muat .....	347
Gambar 4.63 Sekat Kamar Mesin .....	348
Gambar 4.64 Sekat Buritan .....	348
Gambar 4.65 Profil <i>Plan</i> .....	349
Gambar 4.66 Bukaan Kulit .....	349
Gambar 4.67 Tinggi gelombang <i>hogging</i> tiap sarat air.....	354
Gambar 4.68 Ordinat <i>bouyancy hogging</i> .....	357



Gambar 4.69 Tinggi gelombang <i>sagging</i> tiap sarat air .....	361
Gambar 4.70 Ordinat <i>bouyancy sagging</i> .....	363
Gambar 4.71 Grafik distribusi berat kapal rancangan .....	365
Gambar 4.72 Grafik kekuatan memanjang rancangan.....	368
Gambar 4.73 Neutral axis pada penampang tengah kapal .....	371
Gambar 4.74 Grafik <i>Floodable</i> .....	381
Gambar 4.75 Tabel <i>Freeboard</i> Tipe 8 .....	383
Gambar 4.76 <i>Phimsoll Mark</i> .....	390
Gambar 4.77 Trim kapal .....	396
Gambar 4.78 Kurva trim kapal rancangan .....	401
Gambar 4.79 Kurva Silang (LC Curve) .....	433
Gambar 4.80 Kurva stabilitas kapal kosong .....	449
Gambar 4.81 Kurva stabilitas kapal 50% muatan.....	452
Gambar 4.82 Kurva stabilitas kapal 75% muatan.....	455
Gambar 4.83 Kurva stabilitas kapal 100% muatan.....	458
Gambar 4.84 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 1 .....	464
Gambar 4.85 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 2.....	465
Gambar 4.86 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 3.....	466
Gambar 4.87 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 4.....	467
Gambar 4.88 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 5.....	468
Gambar 4.89 Kurva Peluncuran.....	473

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Ketersediaan bahan pokok di Jawa Timur .....	2
Tabel 2.1 Perhitungan Cr .....	18
Tabel 4.1 Data Kapal Pembanding.....	29
Tabel 4.2 Mencari C <i>Displacement</i> .....	30
Tabel 4.3 Mencari C pada LPP .....	31
Tabel 4.4 Mencari C pada LOA.....	31
Tabel 4.5 Data Utama Kapal Rancangan .....	34
Tabel 4.6 Koreksi Data Utama Kapal Rancangan .....	37
Tabel 4.7 <i>Capacity Coefficient</i> .....	40
Tabel 4.8 Stabilitas Awal .....	56
Tabel 4.9 Perencanaan <i>sheer line</i> depan <i>midship</i> .....	64
Tabel 4.10 Perencanaan <i>sheer line</i> belakang <i>midship</i> .....	64
Tabel 4.11 Perhitungan buritan kapal yang tidak memiliki sepatu linggi.....	74
Tabel 4.12 Data Pengukuran <i>Sent Line</i> Pada <i>Body Plan</i> .....	76
Tabel 4.13 Data Setengah Lebar Garis Air (batas sarat air) .....	84
Tabel 4.14 <i>Hydrostatic</i> untuk mencari AW, LCB, IL, IF .....	85
Tabel 4.15 <i>Hydrostatic</i> untuk mencari Volume Displacement, KB .....	96
Tabel 4.16 <i>Hydrostatic</i> untuk mencari LCB .....	99
Tabel 4.17 <i>Hydrostatic</i> untuk mencari WSA dan Displacement Kulit.....	100
Tabel 4.18 <i>Result Hydrostatic</i> .....	102
Tabel 4.19 Koreksian Hidrostatik .....	103
Tabel 4.20 Data Setengah Lebar Garis Air (Batas Main Deck).....	107
Tabel 4.21 Perhitungan <i>Bonjean</i> .....	108

Tabel 4.22 Result Perhitungan <i>Bonjean</i> .....	115
Tabel 4.23 Koreksi Cr Bulbousbow.....	125
Tabel 4.24 Koreksi Cr Tahanan Bentuk.....	126
Tabel 4.25 Ketentuan $C_A$ <i>Guldhammer &amp; Harvald</i> .....	127
Tabel 4.26 Kurva BHP dan EHP.....	133
Tabel 4.27 <i>Engine speed classifications</i> .....	137
Tabel 4.28 Keuntungan dan kerugian mesin putaran rendah dan putaran tinggi	137
Tabel 4.29 Spesifikasi Mesin Utama .....	138
Tabel 4.30 <i>Advance Coefficient</i> .....	147
Tabel 4.31 Hasil Diagram BP <i>Open Water Test</i> .....	147
Tabel 4.32 Hasil Kavitasasi Diagram Burril .....	150
Tabel 4.33 Data Propeller .....	151
Tabel 4.34 Coefficient $K_2$ .....	153
Tabel 4.35 Nilai Z Jangkar.....	170
Tabel 4.36 Dimensi Jangkar.....	171
Tabel 4.37 Perhitungan <i>Cargo Hold</i> .....	197
Tabel 4.38 Perhitungan <i>Cargo Hold I</i> .....	199
Tabel 4.39 Perhitungan <i>Cargo Hold I</i> .....	201
Tabel 4.40 Perhitungan <i>Cargo Hold II</i> .....	204
Tabel 4.41 Perhitungan <i>Cargo Hold II</i> .....	206
Tabel 4.42 Perhitungan <i>Cargo Hold II</i> .....	208
Tabel 4.43 Perhitungan <i>Fuel Oil Tank</i> .....	211
Tabel 4.44 Perhitungan <i>Fuel Oil Tank</i> .....	213
Tabel 4.45 Perhitungan <i>Fuel Oil Tank</i> .....	215
Tabel 4.46 Perhitungan <i>Lubrication Oil Tank</i> .....	218

Tabel 4.47 Perhitungan <i>Lubrication Oil Tank</i> .....	220
Tabel 4.48 Perhitungan <i>Lubrication Oil Tank</i> .....	222
Tabel 4.49 Perhitungan <i>Fresh Water Tank</i> .....	225
Tabel 4.50 Perhitungan <i>Fresh Water Tank</i> .....	227
Tabel 4.51 Perhitungan <i>Fresh Water Tank</i> .....	229
Tabel 4.52 Perhitungan <i>Sewage &amp; Dirty Water Tank</i> .....	232
Tabel 4.53 Perhitungan <i>Sewage &amp; Dirty Water Tank</i> .....	234
Tabel 4.54 Perhitungan <i>Sewage &amp; Dirty Water Tank</i> .....	236
Tabel 4.55 Perhitungan <i>Ballast Tank I</i> .....	239
Tabel 4.56 Perhitungan <i>Ballast Tank I</i> .....	241
Tabel 4.57 Perhitungan <i>Ballast Tank I</i> .....	243
Tabel 4.58 Perhitungan <i>Ballast Tank II</i> .....	246
Tabel 4.59 Perhitungan <i>Ballast Tank II</i> .....	248
Tabel 4.60 Perhitungan <i>Ballast Tank II</i> .....	250
Tabel 4.61 Perhitungan <i>Fore Peak Tank</i> .....	253
Tabel 4.62 Perhitungan <i>Fore Peak Tank</i> .....	255
Tabel 4.63 Perhitungan <i>Fore Peak Tank</i> .....	257
Tabel 4.64 Perhitungan <i>After Peak Tank</i> .....	260
Tabel 4.65 Perhitungan <i>After Peak Tank</i> .....	262
Tabel 4.66 Perhitungan <i>After Peak Tank</i> .....	264
Tabel 4.67 Faktor distribusi untuk beban laut pada sisi kapal .....	269
Tabel 4.68 Ordinat tinggi gelombang <i>hogging</i> .....	351
Tabel 4.69 Perhitungan tinggi gelombang <i>hogging</i> pada $\Delta 1$ .....	351
Tabel 4.70 Perhitungan tinggi gelombang <i>hogging</i> pada $\Delta 2$ .....	352
Tabel 4.71 Perhitungan tinggi gelombang <i>hogging</i> sebenarnya .....	355

Tabel 4.72 Perhitungan ordinat <i>bouyancy hogging</i> .....	356
Tabel 4.73 Ordinat tinggi gelombang <i>sagging</i> .....	358
Tabel 4.74 Perhitungan tinggi gelombang <i>sagging</i> pada $\Delta$ 1.....	358
Tabel 4.75 Perhitungan tinggi gelombang <i>sagging</i> pada $\Delta$ 2.....	359
Tabel 4.76 Perhitungan tinggi gelombang <i>sagging</i> sebenarnya.....	362
Tabel 4.77 Perhitungan ordinat <i>bouyancy sagging</i> .....	363
Tabel 4.78 Distribusi berat kapal lainnya .....	364
Tabel 4.79 Perhitungan kekuatan memanjang ( <i>Banding Momen</i> ).....	366
Tabel 4.80 Grafik Kekuatan Memanjang.....	367
Tabel 4.81 Perhitungan penampang tengah kapal.....	370
Tabel 4.82 <i>Webster After Body And Fore</i> .....	379
Tabel 4.83 Perhitungan trim kapal .....	399
Tabel 4.84 Penggambaran kurva trim kapal .....	400
Tabel 4.85 Penggambaran kurva trim kapal dengan skala 10:1.....	400
Tabel 4.86 Perhitungan luas <i>main deck</i> .....	435
Tabel 4.87 Perhitungan luas <i>poop deck</i> bagian tengah .....	435
Tabel 4.88 Perhitungan luas <i>forecastle deck</i> .....	439
Tabel 4.89 Perhitungan berat dan titik berat <i>steel construction</i> .....	445
Tabel 4.90 Perhitungan berat dan titik berat kapal kosong .....	445
Tabel 4.91 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	448
Tabel 4.92 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	451
Tabel 4.93 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	454
Tabel 4.94 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	457
Tabel 4.95 Perhitungan titik berat peluncuran .....	460
Tabel 4.96 Tekanan rata-rata balok peluncuran.....	460

Tabel 4.97 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 1.....	464
Tabel 4.98 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 2.....	465
Tabel 4.99 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 3.....	466
Tabel 4.100 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 4.....	467
Tabel 4.101 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 5.....	468
Tabel 4.102 Perhitungan tabel A peluncuran.....	470
Tabel 4.103 Perhitungan tabel B peluncuran.....	471
Tabel 4.104 Perhitungan tabel kurva peluncuran.....	472

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1* Gambar Rencana Garis (*Lines Plan*)
- Lampiran 2* Gambar Kurva Hidrostatik (*Hydrostatic Curve*)
- Lampiran 3* Gambar Kurva Bonjean (*Bonjean Curve*)
- Lampiran 4* Gambar Rencana Umum (*General Arrangement*)
- Lampiran 5* Gambar Bagian Tengah Kapal (*Midship Section*)
- Lampiran 6* Gambar Konstruksi Sekat (*Watertight Bulkhead Construction*)
- Lampiran 7* Gambar Konstruksi Profil (*Profile Construction*)
- Lampiran 8* Gambar Buka-an Kulit (*Shell Expansion*)
- Lampiran 9* Gambar Kamar Mesin (*Layout Engine Room*)
- Lampiran 10* Gambar Floodable Length (*Sekat Kebocoran*)