



**PERANCANGAN KAPAL PETI KEMAS 512 TEUS  
RUTE PELAYARAN TANJUNG PRIOK (JAKARTA) –  
SOEKARNO HATTA (MAKASSAR) DENGAN  
KECEPATAN 14 KNOT**

**SKRIPSI**

**ANTONI SALIM**

**1610313012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN**

**2020**



**PERANCANGAN KAPAL PETI KEMAS 512 TEUS  
RUTE PELAYARAN TANJUNG PRIOK (JAKARTA) –  
SOEKARNO HATTA (MAKASSAR) DENGAN  
KECEPATAN 14 KNOT**

**SKRIPSI**

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

**ANTONI SALIM**

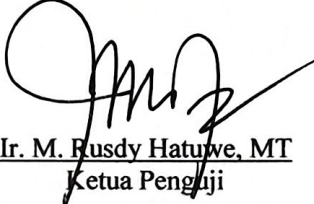
**1610313012**

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

## PENGESAHAN PENGUJI


Skripsi diajukan oleh :  
Nama : Antoni Salim  
NRP : 1610313012  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul Skripsi : PERANCANGAN KAPAL PETI KEMAS 512 TEUS  
RUTE PELAYARAN TANJUNG PRIOK (JAKARTA)-  
SOEKARNO HATTA (MAKASSAR) DENGAN  
KECEPATAN 14 KNOT


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

  
Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT  
Ketua Penguji

  
Ir. Amir Marasabessy, MT  
Penguji I

  
Dr. Reda Rizal, M.Sc  
Dekan



  
Drs. Bambang Sudjasta, ST. MT  
Penguji II / Pembimbing I

  
Purwo Joko Suranto, ST. MT  
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 1 Juli 2020

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

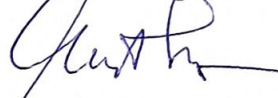
**PERANCANGAN KAPAL PETI KEMAS 512 TEUS  
RUTE PELAYARAN TANJUNG PRIOK (JAKARTA) –  
SOEKARNO HATTA (MAKASSAR) DENGAN  
KECEPATAN 14 KNOT**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**ANTONI SALIM**

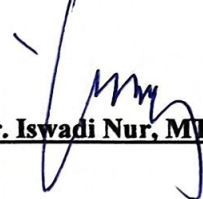
**1610313012**

**Pembimbing 1**



**(Drs. Bambang Sudjasta, ST, MT)**

**Pembimbing 2**

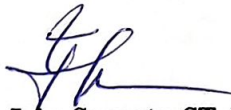


**(Ir. Iswadi Nur, MT)**

**Jakarta, Juli 2020**

**Mengetahui,**

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



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

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Antoni Salim

NRP : 1610313012

Program Studi : Teknik Perkapalan

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

Jakarta, Juli 2020

Yang menyatakan,



Antoni Salim

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

---

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

Nama : Antoni Salim  
NIM : 1610313012  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, 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 PETI KEMAS 512 TEUS RUTE PELAYARAN  
TANJUNG PRIOK (JAKARTA) – SOEKARNO HATTA (MAKASSAR)  
DENGAN KECEPATAN 14 KNOT

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 : Juli 2020

Yang menyatakan,



Antoni Salim

# **PERANCANGAN KAPAL PETI KEMAS 512 TEUS RUTE PELAYARAN TANJUNG PRIOK (JAKARTA) – SOEKARNO HATTA (MAKASSAR) DENGAN KECEPATAN 14 KNOT**

**Antoni Salim**

## **Abstrak**

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia, menjadikan laut dan selat yang terbentang di antara gugusan kepulauan Indonesia suatu tantangan dalam bidang sarana transportasi yang dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan rakyat. Peranan angkutan laut diharapkan dapat menunjang pemerataan pendistribusian barang ke setiap daerah di Indonesia demi terwujudnya stabilitas ekonomi. Seiring dengan kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka berkembanglah suatu sistem yang efektif dan efisien untuk pengangkutan barang melalui laut. Yaitu dengan sistem *container*. Dikutip dari sulselsatu.com impor gula di Sulsel meningkat drastis pada November 2018. peningkatannya bahkan mencapai hingga 40308,22 persen dari bulan sebelumnya yang sebesar US\$ 0,07 juta pada bulan Oktober 2018 menjadi US\$ 26,30 juta. Gula dan kembang gula menjadi komoditas impor terbesar ke dua setelah bahan bakar mineral. Penambahan armada kapal adalah salah satu cara untuk pemenuhan kebutuhan Gula di Sulawesi dan menurunkan impor dari luar negeri. Dalam pembuatan kapal untuk penambahan armada menggunakan metode pembanding, metode uji coba, dan metode literatur. Dan didapatkan ukuran utama yaitu : Teu : 512 Teus, Loa : 120,17 m, Lwl : 118,4 m, Lpp : 115,62 m, B : 25,37 m, H : 8,16 m, T : 7,06 m, Cb : 0,72, Displacement : 15322,81 Ton, Vs : 14 knot. Dengan menggunakan 1 mesin utama Tipe Mak 9 M 43 C dengan spesifikasi sebagai berikut : Power : 11628 Hp, Stroke : 430 mm, Bore : 610 mm, Height : 4966 mm, Width : 2905 mm, Length : 10528 mm, Cylinders : 12, Weight : 127 Ton, Piston Speed : 10,2 m/s, Rated Speed : 500 rpm.

Kata kunci : Kapal Peti Kemas, Peti Kemas, 512 TEUS, Perancangan, rencana umum kapal

# **CONTAINER SHIP PLANNING 512 TEUS CRUISE ROUTE TANJUNG PRIOK (JAKARTA) – SOEKARNO HATTA (MAKASSAR) WITH A SPEED OF 14 KNOTS**

**Antoni Salim**

## **Abstract**

*Indonesia is the largest islands country in the world, making the seas and straits that extend between the Indonesian archipelago a challenge in the field of transportation facilities that can be utilized for people's welfare. The role of sea freight is expected to support distribution distribution of goods to every region in Indonesia in order to realize economic stability. Along with the advancement and development of science and technology, it is an effective and efficient system for the carriage of goods by sea. That is with a container system. Quoted from sulselsatu.com sugar imports in Sulsel increased dramatically on November 2018. Its increase even reached 40308.22 percent from the previous month of US \$0.07 million in October 2018 to US \$26.30 million. Sugar and confectionery became the second largest imported commodity after mineral fuels. The addition of a fleet of vessels is one of the ways to fulfill sugar needs in Sulawesi and to reduce imports from abroad. In shipbuilding for the addition of a fleet using comparison methods, trial methods, and literary methods. And obtained the main size: Teu: 512 Teus, Loa: 120.17 m, Lwl: 118.4 m, Lpp: 115.62 m, B: 25.37 m, H: 8.16 m, T: 7.06 m, Cb: 0.72, Displacement: 15322.81 Ton, Vs: 14 knots. By using 1 main machine type Mak 9 M 43 C with the following specifications: Power: 11628 Hp, Stroke: 430 mm, Bore: 610 mm, Height: 4966 mm, Width: 2905 mm, Length: 10528 mm, Cylinders: 12, Weight: 127 Ton, Piston Speed: 10.2 m/s, Rated Speed: 500 rpm.*

*Keywords: container ship, containers, 512 TEUS, designing, General plan vessels*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perancangan Kapal Peti Kemas 512 Teus Rute Pelayaran Tanjung Priok (Jakarta) – Soekarno Hatta (Makassar) Dengan Kecepatan 14 Knot”**, yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana (S-1) di Program studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

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. Reda Rizal, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Bapak Purwo Joko Suranto, S.T.,M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak Drs. Bambang Sudjasta S.T., M.T. dan Bapak Ir. Iswadi Nur, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan untuk penulis guna menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat selama penyelesaian penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir Marcus Albert Talahatu, M.T. selaku Dosen Mata Kuliah Perancangan di Universitas 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 Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu saran dan kritik untuk penyempurnaan Skripsi ini akan selalu penulis terima dengan baik dan lapang dada.

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

Jakarta, Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR NOMENKLATUR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xxii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Karakteristik Kapal Peti Kemas .....	5
2.3 Jarak Tempuh Kapal .....	8
2.4 Profil Pelabuhan .....	9
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Metode Perhitungan Kapal .....	17
3.2 Diagram Alir Perancangan .....	18
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
4.1 Perancangan Awal .....	24
4.1.1 Estimasi Ukuran Utama .....	24
A. Mencari <i>Displacement</i> ( $\Delta$ ) .....	27
B. Mencari <i>Length Between Perpendicular</i> ( LBP ) .....	28
C. Mencari <i>Length Over All</i> ( LOA ) .....	28
D. Mencari <i>Length Water Line</i> ( LWL ) .....	29
E. Coefficient Block ( CB ) .....	29

F. Mencari <i>Draft</i> ( T ) .....	30
G. Mencari <i>Breadth</i> ( B ).....	30
H. Mencari <i>Height</i> ( H ).....	30
I. Mencari <i>Froude Number</i> ( $F_n$ ).....	31
J. Mencari <i>Coefficient Midship</i> ( CM ).....	32
K. Mencari <i>Coefficient Waterline</i> ( CW ).....	32
L. Mencari <i>Coefficient Prismatic</i> ( CP ) .....	32
M. Mencari Volume Displacement .....	32
4.1.2 Estimasi Tenaga Penggerak Kapal .....	34
A. Estimasi Daya Mesin Kapal.....	34
B. Menentukan Spesifikasi Mesin Kapal Sementara .....	36
4.1.3 Estimasi Ruang Muat .....	37
A. Volume Total Lambung ( $V_h$ ).....	38
B. Volume Ruang Mesin ( $V_{er}$ ) .....	39
C. Volume Ceruk ( $V_p$ ).....	39
D. Volume <i>Double Bottom</i> ( $V_{db}$ ).....	40
E. Volume Ruang Muat ( $V_{rm}$ ) .....	40
F. Kapasitas Ruang Muat / <i>Cargo Capacity</i> .....	40
4.1.4 Perhitungan Berat DWT, LWT, dan Payload.....	41
A. Perhitungan LWT .....	41
B. Perhitungan DWT .....	44
C. Perhitungan Payload .....	51
4.1.5 Perkiraan Stabilitas Awal Kapal.....	51
A. Perhitungan Perkiraan Stabilitas.....	51
B. Perhitungan Kurva Stabilitas Awal.....	53
4.2 Perancangan Utama .....	56
4.2.1 Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ).....	56
A. Teori Formdata .....	58
B. Teori Body Plan .....	59
C. Teori Half Breadth Plan.....	60
D. Teori Sheer Plan.....	60
E. Teori Forecastle Deck ( Geladak Akil ).....	61
F. Teori Bulwark.....	61
G. Teori Poop Deck ( Geladak Kimbul ).....	62

4.2.2 Pembuatan Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ).....	62
A. Penentuan $\delta A$ dan $\delta F$ .....	62
B. Pembuatan Bentuk Lambung Depan dan Belakang .....	64
C. Pembuatan Body Plan.....	66
D. Pembuatan Bentuk Linggi Haluan dan Buritan .....	68
E. Pembuatan Half Breadth Plan.....	70
F. Pembuatan Sheer Plan .....	72
G. Perencanaan Forecastle Deck (Geladak Akil) .....	73
H. Perencanaan Poop Deck (Geladak Kimbul) .....	74
4.2.3 Kurva Hidrostatik .....	75
A. Teori Kurva Hidrostatik.....	75
B. Kurva yang tergambar dalam Kurva Hidrostatik.....	75
C. Hasil Perhitungan Kurva Hidrostatik.....	81
D. Penggambaran Kurva Hidrostatik.....	92
4.2.4 Kurva Bonjean.....	94
A. Hasil Perhitungan Kurva Bonjean .....	95
B. Penggambaran Kurva Bonjean .....	99
4.2.5 Koreksi Displacement .....	100
4.2.6 Hambatan, Daya Mesin, dan Propulsi .....	101
A. Hambatan Kapal .....	101
B. Daya Mesin Kapal .....	113
C. Penentuan Mesin-mesin Kapal .....	118
4.2.7 Propulsi Kapal .....	124
4.2.8 Perhitungan Propulsi Kapal.....	125
A. Power Absorbtion ( $B_p$ ).....	125
B. Jumlah Daun Propeller ( $Z$ ) .....	126
C. Pembacaan $B_p$ Diagram pada 3 Tipe Propeller (Kondisi Open Water Test).....	127
D. Pembacaan Diagram $B_p$ dan Hasil Behind Water Test .....	132
4.2.9 Perhitungan Kavitasasi pada Propeller .....	132
4.3.0 Pemilihan Tipe Propeller.....	135
4.3.1 Rencana Umum .....	136
A. Jumlah dan Susunan Crew/Anak Buah Kapal ( ABK ).....	136
B. Peralatan dan Perlengkapan Tambat.....	138

C. Perencanaan Akomodasi.....	146
D. Lampu dan Perlengkapan Navigasi .....	151
E. Peralatan dan Perlengkapan Keselamatan .....	155
F. Perencanaan Sistem Bongkar Muat .....	157
G. Perencanaan Tangki.....	159
H. Perencanaan Railing .....	161
I. Material Kapal .....	161
4.3.2 Perencanaan Ruang Muat dan Tangki – Tangki (Capacity Plan) .....	162
A. Perencanaan Volume Ruang Muat ( <i>Cargo Hold</i> ).....	164
B. Perencanaan Volume Tangki Bahan Bakar Utama ( <i>Fuel Oil Tank</i> )	192
C. Perencanaan Volume Tangki Bahan Bakar Diesel ( <i>Diesel Oil Tank</i> )	199
D. Perencanaan Volume Tangki Minyak Pelumas ( <i>Lubricating Oil Tank</i> ).....	207
E. Perencanaan Volume Tangki Air Tawar ( <i>Fresh Water Tank</i> ).....	214
F. Perencanaan Volume Tangki Air Kotor ( <i>Sewage and Dirty Oil Tank</i> ).....	221
G. Perencanaan Volume Tangki Air Ballast ( <i>Ballast Tank</i> ).....	228
H. Perencanaan Volume Tangki Ceruk Haluan ( <i>Fore Peak Tank</i> ) .....	256
I. Perencanaan Volume Tangki Ceruk Buritan ( <i>After Peak Tank</i> ).....	263
4.3.3 Perkiraan Beban.....	270
A. Beban Geladak Cuaca.....	270
B. Beban Pada Sisi Kapal.....	273
C. Beban Pada Sisi Bangunan Atas Dan Rumah Geladak .....	278
D. Beban Alas Kapal .....	283
E. Beban Pada Geladak Bangunan Atas Dan Rumah Geladak.....	284
F. Beban Pada Alas Dalam .....	289
G. Beban Pada Konstruksi Tangki .....	291
4.3.4 Perhitungan Tebal Pelat.....	292
A. Tebal Pelat Alas.....	292
B. Tebal Pelat Lajur Bilga.....	295
C. Tebal Pelat Lunas Rata .....	295
D. Tebal Pelat Kulit Sisi Lambung Kapal .....	296
E. Tebal Pelat Lajur Atas .....	299
F. Tebal Pelat Sisi Bangunan Atas.....	300

G. Tebal Pelat Kubu-Kubu .....	302
H. Tebal Pelat Geladak.....	303
I. Tebal Pelat Geladak Bangunan Atas .....	304
4.3.5 Perhitungan Konstruksi Alas .....	306
A. Penumpu Tengah .....	306
B. Penumpu Samping.....	306
C. Alas Dalam .....	307
D. Kotak Laut .....	308
E. Pelat Wrang .....	308
4.3.6 Perhitungan Gading-Gading .....	309
A. Main Frame.....	309
B. Web Frame .....	311
C. Senta .....	317
D. Stiffener .....	318
E. Web Stiffener.....	320
4.3.7 Perhitungan Struktur Dek .....	324
A. Balok Geladak (Deck Beam).....	324
B. Pelintang Geladak (Strong Beam).....	327
C. Penumpu Geladak (Deck Girder) .....	332
4.3.8 Kekuatan Kapal .....	338
A. Kekuatan Memanjang Kapal .....	338
B. Kekuatan Melintang Kapal.....	355
4.3.9 Tonase.....	359
A. Langkah-langkah Menghitung BRT dan NRT .....	360
4.4.0 Lambung Timbul ( <i>Freeboard</i> ) .....	365
4.4.1 Plimsol Mark .....	369
4.4.2 Floodable Length .....	371
A. Langkah Pembuatan Floodable Length .....	372
4.4.3 Stabilitas Kapal.....	376
A. Trim .....	376
B. Kurva Silang ( Cross Curve ) .....	383
C. Perhitungan Berat Dan Titik Berat .....	413
D. Kurva Stabilitas .....	423
4.4.4 Peluncuran Kapal.....	433

A. Perhitungan Pra-Peluncuran .....	434
B. Perhitungan Peluncuran Fase I .....	437
C. Perhitungan Peluncuran Fase II-IV .....	438
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>448</b>
5.1 Kesimpulan.....	448
5.2 Saran .....	449
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>443</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>445</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR NOMENKLATUR

LOA	: Panjang Keseluruhan Kapal yang diukur dari ujung haluan kapal sampai ujung buritan kapal (m)
LPP/LBP	: Panjang Perpendicular Kapal yang diukur dari poros kemudi sampai garis air haluan kapal (m)
LWL	: Panjang Garis Air Kapal yang diukur dari garis air haluan sampai garis air buritan (m)
B	: Lebar Kapal (m)
H	: Tinggi Kapal (m)
T	: Sarat Air Kapal (m)
Vd	: Kecepatan dinas/Kecepatan rata-rata kapal (kn)
Vs	: Kecepatan maksimum kapal (kn)
Cb	: Koefisien Blok
Cm	: Koefisien Midship
Cp	: Koefisien Prismatic
Cw	: Koefisien Garis Air
g	: Percepatan Gravitasi Bumi
$\Delta$	: Displacement kapal (Ton)
$\nabla$	: Volume Displacement kapal (Ton)
VCB	: (Vertical Centre of Bouyancy) Titik tekan ke atas vertikal (m)
LCB	: Titik Tekan Ke Atas Memanjang ( <i>Longitudinal Centre of Buoyancy</i> ) (m)
LCF	: Titik Apung Longitudinal ( <i>Longitunal Centre of Floatation</i> ) (m)
TPC	: <i>Ton Per Centimeter Immersion</i> (Ton/Cm)
MTC	: <i>Momen To Change Trim 1 Centimeter</i> (Ton/Cm)
IL	: Momen Inersia Memanjang
IT	: Momen Inersia Melintang
LM	: Jari-jari Metasenter Memanjang ( <i>Longitunal Metacentre</i> ) (m)
TM	: Jari-jari Metasenter Melintang ( <i>Transverse Metacentre</i> ) (m)
KMT	: Jarak jari-jari Metasenter Melintang Terhadap Keel (m)
KML	: Jarak jari-jari Metasenter Memanjang Terhadap Keel (m)
WSA	: Luas Permukaan Basah ( <i>Wetted Surface Area</i> ) (m <sup>2</sup> )

$F_n$	: Froude Number
$R_n$	: Reynold Number
$C_r$	: Koefisien Tahanan Sisa
$C_f$	: Koefisien Tahanan Gesek
$C_a$	: Koefisien Tahanan Tambahan
$C_{aa}$	: Koefisien Tahanan Udara
$C_{as}$	: Koefisien Tahanan Kemudi
$C_t$	: Koefisien Tahanan Total
RT	: Tahanan Total (kN)
EHP	: <i>Effective Horse Power</i> (Hp)
w	: Menghitung <i>Wake Friction</i>
t	: <i>Thrust Deduction Factor</i>
$V_a$	: <i>Speed of Advance</i>
DHP	: <i>Delivered Horse Power</i> (Hp)
THP	: <i>Thrust Horse Power</i> (Hp)
SHP	: <i>Shaft Horse</i> (Hp)
LWT	: ( <i>Light Weight Ton</i> ) Bobot Konstruksi Kapal (Ton)
DWT	: ( <i>Dead Weight Ton</i> ) Bobot Mati Kapal (Ton)
GT	: Gross Tonage (Ton)
NT	: Nett Tonage (Ton)

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1 Peti Kemas Barang Umum.....	7
Gambar 2 Rute Pelayaran Tanjung Priok - Soekarno Hatta Makassar .....	8
Gambar 3 Lokasi Pelabuhan Tanjung Priok .....	10
Gambar 4 Lokasi Pelabuhan Soekarno Hatta .....	13
Gambar 5 Diagram Alir Perencanaan .....	18
Gambar 6 Nama Kapal Pembanding 1 .....	25
Gambar 7 Data Kapal Pembanding 1 .....	26
Gambar 8 Nama Kapal Pembanding 2.....	26
Gambar 9 Data Kapal Pembanding 2.....	27
Gambar 10 Kurva Lengan Stabilitas Awal .....	55
Gambar 11 Contoh Body Plan .....	59
Gambar 12 Contoh Half Breadth Plan .....	60
Gambar 13 Contoh Sheer Plan.....	61
Gambar 14 Contoh Forecastle Deck dan Bulwark.....	61
Gambar 15 Contoh Poop Deck (Geladak Kinbul) .....	62
Gambar 16 Range of LCB .....	63
Gambar 17 Diagram Kombinasi .....	63
Gambar 18 Non-Dimensional Sections Cc2A .....	64
Gambar 19 Non-Dimensional Sections B02F.....	65
Gambar 20 Penggambaran Bagian Belakang.....	65
Gambar 21 Penggambaran Bagian Depan .....	66
Gambar 22 Kotak Body Plan .....	67
Gambar 23 Body Plan Kapal Rancangan.....	67
Gambar 24 Linggi Haluan Kapal Rancangan .....	68
Gambar 25 Linggi Buritan Kapal Rancangan.....	69
Gambar 26 Sent Line Pada Body Plan.....	70
Gambar 27 Sent Line .....	71
Gambar 28 Half Breadth Plan Kapal Rancangan.....	72
Gambar 29 Sheer Plan Kapal Rancangan .....	73
Gambar 30 Ilustrasi Titik Tekan Ke Atas .....	77

Gambar 31 Ilustrasi TPC.....	78
Gambar 32 Ilustrasi MTC .....	78
Gambar 33 Ilustrasi Jari-jari Metacenter Memanjang .....	79
Gambar 34 Ilustrasi Jari-jari Metacenter Melintang .....	79
Gambar 35 Ilustrasi KMT .....	80
Gambar 36 Ilustrasi KML .....	80
Gambar 37 Kurva Hidrostatik Kapal Rancangan .....	93
Gambar 38 Kurva Bonjean .....	99
Gambar 39 Diagram Guldhammer & Harvald 4,5.....	104
Gambar 40 Diagram Guldhammer & Harvald 5,0.....	105
Gambar 41 Gambar Grafik LCB Standard .....	107
Gambar 42 Grafik Koreksi Hambatan Sisa.....	108
Gambar 43 Kurva EHP dan BHP.....	117
Gambar 44 Mesin Utama .....	120
Gambar 45 Mesin Induk Tampak Samping .....	122
Gambar 46 Mesin Bantu .....	122
Gambar 47 Diagram Bp- $\delta$ Type B3-65.....	128
Gambar 48 Diagram Bp- $\delta$ Type B4-70.....	129
Gambar 49 Diagram Bp- $\delta$ Type B5-60.....	130
Gambar 50 Diagram Burril .....	134
Gambar 51 Jangkar .....	140
Gambar 52 Windlass.....	144
Gambar 53 Bollard.....	144
Gambar 54 Chock .....	145
Gambar 55 Capstan.....	145
Gambar 56 Chain Stopper.....	146
Gambar 57 Hydrolics Hatch .....	158
Gambar 58 Posisi Terbuka, Setengah Terbuka dan Tertutup .....	159
Gambar 59 Grafik Perhitungan Cargo Hold I.....	170
Gambar 60 Grafik Perhitungan Cargo Hold II.....	177
Gambar 61 Grafik Perhitungan Cargo Hold III .....	184
Gambar 62 Grafik Perhitungan Cargo Hold IV .....	191

Gambar 63 Grafik Perhitungan Tangki Bahan Bakar Utama .....	198
Gambar 64 Grafik Perhitungan Tangki Minyak Diesel .....	206
Gambar 65 Grafik Perhitungan Tangki Minyak Pelumas.....	213
Gambar 66 Grafik Perhitungan Tangki Air Tawar .....	220
Gambar 67 Grafik Perhitungan Tangki Air Kotor .....	227
Gambar 68 Grafik Perhitungan Tangki Ballast I .....	234
Gambar 69 Grafik Perhitungan Tangki Ballast II.....	241
Gambar 70 Grafik Perhitungan Tangki Ballast III.....	248
Gambar 71 Grafik Perhitungan Tangki Ballast IV .....	255
Gambar 72 Grafik Perhitungan Tangki Ceruk Haluan .....	262
Gambar 73 Grafik Perhitungan Tangki Ceruk Buritan.....	269
Gambar 74 Tinggi Gelombang .....	341
Gambar 75 Gelombang Hogging Pada Tiap Sarat.....	345
Gambar 76 Gelombang Sagging Pada Tiap Sarat.....	349
Gambar 77 Ordinat Buoyancy Dalam Keadaan Hogging.....	350
Gambar 78 Grafik Distribusi Berat Lambung Kapal .....	351
Gambar 79 Grafik Distribusi Kekuatan Memanjang.....	354
Gambar 80 Tabel Freeboard Tipe B .....	366
Gambar 81 Plimsol Mark.....	370
Gambar 82 Ilustrasi Floodable Length.....	371
Gambar 83 Kurva Floodable Length .....	375
Gambar 84 Trim.....	377
Gambar 85 Trim Diagram.....	382
Gambar 86 Pengukuran Kurva Stabilitas.....	384
Gambar 87 Pengukuran $Y_a$ dan $Y_b$ .....	384
Gambar 88 Kapal Kondisi Kosong .....	385
Gambar 89 Kapal Kondisi 50% .....	391
Gambar 90 Kapal Kondisi 75% .....	397
Gambar 91 Kapal Kondisi Penuh.....	403
Gambar 92 Kurva Silang.....	413
Gambar 93 Kurva Stabilitas Kondisi I.....	425
Gambar 94 Kurva Stabilitas Kondisi II.....	428

Gambar 95 Kurva Stabilitas Kondisi III .....	430
Gambar 96 Kurva Stabilitas Kondisi IV .....	433
Gambar 97 Perhitungan Displacement Langkah 1 .....	438
Gambar 98 Perhitungan Displacement Langkah 2 .....	439
Gambar 99 Perhitungan Displacement Langkah 3 .....	440
Gambar 100 Perhitungan Displacement Langkah 4 .....	441
Gambar 101 Perhitungan Displacement Langkah 5 .....	442
Gambar 102 Kurva Peluncuran.....	447

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1 Kategori Ukuran Kapal Peti Kemas.....	5
Tabel 2 Ukuran Peti Kemas Standar .....	6
Tabel 3 Fasilitas Terminal Konvensional Pelabuhan Tanjung Priok.....	12
Tabel 4 Fasilitas Kapal Tunda .....	14
Tabel 5 Fasilitas Kapal Navigasi .....	14
Tabel 6 Fasilitas Bongkar Muat .....	14
Tabel 7 Data Kapal Pembanding .....	25
Tabel 8 Mencari C Displacement.....	27
Tabel 9 Mencari C LBP .....	28
Tabel 10 Mencari C LOA .....	29
Tabel 11 Mencari C Draft .....	30
Tabel 12 Mencari C Height.....	31
Tabel 13 Data Utama Kapal Rancangan .....	33
Tabel 14 Koreksi Data Utama Kapal Rancangan .....	33
Tabel 15 Tabel Capacity Coefficient .....	37
Tabel 16 Tabel Kurva Lengan Stabilitas.....	55
Tabel 17 Perhitungan buritan kapal yang tidak memiliki sepatu linggi .....	69
Tabel 18 Data Pengukuran Sent Line Pada Body Plan.....	70
Tabel 19 Tabel Ordinat Half Breadth Plan .....	72
Tabel 20 Data Setengah Lebar Garis Air (Sarat Air).....	81
Tabel 21 Hydrostatic Form 1 .....	82
Tabel 22 Hydrostatic Form 2 .....	86
Tabel 23 Hydrostatic Form 3 .....	87
Tabel 24 Hydrostatic Form 4 .....	89
Tabel 25 Hydrostatic Form 5 .....	90
Tabel 26 Hasil Hydrostatic Form 6.....	91
Tabel 27 Data Setengah Lebar Garis Air (Batas Main Deck).....	95
Tabel 28 Perhitungan Kurva Bonjean.....	96
Tabel 29 Hasil Akhir Perhitungan Kurva Bonjean .....	98
Tabel 30 Bentuk Lambung.....	109

Tabel 31 Koreksi Cr Bulbousbow.....	109
Tabel 32 Koreksi Cr Tahanan Bentuk.....	110
Tabel 33 PerhitunganEHP dan BHP Pada Tiap-tiap Kecepatan.....	117
Tabel 34 Engine Speed Classifications.....	119
Tabel 35 Keuntungan dan kerugian mesin putaran rendah dan putaran tinggi .....	120
Tabel 36 Spesifikasi Mesin Induk.....	121
Tabel 37 Hasil Diagram BP Behind Water Test .....	132
Tabel 38 Hasil Kavitasi Diagram Burril .....	135
Tabel 39 Perhitungan Cargo Hold I.....	164
Tabel 40 Perhitungan Cargo Hold I.....	166
Tabel 41 Perhitungan Cargo Hold I.....	168
Tabel 42 Perhitungan Cargo Hold II.....	171
Tabel 43 Perhitungan Cargo Hold II.....	173
Tabel 44 Perhitungan Cargo Hold II.....	175
Tabel 45 Perhitungan Cargo Hold III .....	178
Tabel 46 Perhitungan Cargo Hold III .....	180
Tabel 47 Perhitungan Cargo Hold III .....	182
Tabel 48 Perhitungan Cargo Hold IV .....	185
Tabel 49 Perhitungan Cargo Hold IV .....	187
Tabel 50 Perhitungan Cargo Hold IV .....	189
Tabel 51 Perhitungan Tangki Bahan Bakar Utama .....	192
Tabel 52 Perhitungan Tangki Bahan Bakar Utama .....	194
Tabel 53 Perhitungan Tangki Bahan Bakar Utama .....	196
Tabel 54 Perhitungan Tangki Minyak Diesel .....	199
Tabel 55 Perhitungan Tangki Minyak Diesel .....	201
Tabel 56 Perhitungan Tangki Minyak Diesel .....	203
Tabel 57 Perhitungan Tangki Minyak Pelumas.....	207
Tabel 58 Perhitungan Tangki Minyak Pelumas.....	209
Tabel 59 Perhitungan Tangki Minyak Pelumas.....	211
Tabel 60 Perhitungan Tangki Air Tawar .....	214
Tabel 61 Perhitungan Tangki Air Tawar .....	216



Tabel 62 Perhitungan Tangki Air Tawar .....	218
Tabel 63 Perhitungan Tangki Air Kotor .....	221
Tabel 64 Perhitungan Tangki Air Kotor .....	223
Tabel 65 Perhitungan Tangki Air Kotor .....	225
Tabel 66 Perhitungan Tangki Ballast I .....	228
Tabel 67 Perhitungan Tangki Ballast I .....	230
Tabel 68 Perhitungan Tangki Ballast I .....	232
Tabel 69 Perhitungan Tangki Ballast II .....	235
Tabel 70 Perhitungan Tangki Ballast II .....	237
Tabel 71 Perhitungan Tangki Ballast II .....	239
Tabel 72 Perhitungan Tangki Ballast III.....	242
Tabel 73 Perhitungan Tangki Ballast III.....	244
Tabel 74 Perhitungan Tangki Ballast III.....	246
Tabel 75 Perhitungan Tangki Ballast IV.....	249
Tabel 76 Perhitungan Tangki Ballast IV.....	251
Tabel 77 Perhitungan Tangki Ballast IV.....	253
Tabel 78 Perhitungan Tangki Ceruk Haluan.....	256
Tabel 79 Perhitungan Tangki Ceruk Haluan.....	258
Tabel 80 Perhitungan Tangki Ceruk Haluan.....	260
Tabel 81 Perhitungan Tangki Ceruk Buritan .....	263
Tabel 82 Perhitungan Tangki Ceruk Buritan .....	265
Tabel 83 Perhitungan Tangki Ceruk Buritan .....	267
Tabel 84 Faktor Distribusi Beban Kapal.....	271
Tabel 85 Ordinat Gelombang.....	340
Tabel 86 Perhitungan Tinggi Gelombang.....	340
Tabel 87 Tinggi Gelombang Pada Sarat Air 2,35 m.....	342
Tabel 88 Tinggi Gelombang Pada Sarat Air 4,70 m.....	343
Tabel 89 Penentuan Tinggi Sarat Air Sebenarnya Hogging .....	343
Tabel 90 Tinggi Gelombang Pada Sarat Air Sebenarnya .....	344
Tabel 91 Tinggi Gelombang Dengan Koefisien C Pada Tabel Hanske.....	345
Tabel 92 Tinggi Gelombang Pada Saat Sarat Air 6 m.....	346
Tabel 93 Tinggi Gelombang Pada Saat Sarat Air 10,52 m.....	347

Tabel 94 Penentuan Tinggi Sarat Air Sebenarnya Sagging .....	347
Tabel 95 Tinggi Gelombang Pada Sarat Air Sebenarnya .....	348
Tabel 96 Perhitungan Buoyancy .....	349
Tabel 97 Distribusi Berat Lambung dan Kelengkapan Beban.....	351
Tabel 98 Perhitungan Kekuatan Memanjang.....	352
Tabel 99 Perhitungan Kekuatan Memanjang.....	353
Tabel 100 Perhitungan Modulus Penampang Tengah Kapal.....	356
Tabel 101 Webster After Body And Fore Body $CB = 0,72$ .....	374
Tabel 102 Hasil Perhitungan Permeabilitas Kapal Rancangan.....	375
Tabel 103 Perhitungan Trim Kapal.....	379
Tabel 104 Perhitungan Kurva LC (Sudut 0) Kondisi Kosong.....	385
Tabel 105 Perhitungan Kurva LC (Sudut 10 dan 20) Kondisi Kosong .....	386
Tabel 106 Perhitungan Kurva LC (Sudut 30 dan 40) Kondisi Kosong .....	387
Tabel 107 Perhitungan Kurva LC (Sudut 50 dan 60) Kondisi Kosong .....	388
Tabel 108 Perhitungan Kurva LC (Sudut 70 dan 80) Kondisi Kosong .....	389
Tabel 109 Perhitungan Kurva LC (Sudut 90) Kondisi Kosong.....	390
Tabel 110 Perhitungan Kurva LC (Sudut 0) Kondisi 50% .....	391
Tabel 111 Perhitungan Kurva LC (Sudut 10 dan 20) Kondisi 50% .....	392
Tabel 112 Perhitungan Kurva LC (Sudut 30 dan 40) Kondisi 50% .....	393
Tabel 113 Perhitungan Kurva LC (Sudut 50 dan 60) Kondisi 50% .....	394
Tabel 114 Perhitungan Kurva LC (Sudut 70 dan 80) Kondisi 50% .....	395
Tabel 115 Perhitungan Kurva LC (Sudut 90) Kondisi 50% .....	396
Tabel 116 Perhitungan Kurva LC (Sudut 0) Kondisi 75% .....	397
Tabel 117 Perhitungan Kurva LC (Sudut 10 dan 20) Kondisi 75% .....	398
Tabel 118 Perhitungan Kurva LC (Sudut 30 dan 40) Kondisi 75% .....	399
Tabel 119 Perhitungan Kurva LC (Sudut 50 dan 60) Kondisi 75% .....	400
Tabel 120 Perhitungan Kurva LC (Sudut 70 dan 80) Kondisi 75% .....	401
Tabel 121 Perhitungan Kurva LC (Sudut 90) Kondisi 75% .....	402
Tabel 122 Perhitungan Kurva LC (Sudut 0) Kondisi Penuh .....	403
Tabel 123 Perhitungan Kurva LC (Sudut 10 dan 20) Kondisi Penuh.....	404
Tabel 124 Perhitungan Kurva LC (Sudut 30 dan 40) Kondisi Penuh.....	405
Tabel 125 Perhitungan Kurva LC (Sudut 50 dan 60) Kondisi Penuh.....	406

Tabel 126 Perhitungan Kurva LC (Sudut 70 dan 80) Kondisi Penuh.....	407
Tabel 127 Perhitungan Kurva LC (Sudut 90) Kondisi Penuh .....	408
Tabel 128 Perhitungan Kurva LC Kondisi Kosong .....	409
Tabel 129 Perhitungan Kurva LC Kondisi 50% .....	410
Tabel 130 Perhitungan Kurva LC Kondisi 75% .....	411
Tabel 131 Perhitungan Kurva LC Kondisi Penuh .....	412
Tabel 132 Hasil Perhitungan Berat Dan Titik Berat Steel Construction .....	421
Tabel 133 Berat Dan Titik Berat Instalasi Permesinan.....	422
Tabel 134 Berat Dan Titik Berat Outfitting Dan Acomodation.....	423
Tabel 135 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	425
Tabel 136 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	427
Tabel 137 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	430
Tabel 138 Perhitungan Lengkung Stabilitas .....	432
Tabel 139 Perhitungan Titik Berat Peluncuran.....	435
Tabel 140 Perhitungan Displacement Langkah 1 .....	439
Tabel 141 Perhitungan Displacement Langkah 2 .....	440
Tabel 142 Perhitungan Displacement Langkah 3 .....	441
Tabel 143 Perhitungan Displacement Langkah 4 .....	442
Tabel 144 Perhitungan Displacement Langkah 5 .....	443
Tabel 145 Perhitungan Hasil Analisa Peluncuran Tabel A.....	444
Tabel 146 Perhitungan Hasil Analisa Peluncuran Tabel B.....	445
Tabel 147 Perhitungan Kurva Peluncuran .....	446

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Lines Plan
- Lampiran 2 Kurva Hidrostatik
- Lampiran 3 Kurva Bonjean
- Lampiran 4 Rencana Umum
- Lampiran 5 Shell Expansion
- Lampiran 6 Profile Plan
- Lampiran 7 Engine Room Section dan Collision Bulkhead
- Lampiran 8 Midship Section
- Lampiran 9 Cross Curve
- Lampiran 10 Floodable Length
- Lampiran 11 Plimsol Mark