



**PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 9500
DWT KECEPATAN 13 KNOT DENGAN RUTE
PELAYARAN PANJANG (LAMPUNG) – SOEKARNO
HATTA (MAKASSAR)**

SKRIPSI

**MARIA YASHINTA NOVIASTUTI
1610313034**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2020**



**PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 9500 DWT
KECEPATAN 13 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN
PANJANG (LAMPUNG) – SOEKARNO HATTA
(MAKASSAR)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

**MARIA YASHINTA NOVIASTUTI
1610313034**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2020**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Maria Yashinta Noviastuti

NRP : 1610313034

Tanggal : 20 Juni 2020

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, Juni 2020

Yang Menyatakan,



(Maria Yashinta N.)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

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

Nama : Maria Yashinta Noviastuti

NRP : 1610313034

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Perkapalan

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

PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 9500 DWT KECEPATAN 13 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN PANJANG (LAMPUNG) – SOEKARNO HATTA (MAKASSAR)

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 : 23 Juni 2020

Yang menyatakan,

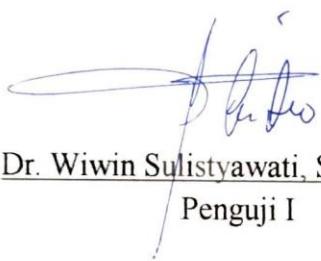
Maria Yashinta Noviastuti

LEMBAR PENGESAHAN

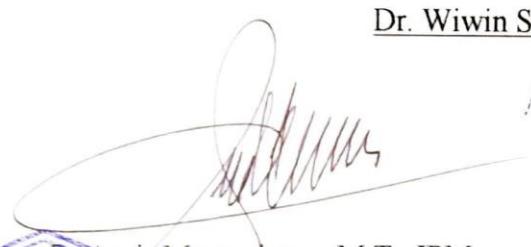
Penelitian ini diajukan oleh :

Nama : Maria Yashinta Noviastuti
NRP : 1610313034
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Skripsi : Perancangan Kapal General Cargo 9500 DWT Kecepatan 13 Knot Dengan Rute Pelayaran Panjang (Lampung) – Soekarno Hatta (Makassar)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



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



Ir. Amir Marasabessy M.T., IPM
Pengaji II



Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si.
Dekan/Direktur



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



Purwo Joko Suranto, S.T., M.T.
Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 29 Juni 2020

SKRIPSI

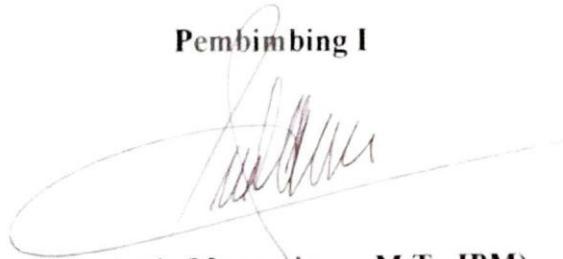
PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 9500 DWT KECEPATAN 13 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN PANJANG (LAMPUNG) – SOEKARNO HATTA (MAKASSAR)

Disusun Oleh :

MARIA YASHINTA NOVIASTUTI

1610313034

Pembimbing I



(Ir. Amir Marasabessy M.T., IPM)

Pembimbing II



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

Jakarta, 24 Juli 2020

Mengetahui,

Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan



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

PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 9500 DWT
DENGAN KECEPATAN 13 KNOT RUTE PELAYARAN
LAMPUNG – MAKASSAR

Maria Yashinta Noviastuti

Abstrak

Demi mewujudkan Indonesia menjadi poros maritim dunia diperlukan juga fasilitas yang mendukung potensi tersebut. Seperti data yang didapat Indonesia memiliki 14.572 pulau dan memiliki luas perairan 6.292.156,82 km². Potensi yang sangat besar dimiliki Indonesia dibidang transportasi laut, dimana jasa angkutan laut merupakan unsur bisnis yang penting dalam rantai proses distribusi barang-barang kebutuhan maupun komoditas antar pulau. Peranan untuk membangun Indonesia menjadi poros maritim dunia dapat dilakukan dengan memperbanyak armada laut Indonesia. Dengan memperbanyak armada laut Indonesia, perekonomian Indonesia pun dapat ikut serta meningkat secara merata di berbagai daerah. Kebutuhan akan kapal cargo untuk pelayaran di Indonesia juga menjadi tolak ukur perancangan kapal general cargo ini. Kapal general cargo adalah kapal yang mengangkut bermacam-macam muatan berupa barang- barang yang diangkut biasanya merupakan barang yang sudah dikemas, seperti obat-obatan, makanan, furniture, mesin, motor dan kendaraan militer, alas kaki, garmen, dan barang-barang yang dikemas dengan rapi dan tersegel. Kapal general cargo dilengkapi dengan crane pengangkut barang untuk memudahkan bongkar-muat muatan. Pada penelitian ini desain ukuran utama kapal didapatkan dengan menggunakan metode regresi yang didasarkan pada data 2 kapal pembanding. kemudian dilakukan pembuatan lines plan, rencana umum, analisa hidrostatik, analisa stabilitas yang sesuai dengan standar IMO. Dengan ukuran utama panjang Loa 117,22 m, Lpp 109,245 m, lebar kapal 16,86 m, tinggi sarat 7,94 m, dan tinggi kapal 9,5 m, dengan kecepatan 13 knot.

Kata kunci : Kapal General Cargo, General Cargo, 9500 DWT, Perancangan, rencana umum kapal

PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 9500 DWT DENGAN KECEPATAN 13 KNOT RUTE PELAYARAN LAMPUNG – MAKASSAR

Maria Yashinta Noviastuti

Abstract

For the sake of realizing Indonesia to become a global maritime axis, facilities that support this potential are also needed. As data obtained Indonesia has 14,572 islands and has an area of 6,292,156.82 km². Indonesia has a huge potential in the field of sea transportation, where sea transportation services are not an important business in the distribution of goods for inter-island trade needs. The role to build Indonesia into a global maritime axis can be done by increasing the Indonesian naval fleet. By increasing the number of Indonesian naval fleets, Indonesia's growth can also increase equally in various regions. The need for ship cargo for shipping in Indonesia is also a benchmark for the design of this general cargo ship. General cargo ships are ships that carry a variety of cargo consisting of goods transported which are usually packaged goods, such as medicine, food, furniture, machinery, motorcycles and military vehicles, footwear, garments, and other goods. neatly packaged and sealed goods. The general cargo ship is equipped with a cargo crane to facilitate loading and unloading of cargo. In this study the design of the aircraft carrier was made using a regression method based on data from 2 comparative vessels. then do the lines plan, general arrangement, hydrostatic analysis, confirm analysis in accordance with IMO standards. The principal size of the ship are Loa 117.22 m long, Lpp 109.245 m, the width of the ship 16.86 m, the ladder height 7.94 m, and the height of the ship 9.5 m, with a speed of 13 knots.

Keyword : General Cargo Ship, General Cargo, 9500 DWT, Design General Arrangement.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Perancangan Kapal General Cargo 9500 Dwt Kecepatan 13 Knots Dengan Rute Pelayaran Lampung - Makassar”, 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” Jakarta.
2. Bapak Joko Purwo Joko Suranto, S.T.,M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. dan juga Dosen Pembimbing.
3. Bapak Ir. Amir Marasabessy, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan untuk penulis guna menyelesaikan proposal skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat selama penyelesaian penulisan proposal skripsi ini.
5. Bapak Drs. Bambang Sudjasta S.T., M.T. selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan di Unviersitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
6. Dosen-dosen pengajar dan civitas akademika yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan MARITIM 2016 yang senantiasa bersama dalam suka dan duka serta berbagi ilmu yang dimiliki.
8. Alumni, Senior, dan adik-adik dari Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan yang selalu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa Proposal Skripsi Perancangan Kapal ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar dapat penulis jadikan perbaikan untuk ke

depannya. penulis berharap semoga tugas merancang kapal ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi kemajuan penulis dalam bidang perkapanan dan bagi Jurusan Teknik Sistem Perkapalan pada umumnya.

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, 23 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
Abstrak	vi
<i>Abtrack</i>.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR NOMENKLATUR	xiv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xivx
DAFTAR LAMPIRAN	xxx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah pembatasan masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan Perancangan	4
1.5 Manfaat Perancangan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Karakteristik Kapal General Cargo	7
2.2 Bentuk Konstruksi Kapal.....	8
2.3 Jarak Tempuh Kapal.....	10

2.4	Profil Pelabuhan	10
1.	Pelabuhan Panjang (Lampung)	12
2.	Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar	20
2.5	Tinjauan Peraturan Internasional	24
2.6	Dasar – Dasar Perhitungan Rancangan	24
	BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1	Metode Perhitungan Kapal	32
3.2	Diagram Alur Perancangan.....	33
3.3	Data Kapal Pembanding	38
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1	Pra Perancangan Kapal.....	40
4.1.1	Ukuran Pokok Kapal.....	40
4.1.2	Perhitungan Ukuran Pokok Kapal Rancangan	40
4.1.3	Koreksi Ukuran Pokok.....	45
4.2	Rencana Garis (Lines Plan)	48
4.3	Kurva Hidrostatic Dan Kurva Bonjean	57
4.3.1	Kurva Hidrostatik	57
4.3.2	Kurva Bonjean.....	83
4.4	Hambatan dan Propulsi.....	89
4.4.1	Hambatan Kapal	90
4.4.2	Daya Mesin Kapal	97
4.4.3	Pemilihan Propeller	104
4.5	Rencana Umum Kapal.....	116
4.5.1	Jumlah Kru dan Susunan Kru di Kapal.....	117

4.5.2	Perencanaan Sistem Kemudi Kapal	118
4.5.3	Perencanaan Sistem Jangkar.....	129
4.5.4	Perhitungan Light Weight Ton dan Dead Weight Ton, dan Payload ...	144
4.5.5	Perencanaan Sekat dan Gading.....	151
4.5.6	Perencanaan Geladak	153
4.5.7	Perencanaan Peralatan dan Perlengkapan Keselamatan Kapal	157
4.5.8	Sistem bongkar muat kapal	160
4.5.9	Perencanaan dan Perlengkapan Akomodasi (Accomodation plan)	165
4.5.10	Lampu dan Perlengkapan Navigasi	169
4.5.11	Perencanaan Tangki-Tangki (Capacity Plan)	172
4.6	<i>Freeboard, Plimsolmark dan Tonnage</i>	254
4.6.1	Lambung Timbul (<i>Freeboard</i>)	254
4.6.2	<i>Plimsol Mark</i>	260
4.6.3	Tonnage.....	263
4.7	Perhitungan Beban Kapal	267
1.	Beban Geladak Cuaca	268
2.	Beban Pada Bangunan Atas (BKI 2018 Voll. II Section 4.B.5.1).....	272
3.	Beban sisi kapal (Berdasarkan <i>Rules</i> BKI 2018 Vol. Sec. 4. B. 2. 1)	281
4	Beban Alas Kapal	288
4.8	Perhitungan Kontruksi Kapal.....	292
4.8.1	Perhitungan Tebal Pelat	292
4.8.2	Perhitungan Kontruksi Alas	308
4.8.3	Perhitungan Profil Gading - Gading	312
4.8.4	Kontruksi Geladak	324

4.8.5	Perhitungan Kontruksi Bangunan Atas.....	330
4.9	Stabilitas Kapal	347
4.9.1	Perhitungan Stabilitas Awal	347
4.9.2	Kurva Silang (Cross Curve)	350
4.9.2	Kurva GZ	386
4.10	Kekuatan Kapal.....	395
4.10.1	Kekuatan Memanjang Kapal.....	395
4.10.2	Buckling Kondisi Hooging dan Sagging	416
4.11	Floodable Length	434
4.11.1	Langkah Pembuatan Floodable Length Curve	435
4.11.2	Diagram Trim	440
4.12	Peluncuran Kapal Memanjang	442
4.12.1	Perhitungan pra rancangan.....	442
4.12.2	Perhitungan peluncuran fase I	444
4.12.3	Perhitungan peluncuran fase II - IV	446
4.12.4	Pembuatan kurva peluncuran	453
BAB V	SPESIFIKASI KAPAL RANCANGAN.....	455

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR NOMENKLATUR

Ae	Luas bentang daun propeller, atau luas propeler yang direbahkan [m ²].
Ae/Ao	Rasio perbandingan luasan propeller antara projected area dan expanded area.
Am	Luasan bidang pada potongan tengah kapal [m ²].
Ao	(Open Water Area), Luasan lingkaran area putar propeller, dengan diameter/jari-jari propeller tersebut [m ²].
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 ²].
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 Absorption), 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].
Δ_{shell}	(Displacement Including Shell), Massa air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air dengan kulit [ton].
Δ_{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 ²].
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 Gravity), 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^2].
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].
η	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 kavitas 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].
V	(Displacement), Volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air [m ³].
V _s	Kecepatan kapal [knot] atau [m/s ²].
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 ²].
WSA	(Wetted Surface Area), Luas permukaan basah pada badan kapal [m ²].

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kapal General Cargo	7
Gambar 2 Sistem Konstruksi Melintang	9
Gambar 3 Rute pelayaran Panjang – Makassar.....	10
Gambar 4 Lokasi Pelabuhan Malahayati	13
Gambar 5 Dermaga Pelabuhan Panjang.....	14
Gambar 6 Lapangan Penumpukan Pelabuhan Panjang.....	15
Gambar 7 Gudang Pelabuhan Panjang	17
Gambar 8 Lokasi Pelabuhan Makassar	21
Gambar 9 Sketsa Pelunuran Kapal Memanjang	28
Gambar 10 Diagram Alur Perancangan	33
Gambar 11 Body plan kapal rancangan	49
Gambar 12 Half breadth plan kapal rancangan	50
Gambar 13 Sheer plan kapal rancangan.....	51
Gambar 14 Ketentuan Pembuatan Forecastle Deck	52
Gambar 15 Ketentuan Pembuatan Poop Deck	53
Gambar 16 Ketentuan Pembuatan Linggi Haluan	53
Gambar 17 Ketentuan Pembuatan Linggi Buritan Tanpa Sepatu Kemudi	54
Gambar 18 Pengukuran Sent Line.....	55
Gambar 19 Sent Line	55
Gambar 20 Lines Plan.....	56
Gambar 21 Kurva Daya Kecepatan	96
Gambar 22 Mesin utama kapal MaK 8 M 32 C	100
Gambar 23 Tampak atas mesin MaK 8 M 32 C	100
Gambar 24 Tampak samping mesin MaK 8 M 32 C.....	101
Gambar 25 Tampak depan dan belakang mesin MaK 8 M 32 C	101
Gambar 26 Dimensi Auxiliary Engine 6NY16L-DW	103
Gambar 27 Proses kavitasi	107
Gambar 28 Sketsa Definisi Propeller.....	114
Gambar 29 Sketsa Bentuk Kemudi.....	119
Gambar 30 Luasan Kemudi Bagian Atas.....	120

Gambar 31 Luasan Kemudi Bagian Tengah	121
Gambar 32 Luasan Kemudi Bagian Bawah	122
Gambar 33 Katalog <i>steering gear</i>	126
Gambar 34 Dimensi Streering Gear.....	127
Gambar 35 Ukuran dimensi <i>steering gear</i>	128
Gambar 36 Luas penampang longitudinal diatas air	131
Gambar 37 Pembacaan nilai Z	131
Gambar 38 Pemilihan Bower Anchor.....	133
Gambar 39 Stud link chain cables grade U2 & U3.....	134
Gambar 40 Weiht stud link chain cables.....	135
Gambar 41 Dimensi <i>stud link chain cables</i>	136
Gambar 42 Spesifikasi Mooring ropes.....	137
Gambar 43 <i>Windlass</i> DZC 12001.....	141
Gambar 44 Dimensi <i>Windlass</i>	141
<i>Gambar 45 Spesifikasi</i> Windlass.....	141
Gambar 46 Tabel penentuan jumlah sekat	152
Gambar 47 Spesifikasi Sekoci Kapal Rancangan.....	157
Gambar 48 <i>Life Jacket</i>	158
Gambar 49 <i>Hydrant</i>	159
Gambar 50 Grafik Perhitungan Fuel Oil Tank	179
Gambar 51 Grafik Perhitungan Lubricant Oil Tank.....	187
Gambar 52 Grafik Perhitungan Fresh Water Tank.....	195
Gambar 53 Grafik Perhitungan Diesel Oil Tank	203
Gambar 54 Grafik Perhitungan Cargo Hold 1.....	210
Gambar 55 Grafik Perhitungan Cargo Hold 2.....	217
Gambar 56 Grafik Perhitungan Cargo Hold 3.....	224
Gambar 57 Grafik Perhitungan Ballast Tank 1	232
Gambar 58 Grafik Perhitungan Ballast Tank 2	239
Gambar 59 Grafik Perhitungan Ballast Tank 3	246
Gambar 60 Grafik Perhitungan Sewage dan Dirty Water Tank	253
Gambar 61 <i>Table Freeboard Tipe B</i>	256
Gambar 62 Plimsol Mark Kapal Rancangan.....	262

Gambar 63 Pengertian GT dan NT	263
Gambar 64 Kurva Lengan Stabilitas Awal	350
Gambar 65 <i>Titik Metasenter Kapal Kondisi Kosong</i>	358
Gambar 66 Titik Metasenter Kapal Kondisi 25% Muatan	364
Gambar 67 Titik Metasenter Kapal Kondisi 50% Muatan	370
Gambar 68 Titik Metasenter Kapal Kondisi 75% Muatan	376
Gambar 69 Titik Metasenter Kapal Kondisi Penuh.....	382
Gambar 70 Kurva LC.....	386
Gambar 71 Kurva GZ Kondisi Penuh.....	388
Gambar 72 Kurva GZ Kondisi 50% Muatan	391
Gambar 73 Kurva GZ Kondisi 25% Muatan	393
Gambar 74 Kurva GZ Kondisi Muatan Kosong.....	394
Gambar 75 Tinggi gelombang hogging tiap sarat air	399
Gambar 76 Ordinat bouyancy hogging.....	401
Gambar 77 Tinggi gelombang sagging tiap sarat air.....	405
Gambar 78 Ordinat bouyancy sagging	407
Gambar 79 Grafik distribusi berat baja kapal	407
Gambar 80 Grafik distribusi berat kapal rancangan	409
Gambar 81 Grafik kekuatan memanjang Sagging.....	415
Gambar 82 Pengertian Floodable Length	434
Gambar 83 Penggambaran Floodable Length.....	439
Gambar 84 Diagram trim	441
Gambar 85 Fase Peluncuran.....	453
Gambar 86 Kurva Peluncuran	454

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dermaga Panjang Port	14
Tabel 2.2 Lapangan Penumpukan Pelabuhan Panjang	15
Tabel 2.3 Kapal Tunda Pelabuhan Panjang	16
Tabel 2.4 Gudang Pelabuhan Panjang	16
Tabel 2.5 Gantry Pelabuhan Panjang	17
Tabel 2.6 Fasilitas Pelabuhan Panjang	19
Tabel 2.7 Karakteristik Pelabuhan Makassar.....	23
Tabel 2.8 Fasilitas Pelabuhan Pelabuhan Makassar	24
Tabel 3.1 Data Kapal Pembanding.....	39
Tabel 4.1 Data Kapal Pembanding.....	40
Tabel 4.2 Perbandingan Nilai Ratio	46
Tabel 4.3 Koreksi Ukuran Pokok Kapal Rancangan.....	47
Tabel 4.4 Ukuran Pokok Kapal Rancangan.....	47
Tabel 4.5 Offset Section Bodyplan	60
Tabel 4.6 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 0.....	61
Tabel 4.7 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 1	62
Tabel 4.8 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 2	63
Tabel 4.9 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 3	64
Tabel 4.10 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 4.....	65
Tabel 4.11 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 5.....	66
Tabel 4.12 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 6.....	67
Tabel 4.13 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 7	68
Tabel 4.14 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 8.....	69
Tabel 4.15 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 9	70
Tabel 4.16 AW, OF, IL(O), IL(F), IT pada garis air 10	71
Tabel 4.17 Δ , ∇ , KB pada garis air 0 - 2.....	72
Tabel 4.18 Δ , ∇ , KB pada garis air 2 - 4.....	72
Tabel 4.19 Δ , ∇ , KB pada garis air 4 – 6	73
Tabel 4.20 Δ , ∇ , KB pada garis air 6 – 8	73
Tabel 4.21 Δ , ∇ , KB pada garis air 8 – 10	74
Tabel 4.22 LCB pada garis air 0 – 2	75
Tabel 4.23 LCB pada garis air 2 – 4	76

Tabel 4.24 LCB pada garis air 4 – 6	77
Tabel 4.25 LCB pada garis air 6 – 8	78
Tabel 4.26 LCB pada garis air 8 – 10	79
Tabel 4.27 nilai KB, OB (LCB).....	80
Tabel 4.28 WSA dan Δ KULIT	81
Tabel 4.29 Nilai Kurva Hidrostatik.....	82
Tabel 4.30 Perhitungan Kurva Bonjean pada garis air 0 m s/d 1,59 m.....	83
Tabel 4.31 Perhitungan Kurva Bonjean pada garis air 1,59 m s/d 3,18 m.....	84
Tabel 4.32 Perhitungan Kurva Bonjean pada garis air 3,18 m s/d 4,77 m.....	85
Tabel 4.33 Perhitungan Kurva Bonjean pada garis air 4,77 m s/d 6,35 m.....	86
Tabel 4.34 Perhitungan Kurva Bonjean pada garis air 6,35 m s/d 7,94 m.....	87
Tabel 4.35 Perhitungan Kurva Bonjean pada garis air 7,94 m s/d 9,5 m.....	88
Tabel 4.36 Nilai Kurva Hidrostatik.....	89
Tabel 4.37 Perhitungan Kurva EHP dan BHP	95
Tabel 4.38 Spesifikasi mesin utama kapal	102
Tabel 4.39 Spesifikasi Auxiliary Engine	102
Tabel 4.40 Dimensi Auxiliary Engine.....	103
Tabel 4.41 Spesifikasi gearbox	104
Tabel 4.42 Hasil pembacaan diagram BP open water test.....	106
Tabel 4.43 Perhitungan nilai Db, Dmax	106
Tabel 4.44 Hasil pembacaan diagram BP behind water test	106
Tabel 4.45 Tabel perhitungan nilai Ao	108
Tabel 4.46 Tabel perhitungan nilai Ae/Ao	109
Tabel 4.47 Tabel perhitungan nilai Ae	109
Tabel 4.48 Tabel perhitungan nilai AP.....	109
Tabel 4.49 Tabel perhitungan nilai Vr^2	110
Tabel 4.50 Tabel perhitungan nilai τC	110
Tabel 4.51 Tabel perhitungan nilai $\sigma 0,7R$	111
Tabel 4.53 Tabel koreksi kavitas	111
Tabel 4.54 Data Propeller	112
Tabel 4.55 Input Data Propeller.....	115
Tabel 4.56 Susunan Kru Kapal	118
Tabel 4.57 Bentuk Kemudi Bagian Atas	120
Tabel 4.58 Bentuk Kemudi Bagian Tengah	121
Tabel 4.59 Bentuk Kemudi Bagian Bawah	122

Tabel 4.60 Hasil pembacaan harga Z untuk menentukan jangkar	132
Tabel 4.61 Dimensi <i>Bower Anchor</i>	133
Tabel 4.62 Perhitungan volume tangki bahan bakar	173
Tabel 4.63 Perhitungan volume tangki minyak pelumas	181
Tabel 4.64 Perhitungan volume tangki air tawar	189
Tabel 4.65 Perhitungan volume tangki minyak kotor	197
Tabel 4.66 Perhitungan volume ruang muat 1	204
Tabel 4.67 Perhitungan volume ruang muat 2	211
Tabel 4.68 Perhitungan volume ruang muat 3	218
Tabel 4.69 Perhitungan volume tangka ballast 1	226
Tabel 4.70 Perhitungan volume tangka ballast 2	233
Tabel 4.71 Perhitungan volume tangki ballast 1	240
Tabel 4.72 Perhitungan volume tangki Sawage dan Dirty Water	247
Tabel 4.73 Perhitungan volume pada Navigation Deck, Bridge Deck, Boat Deck dan Poop Deck.....	265
Tabel 4.74 Perhitungan volume pada Main Deck	266
Tabel 4.75 Faktor Pengurangan untuk BRT dan NRT	267
Tabel 4.76 Koreksi perhitngan BRT dan NRT	267
Tabel 4.71 Tabel Kurva Lengan Stabilitas	350
Tabel 4.72 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0°, Kondisi Kosong)	353
Tabel 4.73 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10°, Kondisi Kosong)	353
Tabel 4.74 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20°, Kondisi Kosong)	354
Tabel 4.75 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30°, Kondisi Kosong)	354
Tabel 4.76 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40°, Kondisi Kosong)	355
Tabel 4.77 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50°, Kondisi Kosong)	355
Tabel 4.78 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60°, Kondisi Kosong)	356
Tabel 4.79 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70°, Kondisi Kosong)	356
Tabel 4.80 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80°, Kondisi Kosong)	357
Tabel 4.81 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90°, Kondisi Kosong)	357
Tabel 4.82 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0°, Kondisi 25% Muatan).....	359
Tabel 4.83 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10°, Kondisi 25% Muatan).....	359
Tabel 4.84 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20°, Kondisi 25% Muatan).....	360
Tabel 4.85 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30°, Kondisi 25% Muatan).....	360
Tabel 4.86 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40°, Kondisi 25% Muatan).....	361
Tabel 4.87 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50°, Kondisi 25% Muatan).....	361
Tabel 4.88 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60°, Kondisi 25% Muatan).....	362

Tabel 4.89 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70° , Kondisi 25% Muatan)	362
Tabel 4.90 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80° , Kondisi 25% Muatan)	363
Tabel 4.91 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° , Kondisi 25% Muatan)	363
Tabel 4.92 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0° , Kondisi 50% Muatan)	365
Tabel 4.93 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10° , Kondisi 50% Muatan)	365
Tabel 4.94 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20° , Kondisi 50% Muatan)	366
Tabel 4.95 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30° , Kondisi 50% Muatan)	366
Tabel 4.96 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40° , Kondisi 50% Muatan)	367
Tabel 4.97 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50° , Kondisi 50% Muatan)	367
Tabel 4.98 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60° , Kondisi 50% Muatan)	368
Tabel 4.99 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70° , Kondisi 50% Muatan)	368
Tabel 4.100 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80° , Kondisi 50% Muatan)	369
Tabel 4.101 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° , Kondisi 50% Muatan)	369
Tabel 4.102 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0° , Kondisi 75% Muatan)	371
Tabel 4.103 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10° , Kondisi 75% Muatan)	371
Tabel 4.104 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20° , Kondisi 75% Muatan)	372
Tabel 4.105 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30° , Kondisi 75% Muatan)	372
Tabel 4.106 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40° , Kondisi 75% Muatan)	373
Tabel 4.107 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50° , Kondisi 75% Muatan)	373
Tabel 4.108 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60° , Kondisi 75% Muatan)	374
Tabel 4.109 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70° , Kondisi 75% Muatan)	374
Tabel 4.110 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80° , Kondisi 75% Muatan)	375
Tabel 4.111 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° , Kondisi 75% Muatan)	375
Tabel 4.112 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0° , Kondisi Penuh)	377
Tabel 4.113 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10° , Kondisi Penuh)	377
Tabel 4.114 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20° , Kondisi Penuh)	378
Tabel 4.115 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30° , Kondisi Penuh)	378
Tabel 4.116 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40° , Kondisi Penuh)	379
Tabel 4.117 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50° , Kondisi Penuh)	379
Tabel 4.118 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60° , Kondisi Penuh)	380
Tabel 4.119 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70° , Kondisi Penuh)	380
Tabel 4.120 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80° , Kondisi Penuh)	381
Tabel 4.121 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° , Kondisi Penuh)	381
Tabel 4.122 Perhitungan Koordinat Metasenter Kondisi Kosong	383
Tabel 4.123 Perhitungan Koordinat Metasenter Kondisi 25% Muatan	383
Tabel 4.124 Perhitungan Koordinat Metasenter Kondisi 50% Muatan	384

Tabel 4.125 Perhitungan Koordinat Metasenter Kondisi 75% Muatan	384
Tabel 4.126 Perhitungan Koordinat Metasenter Kondisi Penuh	385
Tabel 4.127 Perhitungan KG, LCG, rolling periode(T), dan Trim kondisi I.....	387
Tabel 4.128 Perhitungan GZ kondisi I	388
Tabel 4.129 Perhitungan KG, LCG, rolling periode(T), dan Trim kondisi II .	389
Tabel 4.130 Perhitungan GZ kondisi II	390
Tabel 4.131 Perhitungan KG, LCG, rolling periode(T), dan Trim kondisi III	391
Tabel 4.132 Perhitungan GZ kondisi III.....	392
Tabel 4.133 Perhitungan KG, LCG, rolling periode(T), dan Trim kondisi IV	393
Tabel 4.134 Perhitungan GZ kondisi IV	394
Tabel 4.135 Ordinat tinggi gelombang hogging	396
Tabel 4.136 Perhitungan tinggi gelombang hogging pada WL 0	397
Tabel 4.137 Perhitungan tinggi gelombang hogging pada WL 2	398
Tabel 4.138 Perhitungan tinggi gelombang hogging sebenarnya	399
Tabel 4.139 Perhitungan ordinat bouyancy hogging	400
Tabel 4.140 Ordinat tinggi gelombang sagging.....	401
Tabel 4.141 Perhitungan tinggi gelombang sagging pada WL 0	403
Tabel 4.142 Perhitungan tinggi gelombang sagging pada WL 2	404
Tabel 4.143 Perhitungan tinggi gelombang sagging sebenarnya.....	405
Tabel 4.144 Perhitungan ordinat bouyancy sagging	406
Tabel 4.145 Distribusi berat baja kapal	407
Tabel 4.146 Distribusi berat kapal lainnya	408
Tabel 4.147 Perhitungan kekuatan memanjang Hogging.....	410
Tabel 4.148 Grafik Kekuatan Memanjang Hogging.....	411
Tabel 4.149 Perhitungan kekuatan memanjang Sagging	413
Tabel 4.150 Grafik Kekuatan Memanjang Sagging.....	414
Tabel 4.151 Perhitungan Buckling Profil	417
Tabel 4.152 Webster After Body And Fore Body CB = 0,76	437
Tabel 4.153 Perhitungan Floodable Length	438
Tabel 4.154 Perhitungan trim	440
Tabel 4.155 Nilai untuk diagram trim	441
Tabel 4.156 Nilai untuk diagram trim dengan skala 1:50	441
Tabel 4.157 nilai qmax	443
Tabel 4.158 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 1	446
Tabel 4.159 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 2	447
Tabel 4.160 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 3	448

Tabel 4.161 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 4	449
Tabel 4.162 Perhitungan <i>displacement</i> langkah 5	450
Tabel 4.163 Perhitungan tabel A.....	451
Tabel 4.164 Perhitungan tabel B	452

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pembacaan diagram LCB
- Lampiran 2 Pembacaan diagram kombinasi
- Lampiran 3 Penggambaran Cba
- Lampiran 4 Penggambaran Cbf
- Lampiran 5 Diagram $L / \nabla^{1/3}$ untuk 5.0
- Lampiran 6 Diagram $L / \nabla^{1/3}$ untuk 5.5
- Lampiran 7 Diagram LCB
- Lampiran 8 Grafik koreksi LCB
- Lampiran 9 Diagram Bp B4 – 40
- Lampiran 10 Diagram Bp B4 – 55
- Lampiran 11 Diagram Bp B4 – 70
- Lampiran 12 Diagram Bp B5 – 45
- Lampiran 13 Diagram Bp B5 – 60
- Lampiran 14 Diagram Burril
- Lampiran 15 Gambar Lines Plan
- Lampiran 16 Gambar Hidrostatik
- Lampiran 17 Gambar Bonjean
- Lampiran 18 Gambar General Arragement
- Lampiran 19 Gambar Midship Section
- Lampiran 20 Gambar Bulkhead
- Lampiran 21 Gambar Profil Plan
- Lampiran 22 Gambar Bukaan Kulit
- Lampiran 23 Gambar Floodable Length
- Lampiran 24 Bebas Plagiarism
- Lampiran 25 Hasil Turnitin