



**PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 8750 DWT
DENGAN KECEPATAN 13 KNOT
UNTUK RUTE PELAYARAN SEMARANG – MAKASSAR**

SKRIPSI

**PUNGKAS WIDIATMOKO
1510313012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2021**



**PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 8750 DWT
DENGAN KECEPATAN 13 KNOT
UNTUK RUTE PELAYARAN SEMARANG – MAKASSAR**

SKRIPSI

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

**PUNGKAS WIDIATMOKO
1510313012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2021**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Pungkas Widiatmoko

NIM : 1510313012

Tanggal : 28 Juli 2021

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

Jakarta, 28 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Pungkas Widiatmoko

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Pungkas Widiatmoko

NRP : 1510313012

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 8750 DWT DENGAN KECEPATAN 13 KNOT UNTUK RUTE PELAYARAN SEMARANG – 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 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 : 28 Juli 2021

Yang menyatakan,



Pungkas Widiatmoko

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Pungkas Widiatmoko
NIM : 1510313012
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Skripsi : PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 8750
DWT DENGAN KECEPATAN 13 KNOT UNTUK RUTE
PELAYARAN SEMARANG – MAKASSAR

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.

Ketua Penguji



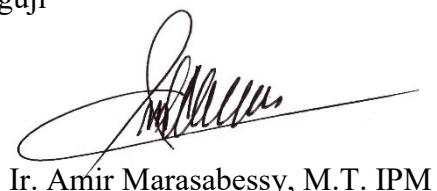
Purwo Joko Suranto, S.T., M.T.



Penguji I

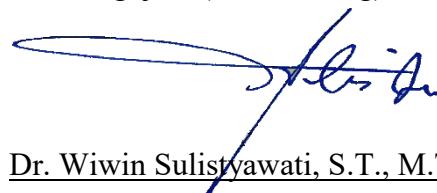
Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si.

Dekan



Ir. Amir Marasabessy, M.T. IPM

Penguji II (Pembimbing)



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

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : Rabu, 23 Juni 2021

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 8750 DWT
DENGAN KECEPATAN 13 KNOT
UNTUK RUTE PELAYARAN SEMARANG - MAKASSAR

Disusun Oleh :

PUNGKAS WIDIATMOKO

1510313012

Mengesahkan,

Pembimbing 1



Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T.

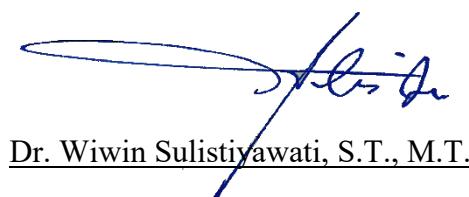
Pembimbing 2



Ir. Amir Marasabessy, M.T. IPM

Menyetujui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Perkapalan


Dr. Wiwin Sulistiyawati, S.T., M.T.

**PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 8750 DWT
DENGAN KECEPATAN 13 KNOT
UNTUK RUTE PELAYARAN SEMARANG - MAKASSAR**

Pungkas Widiatmoko

Abstrak

Kapal *General Cargo* adalah salah satu jenis kapal niaga yang dibangun untuk mengangkut muatan barang umum yang telah dikemas seperti sembako dan hasil pertanian/perkebunan lainnya. Penulis melakukan penelitian untuk perancangan Kapal *General Cargo* 8750 DWT sebagai sarana pendistribusian komoditas unggulan hasil pertanian daerah Jawa Tengah dari Semarang menuju Makassar. Penelitian ini dilakukan untuk mendukung perkembangan perekonomian Indonesia, khususnya bidang pertanian dan ketahanan pangan. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan Metode Pembanding (*Comparation Method*) dan Metode Uji Coba (*Trial and Error Method*) dengan 2 kapal pembanding. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan perancangan, antara lain; Menentukan Ukuran Pokok, Membuat Rencana Garis, Analisis Hidrostatik dan Bonjean, Rencana Umum, Perhitungan *Tonnage*, Kapasitas Ruang Muat, Perhitungan Konstruksi Dan Kekuatan, Analisis Stabilitas Dan Olah Gerak Kapal, Diagram Kebocoran, hingga Perencanaan Peluncuran yang sesuai dengan standar IMO.

Kata Kunci : *General Cargo*, Muatan, Rancangan, Analisis, Konstruksi

**THE DESIGN OF 8750 DWT GENERAL CARGO VESSEL
WITH 13 KNOTS SPEED FOR THE PURPOSE OF
SEMARANG – MAKASSAR SHIPPING ROUTE**

Pungkas Widiatmoko

Abstract

General Cargo is one of merchant ship type that was built to carry cargo of general goods that have been packaged such as groceries and other agricultural/plantation products. The author conducted research for the design of the 8750 DWT General Cargo Vessel as a means of distributing the leading commodities of agricultural products in Central Java from Semarang to Makassar. This research was conducted to support the development of the Indonesian economy, particularly in agriculture and food security. In this study, the authors used the Comparative Method and the Trial and Error Method with 2 comparative vessels. The research was carried out with several stages of design, including; Determine The Principal Particular, Lines Plan Design, Hydrostatic and Bonjean Analyzes, General Arrangement, Tonnage Calculations, Load Capacity Plan, Construction and Strength Calculations, Stability and Vessel Motion Analysis, Leakage Diagrams, until Launching Plan according to IMO standards.

Keywords: General Cargo, Cargoes, Design, Analysis, Construction

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat, taufik, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Perancangan Kapal General Cargo 8750 DWT dengan Kecepatan 13 Knot untuk Rute Pelayaran Semarang - Makassar** yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulisan Skripsi ini dapat terselesaikan tidak lain karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang dengan tulus dan sabar memberikan penulis ilmu berupa materi pembahasan dan juga bantuan lainnya. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat selama penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ketua Program Studi Teknik Perkapalan Ibu Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.
4. Dosen Pembimbing penulis Bapak Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T. dan Bapak Ir. Amir Marasabessy, M.T. IPM yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Para Dosen Pengajar dan Sivitas Akademika yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
6. Saudara MARITIM 2015 yang senantiasa mendukung, membantu, serta berbagi ilmu yang dimiliki.
7. Rekan-rekan dari Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan Angkatan 2016-2018 maupun para Alumni yang selalu memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan Skripsi ini.
8. Kirana Alifia P., Amd. FT. yang selalu memberikan *support* kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Skripsi Perancangan Kapal ini masih terdapat banyak kekurangan dari segi penyajian materi maupun sistematika penulisan. Kritik dan saran demi menyempurnakan Skripsi Perancangan Kapal ini akan penulis terima dengan baik.

Demikian Skripsi ini disusun semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan Mahasiswa Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan juga khalayak umum yang membacanya. Mohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan serta kesalahan penulisan kata maupun gelar nama. Terimakasih.

Jakarta, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR NOMENKLATUR	xxi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kapal General Cargo	7
2.2 Karakteristik Kapal General Cargo	7
2.3 Bentuk Konstruksi Kapal	8
2.4 Rute Pelayaran dan Jarak Tempuh Kapal	9
2.5 Profil Pelabuhan	9
2.6 Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang	10
2.7 Pelabuhan Soekarno-Hatta, Makassar	14
2.8 Tinjauan Peraturan Internasional	32

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Perhitungan Kapal	33
3.2 Diagram Alur Perancangan	34
3.2.1 Pra Rancangan	35
3.2.2 Koreksi Perancangan	36
3.2.3 Ketidaksesuaian Perencanaan	37
3.2.4 Kesesuaian Perencanaan	37
3.2.5 Perencanaan Utama	37
3.2.6 Rencana Garis	37
3.2.7 Kurva Hidrostatik dan Bonjean	38
3.2.8 Hambatan, Daya Mesin, dan Propulsi	39
3.2.9 Rencana Umum	40
3.2.10 <i>Tonnage</i> dan Lambung Timbul	42
3.2.11 Capacity Plan	42
3.2.12 Konstruksi	42
3.2.13 Kekuatan	43
3.2.14 <i>Floodable Length</i>	43
3.2.15 Stabilitas dan Trim	43
3.2.16 Peluncuran	44
3.2.17 Kesimpulan Perancangan	44
3.3 Data Kapal Pembanding	45

BAB IV PERHITUNGAN PERANCANGAN KAPAL

4.1 Prarancangan Kapal	47
4.1.1 Data Kapal Pembanding	47
4.1.2 Standar Koreksi Ukuran Pokok	49
4.1.3 Perhitungan Data Utama Kapal Rancangan	50
4.1.4 Koreksi Hasil Perhitungan Data Utama	55
4.2 Rencana Garis (<i>Lines Plan</i>)	58
4.2.1 Mencari %LCB	58
4.2.2 Mencari Nilai <i>Cb after body</i> (<i>Cba</i>) dan <i>Cb fore body</i> (<i>Cbf</i>)	59
4.2.3 Pemilihan Bentuk <i>Body Plan</i>	61

4.2.4	Pembuatan <i>Body Plan</i>	62
4.2.5	Pembuatan <i>Half Breadth Plan</i>	63
4.2.6	Pembuatan <i>Sheer Plan</i>	65
4.3	Karakteristik Lambung Kapal	68
4.3.1	Kurva Hidrostatik	68
4.3.2	Kurva Bonjean	99
4.4	Hambatan dan Propulsi	107
4.4.1	Hambatan	107
4.4.2	Daya Mesin Utama	119
4.4.3	Rencana Propeller Kapal	127
4.4.4	Daun Kemudi	141
4.5	Rencana Umum	146
4.5.1	Jumlah dan Susunan <i>Crew/Anak Buah Kapal (ABK)</i>	147
4.5.2	Perhitungan <i>Lightweight, Deadweight, dan Payload</i>	148
4.5.3	Perhitungan Jarak Gading dan Sekat	158
4.5.4	Perencanaan Geladak (<i>Deck Plan</i>)	160
4.5.5	Perencanaan Tangki (<i>Tank Plan</i>)	161
4.5.6	Perencanaan <i>Bulwark</i> dan <i>Railing</i>	162
4.5.7	Peralatan dan Perlengkapan Tambat (<i>Mooring Equipment</i>)	162
4.5.8	Perencanaan dan Perlengkapan Akomodasi (<i>Accommodation Plan</i>) ...	170
4.5.9	Lampu dan Perlengkapan Navigasi (<i>Navigation Equipment</i>)	178
4.5.10	Peralatan dan Perlengkapan Keselamatan	182
4.5.11	Peralatan Pemadam Kebakaran (<i>Fire Fighting Appliance</i>)	184
4.5.12	Perencanaan Sistem Bongkar Muat	185
4.6	Perencanaan Ruang Muat dan Tangki-tangki (<i>Capacity Plan</i>)	188
4.6.1	Perencanaan Volume Ruang Muat (<i>Cargo Hold</i>)	190
4.6.2	Perencanaan Volume Tangki Bahan Bakar Utama	230
4.6.3	Perencanaan Volume Tangki Bahan Bakar Diesel	240
4.6.4	Perencanaan Volume Tangki Minyak Pelumas	250
4.6.5	Perencanaan Volume Tangki Air Tawar	260
4.6.6	Perencanaan Volume Tangki Air Kotor	270
4.6.7	Perencanaan Volume Tangki Air Ballast	279

4.7	<i>Freeboard, Plimsol Mark, dan Tonnage</i>	299
4.7.1	Lambung Timbul (<i>Freeboard</i>)	299
4.7.2	<i>Plimsol Mark</i>	304
4.7.3	<i>Tonnage</i>	306
4.8	Perhitungan Beban pada Kapal	312
4.8.1	Beban Geladak Cuaca (<i>Load's on Cargo Deck</i>)	312
4.8.3	Beban Sisi Kapal	322
4.8.4	Beban Alas Kapal	329
4.8.5	Beban Pada Struktur Tangki	330
4.9	Perhitungan Konstruksi Kapal	332
4.9.1	Perhitungan Tebal Plat	332
4.9.2	Perhitungan Konstruksi Alas	343
4.9.3	Perhitungan Konstruksi Lambung	347
4.9.4	Perhitungan Konstruksi Geladak	356
4.9.5	Perhitungan Konstruksi Bangunan Atas	362
4.10	<i>Floodable Length</i>	377
4.11	Stabilitas Kapal	383
4.11.1	Kurva Silang (Cross Curve)	384
4.11.2	Kurva Stabilitas (Stability Curve)	422
4.12	Peluncuran Kapal	425
4.12.1	Perhitungan Koefisien Gesek Peluncuran	425
4.12.2	Perhitungan Sudut Kemiringan Peluncuran	426
4.12.3	Perhitungan Periode Peluncuran	426
4.12.4	Perhitungan Berat Peluncuran	427
4.12.5	Perencanaan Sepatu Peluncur	428
4.12.6	Perhitungan Letak Titik Berat	430
4.12.7	Perhitungan Beban Landasan	430
4.12.8	Perhitungan Fase Peluncuran	430

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	435
5.2	Saran	436

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rute Pelayaran Semarang – Makassar	9
Gambar 2.2	Lokasi Pelabuhan Tanjung Emas	11
Gambar 2.3	Lokasi Pelabuhan Soekarno-Hatta	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Perancangan	34
Gambar 3.2	Diagram NSP	37
Gambar 4.1	Diagram %LCB	58
Gambar 4.2	Diagram Kombinasi	60
Gambar 4.3	Gading Acuan Bo1F	61
Gambar 4.4	Gading Acuan U1A	62
Gambar 4.5	<i>Body Plan</i> Kapal Rancangan	63
Gambar 4.6	<i>Half Breadth Plan</i> Kapal Rancangan	64
Gambar 4.7	<i>Sheer Plan</i> Kapal Rancangan	66
Gambar 4.8	<i>Lines Plan</i> Kapal Rancangan	67
Gambar 4.9	Kurva Hidrostatik	98
Gambar 4.10	Kurva Bonjean	106
Gambar 4.11	Diagram Guldhammer & Harvald 5.0	111
Gambar 4.12	Diagram Guldhammer & Harvald 5.5	112
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan LCB	114
Gambar 4.14	Grafik $\delta 10^{\wedge} 3CR / \Sigma LCB$ VS Fn	115
Gambar 4.15	Grafik Perbandingan BHP dan EHP	122
Gambar 4.16	Mesin MaK Tipe 8 M 25 C	123
Gambar 4.17	Auxiliary Engine C9.3	125
Gambar 4.18	Gearbox ZF 8050 A	126
Gambar 4.19	Diagram Bp Tipe B3-50	131
Gambar 4.20	Diagram Bp Tipe B4-70	132
Gambar 4.21	Diagram Bp Tipe B5-45	133
Gambar 4.22	Diagram Buril	137
Gambar 4.23	Dimensi Steering Gear	146
Gambar 4.24	Spesifikasi Mesin Windlass	167
Gambar 4.25	Dimensi Bollard	168

Gambar 4.26	Dimensi Capstan	169
Gambar 4.27	Dimensi Chain Stopper	170
Gambar 4.28	Dimensi Sekoci	182
Gambar 4.29	Hatch Cover	187
Gambar 4.30	Rancangan Rencana Umum	188
Gambar 4.31	Grafik Perhitungan Cargo Hold I	199
Gambar 4.32	Grafik Perhitungan Cargo Hold II	209
Gambar 4.33	Grafik Perhitungan Cargo Hold III	219
Gambar 4.34	Grafik Perhitungan Cargo Hold IV	229
Gambar 4.35	Grafik Perhitungan <i>Fuel Oil Tank</i>	239
Gambar 4.36	Grafik Perhitungan <i>Diesel Oil Tank</i>	249
Gambar 4.37	Grafik Perhitungan <i>Lubrication Oil Tank</i>	259
Gambar 4.38	Grafik Perhitungan <i>Freshwater Oil Tank</i>	269
Gambar 4.39	Grafik Perhitungan <i>Ballast Tank</i> I	288
Gambar 4.40	Grafik Perhitungan <i>Ballast Tank</i> II	298
Gambar 4.41	Tabel <i>Freeboard</i> Tipe B	300
Gambar 4.42	<i>Plimsol Mark</i>	306
Gambar 4.43	Pembagian Area BRT dan NRT	307
Gambar 4.44	Grafik Floodable Length	383
Gambar 4.45	Grafik Displacement VS LC (Meter)	421
Gambar 4.46	Kurva Stabilitas Kondisi Kapal Kosong	424
Gambar 4.47	Kurva Stabilitas Kondisi Kapal Penuh	425
Gambar 4.48	Ilustrasi Periode I	426
Gambar 4.49	Ilustrasi Periode II	427
Gambar 4.50	Ilustrasi Periode III	427
Gambar 4.51	Sketsa Perhitungan Peluncuran	432

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ukuran Dermaga Pelabuhan Tanjung Emas	12
Tabel 3.1	Penentuan Jumlah Sekat Kapal	41
Tabel 3.2	Kapal Pembanding 1	45
Tabel 3.3	Kapal Pembanding 2	46
Tabel 4.1	Data kapal pembanding 1, KM Bahagia Lestari	48
Tabel 4.2	Data kapal pembanding 2, KM AMRTA – VII	49
Tabel 4.3	Mencari C Displacement	50
Tabel 4.4	Mencari C LPP	51
Tabel 4.5	Mencari C LOA	52
Tabel 4.6	Mencari C Draft	52
Tabel 4.7	Mencari C Height	53
Tabel 4.8	Data Utama Kapal Rancangan	55
Tabel 4.9	Daftar Koefisien Bentuk dan Perbandingan Ukuran Utama	56
Tabel 4.10	Perhitungan dan Hasil Koreksi Ukuran Utama	57
Tabel 4.11	Nilai Hasil Pengukuran Offset	71
Tabel 4.12	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 0 meter	72
Tabel 4.13	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 0.7 meter	73
Tabel 4.14	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 1.39 meter	74
Tabel 4.15	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 2.09 meter	75
Tabel 4.16	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 2.78 meter	76
Tabel 4.17	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 3.48 meter	77
Tabel 4.18	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 4.18 meter	78
Tabel 4.19	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 4.87 meter	79
Tabel 4.20	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 5.57 meter	80
Tabel 4.21	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 6.26 meter	81
Tabel 4.22	Perhitungan Aw, LCF, IT, IL pada garis air 6.96 meter	82
Tabel 4.23	Δ , ∇ , KB garis air 0 meter sampai dengan 1.39 m	83
Tabel 4.24	Δ , ∇ , KB garis air 1.39 meter sampai dengan 2.78 m	84
Tabel 4.25	Δ , ∇ , KB garis air 2.78 meter sampai dengan 4.18 m	85
Tabel 4.26	Δ , ∇ , KB garis air 2.78 meter sampai dengan 5.57 m	86

Tabel 4.27 Δ , ∇ , KB pada garis air 5.57 meter sampai dengan 6.96 m	87
Tabel 4.28 Perhitungan LCB garis air 0 meter sampai dengan 1.39 m	88
Tabel 4.29 Perhitungan LCB garis air 1.39 meter sampai dengan 2.78 m	89
Tabel 4.30 Perhitungan LCB garis air 2.78 meter sampai dengan 4.18 m	90
Tabel 4.31 Perhitungan LCB garis air 4.18 meter sampai dengan 5.57 m	91
Tabel 4.32 Perhitungan LCB garis air 5.57 meter sampai dengan 6.96 m	92
Tabel 4.33 Momen Kb, Ob garis air 0 meter sampai dengan 1.39 m	93
Tabel 4.34 Momen Kb, Ob garis air 1.39 meter sampai dengan 2.78 m	93
Tabel 4.35 Momen Kb, Ob garis air 2.78 meter sampai dengan 4.18 m	93
Tabel 4.36 Momen Kb, Ob garis air 4.18 meter sampai dengan 6.96 m	94
Tabel 4.37 Hasil Perhitungan WSA	95
Tabel 4.38 Luas Permukaan Basah garis 0 meter sampai 6.96 meter	96
Tabel 4.39 Hasil Perhitungan Kurva Hidrostatik	96
Tabel 4.40 Hasil Perhitungan Kurva Hidrostatik	97
Tabel 4.41 Luas Section garis air 0 meter sampai dengan 1.39 m	99
Tabel 4.42 Luas Section garis air 1.39 meter sampai dengan 2.78 m	100
Tabel 4.43 Luas Section garis air 2.78 meter sampai dengan 4.18 m	101
Tabel 4.44 Luas Section garis air 4.18 meter sampai dengan 5.57 m	102
Tabel 4.45 Luas Section garis air 5.57 meter sampai dengan 6.96 m	103
Tabel 4.46 Luas Section garis air 6.96 meter sampai dengan 9.00 m	104
Tabel 4.47 Tabel Hasil Perhitungan Luas Section Semua Garis Air	105
Tabel 4.48 Tabel Perbandingan BHP dan EHP untuk 5 Kecepatan	122
Tabel 4.49 Perhitungan Hasil Penggunaan Kurva	134
Tabel 4.50 Perhitungan Diameter Propeller	135
Tabel 4.51 Perhitungan Nilai Tc dan Hasil Diagram Buril	138
Tabel 4.52 Keterangan Hasil Diagram Buril untuk Setiap Tipe Propeller	139
Tabel 4.53 Rekomendasi Spesifikasi Propeller	139
Tabel 4.54 Syarat Penentuan Jumlah Side Girder	159
Tabel 4.55 Syarat Penentuan Jumlah Sekat	159
Tabel 4.56 Ukuran Jangkar dan Rantai Jangkar	164
Tabel 4.57 Perhitungan Cargo Hold I Waterline 1.2 m – 4.15 m	190
Tabel 4.58 Perhitungan Cargo Hold I Waterline 4.15 m – 7.11 m	193

Tabel 4.59 Perhitungan Cargo Hold I Waterline 7.11 m – 9.00 m	196
Tabel 4.60 Perhitungan Cargo Hold II Waterline 1.2 m – 4.15 m	200
Tabel 4.61 Perhitungan Cargo Hold II Waterline 4.15 m – 7.11 m	203
Tabel 4.62 Perhitungan Cargo Hold II Waterline 7.11 m – 9.00 m	206
Tabel 4.63 Perhitungan Cargo Hold III Waterline 1.2 m – 4.15 m	210
Tabel 4.64 Perhitungan Cargo Hold III Waterline 4.15 m – 7.11 m	213
Tabel 4.65 Perhitungan Cargo Hold III Waterline 7.11 m – 9.00 m	216
Tabel 4.66 Perhitungan Cargo Hold IV Waterline 1.2 m – 4.15 m	220
Tabel 4.67 Perhitungan Cargo Hold IV Waterline 4.15 m – 7.11 m	223
Tabel 4.68 Perhitungan Cargo Hold IV Waterline 7.11 m – 9.00 m	226
Tabel 4.69 Perhitungan Fuel Oil Tank 0 m – 0.4 m	230
Tabel 4.70 Perhitungan Fuel Oil Tank 0.4 m – 0.8 m	233
Tabel 4.71 Perhitungan Fuel Oil Tank 0.8 m – 1.2 m	236
Tabel 4.72 Perhitungan Diesel Oil Tank 0 m – 0.4 m	240
Tabel 4.73 Perhitungan Diesel Oil Tank 0.4 m – 0.8 m	243
Tabel 4.74 Perhitungan Diesel Oil Tank 0.8 m – 1.2 m	246
Tabel 4.75 Perhitungan Lubrication Oil Tank 0.0 m – 0.4 m	250
Tabel 4.76 Perhitungan Lubrication Oil Tank 0.4 m – 0.8 m	253
Tabel 4.77 Perhitungan Lubrication Oil Tank 0.8 m – 1.2 m	256
Tabel 4.78 Perhitungan Fresh Water Tank 6.25 m – 7.42 m	260
Tabel 4.79 Perhitungan Fresh Water Tank 7.42 m – 8.59 m	263
Tabel 4.80 Perhitungan Fresh Water Tank 8.59 m – 9.76 m	266
Tabel 4.81 Perhitungan Sewage & Dirty Water Tank 0.0 m – 0.4 m	270
Tabel 4.82 Perhitungan Sewage & Dirty Water Tank 0.4 m – 0.8 m	273
Tabel 4.83 Perhitungan Sewage & Dirty Water Tank 0.8 m – 1.2 m	276
Tabel 4.84 Perhitungan Ballast Tank I 0.0 m – 0.4 m	279
Tabel 4.85 Perhitungan Ballast Tank I 0.4 m – 0.8 m	282
Tabel 4.86 Perhitungan Ballast Tank I 0.8 m – 1.2 m	285
Tabel 4.87 Perhitungan Ballast Tank II 0.0 m – 0.4 m	289
Tabel 4.88 Perhitungan Ballast Tank II 0.4 m – 0.8 m	292
Tabel 4.89 Perhitungan Ballast Tank II 0.8 m – 1.2 m	295
Tabel 4.90 Perhitungan Panjang Kapal Area Freeboard	299

Tabel 4.91	Tabel <i>Freeboard</i> Tipe B	300
Tabel 4.92	Perhitungan Nilai E/L	302
Tabel 4.93	Perhitungan Fs2	303
Tabel 4.94	Perhitungan Simpson Sheer	304
Tabel 4.95	Perhitungan Volume pada Navigation Deck dan Bridge Deck	308
Tabel 4.96	Volume yang Tidak Termasuk BRT dan NRT	311
Tabel 4.97	Hasil Koreksi Nilai BRT dan NRT	312
Tabel 4.98	<i>Webster After Body And Fore Body CB = 0,78</i>	381
Tabel 4.99	L' untuk Membuat Grafik <i>Floodable Length</i>	382
Tabel 4.100	Perhitungan GZ Kondisi Kapal Kosong	424
Tabel 4.101	Perhitungan GZ Kondisi Kapal Penuh	425

DAFTAR NOMENKLATUR

Am	(<i>Area of Midship</i>), Luasan bidang pada potongan tengah kapal [m^2].
Ae	(<i>Expanded Blade Area</i>), Luas bentang daun propeller, atau luas propeler yang direbahkan [m^2].
Ae/Ao	(<i>Expanded Ratio</i>), Rasio perbandingan luasan <i>propeller</i> antara <i>projected area</i> dan <i>expanded area</i> .
Ao	(<i>Open Water Area</i>), Luasan lingkaran area putar <i>propeller</i> , dengan diameter/jari-jari <i>propeller</i> tersebut [m^2].
AP	(<i>Projected Area</i>), luas bayangan propeler pada waktu disinari cahaya [m^2].
Ap	(<i>After perpendicular</i>), Garis tegak buritan yang letaknya pada linggi kemudi bagian belakang atau pada sumbu poros kemudi.
Awl	(<i>Area of Water Line</i>), Luasan bidang pada potongan garis air muat [m^2].
B	(<i>Breadth</i>), Jarak terluar dari sisi kiri kapal ke sisi kanan kapal yang diukur pada tengah kapal [m].
BHP	(<i>Brake Horse Power</i>), Daya yang dibutuhkan oleh mesin utama kapal [hp].
BKI	Biro Klasifikasi Indonesia, badan pemerintah (BUMN) yang didirikan pada tahun 1964. Badan ini bertugas mengelompokan kapal yang berbendera Indonesia menurut kelas masing-masing dan dapat memberikan sertifikat laik laut bagi kapal yang beroperasi di Indonesia maupun perwakilan dari klasifikasi negara yang bekerja sama dengannya.
BP	(<i>Power Absorbtion</i>), Nilai koefisien Bp yang digunakan untuk menentukan tipikal <i>propeller</i> .
C	Koefisien daripada kapal pembanding dalam perhitungan prarancangan.
CA	(<i>Coefficient of Appendages</i>), Koefisien tahanan tambahan, yang berupa bentuk tambahan pada lambung kapal seperti <i>bilge keel</i> .
CAA	(<i>Coefficient of Appendages Air</i>), Koefisien tahanan udara yang diterima oleh kapal.

CAS	<i>(Coefficient of Appendages Steering)</i> , Koefisien tahanan dari kemudi atau olah gerak kapal.
CBM	<i>(Coal Bed Methane)</i> , Suatu bentuk gas alam yang berasal dari batu bara.
CB	<i>(Coefficient of Block)</i> , Koefisien blok adalah perbandingan antara volume kapal dengan balok yang menyelimutinya.
CF	<i>(Coefficient of Friction)</i> , Koefisien tahanan gesek permukaan pada kapal.
CM	<i>(Coefficient of Midship)</i> , Koefisien tengah kapal adalah perbandingan antara luasan tengah kapal dengan persegi yang menyelimutinya.
CP	<i>(Coefficient of Prismatic)</i> , Koefisien prisma adalah perbandingan antara volume kapal dengan prisma yang menyelimutinya.
CW	<i>(Coefficient of Waterline)</i> , Koefisien garis air adalah perbandingan antara luasan garis air muat dengan persegi yang menyelimutiya.
CR	<i>(Coefficient of Residu)</i> , Koefisien tahanan sisa pada kapal.
Cr	Koefisien kapal rancangan yang didapat dari interpolasi koefisien 2 kapal pembanding.
Db	Diameter <i>propeller</i> [m].
DHP	<i>(Delivered Horse Power)</i> , Daya yang dikirimkan dari poros ke <i>propeller</i> [hp].
Δ (mld)	<i>(displacement moulded)</i> , massa air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air pada kondisi tanpa kulit [ton].
Δ'	<i>(displacement including shell)</i> , massa air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air dengan kulit [ton].
DDT	<i>(Displacement Due To Trim One Centimetre)</i> , Perubahan / pemindahan / pengurangan displacement yang mengakibatkan trim kapal sebesar 1 cm [ton/cm].
DUKS	Dermaga Untuk Kepentingan Sendiri.
DWT	<i>(deadweight)</i> , Berat dari muatan, perbekalan, bahan bakar, air tawar, dan awak kapal yang diangkut kapal sampai garis air [ton].
EHP	<i>(Effective Horse Power)</i> , Daya yang dibutuhkan badan kapal (<i>hull</i>), agar kapal dapat bergerak dengan kecepatan servis sebesar Vs [hp].
Fn	<i>(Froude Number)</i> , Angka froude $\left(\frac{Vs}{\sqrt{g \times L_{pp}}} \right)$.

Fp	(<i>fore perpendicular</i>), Garis tegak haluan merupakan perpotongan antara linggi haluan dengan garis air muat.
g	gaya gravitasi $9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$.
GT	(<i>Gross Tonnage</i>), Perhitungan volume semua ruang muat yang terletak dibawah geladak kapal ditambah dengan volume ruangan tertutup yang terletak diatas geladak [ton].
H	(<i>Height</i>), Jarak tegak dari garis dasar ke tinggi geladak terendah yang diukur pada tengah kapal [m].
KG	(<i>Keel of Gravity</i>), Jarak antara lunas ke titik berat kapal [m].
KB	(<i>Keel of Buoyancy</i>), Jarak dari Keel sampai dengan titik tekan kapal pada sarat tertentu [m].
LBM	(<i>Longitudinal Buoyancy Of Metacentre</i>), Jarak titik tekan keatas sampai dengan titi metacentre memanjang kapal [m].
LCB	(<i>Length of Center Buoyancy</i>), Jarak titik tekan kapal terhadap titik tengah memanjang kapal [m].
LCF	(<i>Longitudinal of center Floatation</i>), Titik berat bidang garis air saat trim, atau dengan kata lain titik putar trim adalah dititik F [m].
LKM	(<i>Longitudinal Keel of Metacenter</i>), Jarak antara pusat Metacentre terhadap dasar kapal (Keel) secara memanjang kapal [m].
LOA	(<i>Length Over All</i>), Panjang keseluruhan kapal adalah panjang kapal keseluruhan yang diukur dari ujung buritan sampai ujung haluan [m].
LPP	(<i>Length between perpendiculars</i>), Panjang antara kedua garis tegak buritan dan garis tegak haluan yang diukur pada garis air muat [m].
LWL	(<i>Length of water line</i>), 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	(<i>lightweight</i>), Berat daripada konstruksi kapal dan perlengkapannya, dengan kondisi kosong/tanpa muatan [ton].
MLWS	(<i>Mean Low Water Springs</i>), adalah rata-rata tinggi yang diperoleh dari dua air terendah berturut-turut selama periode purnama [m].

MSA	<i>(Midship Section Area)</i> , Menunjukkan luas bidang tengah kapal pada tiap – tiap sarat [m^2].
MTC	<i>(Moment To Change One Centimetre Trim)</i> , Menunjukkan besarnya momen untuk mengubah kedudukan kapal dengan trim sebesar 1 cm [ton.cm].
N	Nilai putaran mesin utama [rpm].
Nprop	Nilai putaran <i>propeller</i> [rpm].
NT	<i>(Net Tonnage)</i> , Perhitungan ruang dalam kapal untuk muatan kargo [ton].
η	Nilai efisiensi <i>propeller</i> .
P/d	<i>(Pitch Rasio)</i> , Perbandingan pada luasan <i>propeller</i> .
Pe	<i>(Propulsive Engine)</i> , daya yang dikeluarkan oleh mesin penggerak kapal.
Rn	<i>(Reynold Number)</i> , Angka Reyold $\left(\frac{V_{sx}L_{wl}}{\nu}\right)$.
RT	<i>(Resistance)</i> , Gaya tahanan atau hambatan yang diterima kapal.
SHP	<i>(Shaft Horse Power)</i> , Daya yang dikirimkan melalui poros kapal dari mesin utama [hp].
SPBU	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.
SPM	<i>(single Point Mooring)</i> , Suatu Struktur terapung dilepas pantai yang berfungsi sebagai penambatan dan interkoneksi muatan <i>tanker</i> .
T	<i>(Draft)</i> , Jarak tegak dari garis dasar ke garis air muat [m].
Tc	Nilai kavitas daripada <i>propeller</i> .
TBM	<i>(Transverse Buoyancy Of Metacentre)</i> , Jarak titik tekan kapal terhadap titik metacentre melintang kapal [m].
THP	<i>(Thrust Horse Power)</i> , Daya akselerasi yang dikirimkan <i>propeller</i> ke fluida air [hp].
TKM	<i>(Transverse Keel of Metacenter)</i> , Jarak dari keel sampai titik metacenter secara melintang [m].
TPC	<i>(Ton Per Centimeter)</i> , berat (ton) yang diperlukan untuk mengurangi atau menambah sarat kapal sebesar 1 cm air dilaut [ton/cm].
V	Kecepatan kapal [knot] atau [m/s^2].
∇	<i>(volume displacement)</i> , V_{wl} / V_{disp} adalah volume air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air [m^3].

- WPA (*Water Plan Area*), Luasan bidang garis air yang sejajar dengan bidang dasar untuk tiap – tiap sarat [m^2].
- WSA (*Wetted Surface Area*), luas semua permukaan badan kapal yang tercelup air pada tiap *waterline* [m^2].
- TKM (*Transverse Keel of Metacenter*), Jarak dari keel sampai titik metacenter secara melintang [m].