



**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500  
DWT KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE  
PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA -  
PELABUHAN MERAUKE PAPUA**

**SKRIPSI**

**RIO HENDRAWAN SUPARNO PUTRA**

**NIM : 1510313001**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERKAPALAN**

**2019**



**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500  
DWT KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE  
PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA -  
PELABUHAN MERAUKE PAPUA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**RIO HENDRAWAN SUPARNO PUTRA**

**NIM : 1510313001**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERKAPALAN**

**2019**



**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500  
DWT KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE  
PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA -  
PELABUHAN MERAUKE PAPUA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**RIO HENDRAWAN SUPARNO PUTRA**

**NIM : 1510313001**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERKAPALAN**

**2019**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Rio Hendrawan Suparno Putra

NIM : 1510313001

Program Studi : Teknik Perkapalan

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

Jakarta, 4 Juli 2019

Yang menyatakan

(Rio Hendrawan Suparno Putra)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Rio Hendrawan Suparno Putra

NIM : 1510313001

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 Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

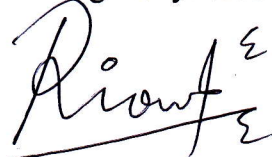
PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500 DWT KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA – PELABUHAN MERAUKE PAPUA

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.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 4 Juli 2019

Yang Menyatakan



(Rio Hendrawan Suparno Putra)



**PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500 DWT KECEPATAN 11  
KNOT DENGAN RUTE PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA -  
PELABUHAN MERAUKE PAPUA**

**Dipersiapkan dan disusun oleh :**

**RIO HENDRAWAN SUPARNO PUTRA  
1510313001**


**Pembimbing**

  
(Purwo Joko Suranto, ST.MT)        
(Drs. Ir. Bambang Sudjasta, MT)

**Jakarta, 29 Juli 2019**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi S1 Teknik Perkapalan**

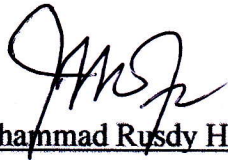
  
(Purwo Joko Suranto, ST.MT)

## PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

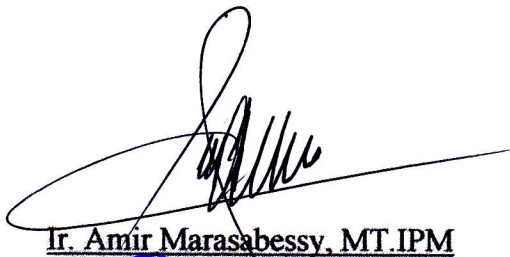
Nama : Rio Hendrawan Suparno Putra  
NIM : 1510313001  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul Skripsi : **PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500  
DWT KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE  
PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA -  
PELABUHAN MERAUKE PAPUA**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan para 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. Mohammad Rusdy Hatuwe, MT

Penguji I



Ir. Amir Marasabessy, MT.IPM

Penguji II



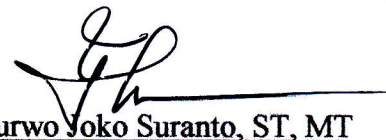
DR. Ir. Reda Rizal, M.Si

Dekan



Purwo Joko Suranto, ST, MT

Penguji III



Purwo Joko Suranto, ST, MT

Ka.Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 9 Juli 2019

**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500 DWT KECEPATAN 11  
KNOT DENGAN RUTE PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA-  
PELABUHAN MERAUKE PAPUA**

**RIO HENDRAWAN SUPARNO PUTRA**

**ABSTRAK**

Kapal *general cargo* adalah kapal yang mengangkut berbagai macam muatan berupa barang. Barang yang diangkut biasanya merupakan barang yang sudah dikemas. Kapal *general cargo* dilengkapi dengan *crane* pengangkut barang untuk memudahkan bongkar-muat muatan. Ukuran utama kapal didapatkan dengan menggunakan metode perbandingan, penulis mengambil dua data sampel yang di dapat dari PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) dalam mencari ukuran utama kapal. Di dalam proposal ini penulis mendesain kapal *general cargo* dengan kecepatan 11 knot dengan rute pelabuhan tanjung perak Surabaya-Pelabuhan Merauke Papua. Data kapal dapat dilihat dan berikut adalah ukuran utama kapal yang telah ditentukan LOA: 81,28 m, LPP: 78 m, B: 12,5 m, H: 6,7 m, T: 4,9 m,  $C_B$ : 0,76,  $C_M$ :0,987,  $C_P$ : 0,77,  $C_W$ : 0,83, *Displacement*: 3710,54 ton.

**Kata Kunci:** Kapal *General Cargo*, Perbandingan, Ukuran Utama, Muatan, tol laut, nawacita.



**PERANCANGAN KAPAL *GENERAL CARGO* 2500 DWT KECEPATAN 11  
KNOT DENGAN RUTE PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA-  
PELABUHAN MERAUKE PAPUA**

**RIO HENDRAWAN SUPARNO PUTRA**

**ABSTRACT**

*General cargo* ship is a vessel that could transport any type of cargo in a form of contained things. This general cargo ship is equipped with crane to make loading and unloading materials easier. The ship main dimension is calculated with comparison method, the author got samples from PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) to find ship main dimension for comparison method. In this thesis the author is designing general cargo ship for Tanjung Perak Surabaya- Merauke Papua port transport purposes. Ship main dimension can be seen and this is the ship main dimension that has been calculated LOA: 81,28 m, LPP: 78 m, B: 12,5 m, H: 6,7 m, T: 4,9 m,  $C_B$ : 0,76,  $C_M$ :0,987,  $C_P$ : 0,77,  $C_W$ : 0,83, *Displacement*: 3710,54 ton.

**Keywords:** Kapal *General Cargo*, Pembanding, Ukuran Utama, Muatan, tol laut, nawacita.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 2500 DWT KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA – PELABUHAN MERAUKE PAPUA”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Selaku penulis, penulis berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis lewat bimbingan dan petunjuk yang sangat membantu suksesnya penyusunan skripsi ini sehingga penulis pun mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak DR. Ir. Reda Rizal, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. Bapak Purwo Joko Suranto, ST.MT. Selaku Kepala Program Studi dan dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam perkuliahan dan juga pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Ir. Bambang Sudjasta, MT.IPM Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam perkuliahan dan juga pengerjaan skripsi ini.
4. Bapak (Alm)Ir. Teguh Sastrodiwongso M.SE, Ir. Iswadi Nur, MT, Bapak Ir. Amir Marasabessy, MT, Bapak Ir. Mohammad Rusdy Hatuwe, MT, Bapak Noverdo Saputra M.Eng, Ibu Wiwin Sulistyawati,ST.MT dan dosen-dosen lainnya yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa perkuliahan.

5. Ayah dan Ibu serta Kakak Ria Cendana Ardhiyaningtyas yang selalu memberikan *support* dalam segala situasi dan kondisi.
6. Teman-teman semua Aly, Ryjo, Adicahyo, Febrian, Toto, Farkhan, Adji, Rikas, Dejan, Ibam, Alfian, Joshua, Raden, Ulul, Addien yang telah memberikan dukungan dan berkenan untuk saling berbagi informasi dalam perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini.
7. Pihak lain yang telah terlibat dalam pengerjaan skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

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

Jakarta, 4 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iii
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xxi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	3
I.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Kapal Cargo.....	5
II.2 Kecepatan kapal yang Dirancang.....	6
II.3 Jenis dan Muatan yang Diangkut.....	6
II.4 Geometri Kapal Cargo.....	7
II.5 Kurva Hidrostatik.....	10
II.6 Tahanan Kapal.....	12
II.7 Stabilitas Kapal Cargo.....	14
II.8 Rencana Umum.....	15
II.9 Data Pelabuhan.....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
III.1 Metode Perhitungan Kapal.....	21

III.2 Diagram Alur Perancangan.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1 Perhitungan Pra Rancangan Kapal.....	27
IV.2 Koreksi Ukuran Utama Kapal.....	32
IV.3 Ukuran Pokok Kapal Rancangan.....	34
IV.4 Perhitungan Rencana Garis.....	34
IV.5 <i>Hydrostatic</i> dan <i>Bonjean Curve</i> .....	61
IV.6 Perhitungan Tahanan dan Pemilihan Mesin Induk Kapal.....	87
IV.7 Perhitungan Rencana Umum ( <i>General Arrangement</i> ).....	114
IV.8 <i>Freeboard</i> , <i>Plimsoll Mark</i> , dan BRT NRT.....	152
IV.9 Perencanaan Ruang Muat dan Tangki-Tangki ( <i>Capacity Plan</i> ).....	159
IV.10 Perhitungan Buka-an Kulit dan Kontruksi Kapal.....	252
IV.11 Perhitungan Kekuatan Kapal.....	310
IV.12 Perhitungan Stabilitas Kapal.....	324
IV.13 Perhitungan <i>Floodable Length</i> .....	410
IV.14 Peluncuran Kapal.....	417
<b>BAB V PENUTUP</b>	
V.1 Kesimpulan.....	428
V.2 Saran.....	428
V.3 Akhir Kata.....	429
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	430
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	431
<b>LAMPIRAN</b> .....	432

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Data Sampel 2 Kapal.....	27
Tabel 2	Koreksi Ukuran Utama.....	34
Tabel 3	Perhitungan dan Koreksi Persentase Luas Tiap <i>Station</i> terhadap Luas <i>Midship</i> .....	39
Tabel 4	Perhitungan dan Koreksi CSA Length of Perpendicular.....	42
Tabel 5	Perhitungan A/2T.....	44
Tabel 6	Perhitungan dan Koreksi B/2.....	48
Tabel 7	Perhitungan Linggi Buritan.....	50
Tabel 8	<i>Offset of Table</i> .....	65
Tabel 9	<i>Hidrostatic Calculation of Main Part (0 m WL – 2 m WL)</i> .....	66
Tabel 10	<i>Hidrostatic Calculation of Main Part (2 m WL – 4 m WL)</i> .....	67
Tabel 11	<i>Hidrostatic Calculation of Main Part (4 m WL – 6 m WL)</i> .....	68
Tabel 12	<i>Hidrostatic Calculation of Main Part (6 m WL – 8 m WL)</i> .....	69
Tabel 13	0 m – 1,225 m WL.....	70
Tabel 14	1,225 m – 2,45 m WL.....	71
Tabel 15	2,45 m – 3,675 m WL.....	72
Tabel 16	3,675 m – 4,9 m WL.....	73
Tabel 17	<i>Calculation of Cant Part (Sectional Area and VCB)</i> .....	74
Tabel 18	<i>Calculation of Cant Part (Displ,LCB,VCB,WPA,LCF,I<sub>L</sub> and I<sub>T</sub>)</i> ....	75
Tabel 19	<i>Calculation of Cant Part (Shell Displacement)</i> .....	76
Tabel 20	<i>Longitudinal Metacentre Above Centre of Bouyancy</i> .....	77
Tabel 21	<i>Moulded Dsiplcement And of Bouyancy</i> .....	78
Tabel 22	<i>Result of Hydrostatic Calculation</i> .....	79
Tabel 23	<i>Bonjean Calculation (0 m WL – 4,9 m WL)</i> .....	80
Tabel 24	<i>Bonjean Calculation (0 m WL – Upper Deck)</i> .....	81
Tabel 25	<i>Result of Bonjean Calculation</i> .....	82
Tabel 26	Data Kapal.....	83
Tabel 27	Hasil Perhitungan Tahanan Total dan Daya Mesin Utama dengan Metode <i>Harvald &amp; Guldhammer</i> pada kecepatan 7-15 knots.....	84
Tabel 28	<i>Engine Speed Specification</i> .....	94

Tabel 29	Keuntungan dan Kerugian Mesin Putaran Rendah dan Putaran Tinggi.....	94
Tabel 30	Data Mesin Induk.....	94
Tabel 31	Nilai K dan E.....	98
Tabel 32	Spesifikasi Derrick Boom.....	145
Tabel 33	<i>Tabular Freeboard</i> .....	153
Tabel 34	Faktor Reduksi 1.....	155
Tabel 35	Faktor Reduksi 2.....	155
Tabel 36	Volume Ruang Muat I (1 m WL – 2,8 m WL).....	142
Tabel 37	Perhitungan KG, OG, Momen (1 m WL – 2,8 m WL).....	144
Tabel 38	Volume Ruang Muat I (2,8 m WL – 4,7 m WL).....	144
Tabel 39	Perhitungan KG, OG, Momen (1 m WL – 4,7 m WL).....	146
Tabel 40	Volume Ruang Muat I (4,7 m WL – 6,7 m WL).....	147
Tabel 41	Perhitungan KG, OG, Momen (1 m WL – 6,7 m WL).....	149
Tabel 42	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	149
Tabel 43	Volume Ruang Muat II (1 m WL – 2,8 m WL).....	151
Tabel 44	Perhitungan KG, OG, Momen (1 m WL – 2,8 m WL).....	153
Tabel 45	Volume Ruang Muat II (2,8 m WL – 4,7 m WL).....	153
Tabel 46	Perhitungan KG, OG, Momen (1 m WL – 4,7 m WL).....	155
Tabel 47	Volume Ruang Muat II (4,7 m WL – 6,7 m WL).....	156
Tabel 48	Perhitungan KG, OG, Momen (1 m WL – 6,7 m WL).....	158
Tabel 49	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	158
Tabel 50	Volume Ballast Tank I (0,00 m WL – 0,33 m WL).....	178
Tabel 51	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,33 m WL).....	180
Tabel 52	Volume Ballast Tank I (0,33 m WL – 0,67 m WL).....	180
Tabel 53	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,67 m WL).....	182
Tabel 54	Volume Ballast Tank I (0,67 m WL – 1,00 m WL).....	183
Tabel 55	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 1,00 m WL).....	185
Tabel 56	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	185
Tabel 57	Volume Ballast Tank II (0,00 m WL – 0,33 m WL).....	187
Tabel 58	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	189
Tabel 59	Volume Ballast Tank II (0,33 m WL – 0,67 m WL).....	189

Tabel 60	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,67 m WL).....	191
Tabel 61	Volume Ballast Tank II (0,67 m WL – 1,00 m WL).....	192
Tabel 62	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 1,00 m WL).....	194
Tabel 63	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	194
Tabel 64	Volume Ballast Tank III (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	196
Tabel 65	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	198
Tabel 66	Volume Ballast Tank III (0,333 m WL – 0,67 m WL).....	198
Tabel 67	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,67 m WL).....	200
Tabel 68	Volume Ballast Tank III (0,67 m WL – 1,0 m WL).....	201
Tabel 69	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 1,00 m WL).....	203
Tabel 70	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	203
Tabel 71	Volume Fresh Water Tank (2,05 m WL – 4,11m WL).....	205
Tabel 72	Perhitungan KG, OG, Momen (2,05 m WL – 4,11 m WL).....	207
Tabel 73	Volume Fresh Water Tank (4,11 m WL – 5,82 m WL).....	207
Tabel 74	Perhitungan KG, OG, Momen (2,05 m WL – 5,82 m WL).....	209
Tabel 75	Volume Fresh Water Tank (5,82 m WL – 7,53 m WL).....	210
Tabel 76	Perhitungan KG, OG, Momen (2,05 m WL – 7,53 m WL).....	212
Tabel 77	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	212
Tabel 78	Volume Lubrication Oil Tank (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	214
Tabel 79	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	216
Tabel 80	Volume Lubrication Oil Tank (0,333 m WL – 0,67 m WL).....	216
Tabel 81	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,67 m WL).....	218
Tabel 82	Volume Lubrication Oil Tank (0,67 m WL – 1,00 m WL).....	219
Tabel 83	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 1,00 m WL).....	221
Tabel 84	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	221
Tabel 85	Volume After Peak Tank (2,05 m WL – 4,11 m WL).....	223
Tabel 86	Perhitungan KG, OG, Momen (2,05 m WL – 4,11 m WL).....	225
Tabel 87	Volume After Peak Tank (4,11 m WL – 5,82 m WL).....	225
Tabel 88	Perhitungan KG, OG, Momen (2,05 m WL – 5,82 m WL).....	227
Tabel 89	Volume After Peak Tank (5,82 m WL – 7,53 m WL).....	228
Tabel 90	Perhitungan KG, OG, Momen (2,05 m WL – 7,53 m WL).....	230
Tabel 91	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	230



Tabel 92	Volume Fore Peak Tank (1,00 m WL – 2,8 m WL).....	232
Tabel 93	Perhitungan KG, OG, Momen (1,00 m WL – 2,8 m WL).....	234
Tabel 94	Volume Fore Peak Tank (2,8 m WL – 4,7 m WL).....	234
Tabel 95	Perhitungan KG, OG, Momen (1,00 m WL – 4,7 m WL).....	236
Tabel 96	Volume Fore Peak Tank (4,7 m WL – 6,7 m WL).....	237
Tabel 97	Perhitungan KG, OG, Momen (1,00 m WL – 6,7 m WL).....	239
Tabel 98	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	239
Tabel 99	Volume Diesel Oil Tank (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	241
Tabel 100	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	243
Tabel 101	Volume Diesel Oil Tank (0,333 m WL – 0,67 m WL).....	243
Tabel 102	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,67 m WL).....	245
Tabel 103	Volume Diesel Oil Tank (0,67 m WL – 1,00 m WL).....	246
Tabel 104	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 1,00 m WL).....	248
Tabel 105	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	248
Tabel 106	Volume Fuel Oil Tank (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	250
Tabel 107	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,333 m WL).....	252
Tabel 108	Volume Fuel Oil Tank (0,333 m WL – 0,67 m WL).....	252
Tabel 109	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 0,67 m WL).....	254
Tabel 110	Volume Fuel Oil Tank (0,67 m WL – 1,00 m WL).....	255
Tabel 111	Perhitungan KG, OG, Momen (0,00 m WL – 1,00 m WL).....	257
Tabel 112	Perhitungan KG, OG, Ixx.....	257
Tabel 113	Lebar Efektif $e_m$ Gading-Gading dan Penumpu.....	324
Tabel 114	Komponen Penampang Midship.....	327
Tabel 115	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $0^\circ$ Kondisi Kosong).....	345
Tabel 116	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $10^\circ$ Kondisi Kosong).....	346
Tabel 117	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $20^\circ$ Kondisi Kosong).....	347
Tabel 118	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $30^\circ$ Kondisi Kosong).....	348
Tabel 119	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $40^\circ$ Kondisi Kosong).....	349
Tabel 120	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $50^\circ$ Kondisi Kosong).....	350
Tabel 121	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $60^\circ$ Kondisi Kosong).....	351
Tabel 122	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $70^\circ$ Kondisi Kosong).....	352
Tabel 123	Perhitungan Ya dan Yb (Sudut $80^\circ$ Kondisi Kosong).....	353

Tabel 124 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° Kondisi Kosong).....	354
Tabel 125 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0° Kondisi ½ Penuh).....	356
Tabel 126 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10° Kondisi ½ Penuh).....	357
Tabel 127 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20° Kondisi ½ Penuh).....	358
Tabel 128 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30° Kondisi ½ Penuh).....	359
Tabel 129 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40° Kondisi ½ Penuh).....	360
Tabel 130 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50° Kondisi ½ Penuh).....	361
Tabel 131 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60° Kondisi ½ Penuh).....	362
Tabel 132 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70° Kondisi ½ Penuh).....	363
Tabel 133 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80° Kondisi ½ Penuh).....	364
Tabel 134 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° Kondisi ½ Penuh).....	365
Tabel 135 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0° Kondisi ¾ Penuh).....	367
Tabel 136 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10° Kondisi ¾ Penuh).....	368
Tabel 137 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20° Kondisi ¾ Penuh).....	369
Tabel 138 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30° Kondisi ¾ Penuh).....	370
Tabel 139 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40° Kondisi ¾ Penuh).....	371
Tabel 140 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50° Kondisi ¾ Penuh).....	372
Tabel 141 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60° Kondisi ¾ Penuh).....	373
Tabel 142 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70° Kondisi ¾ Penuh).....	374
Tabel 143 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80° Kondisi ¾ Penuh).....	375
Tabel 144 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° Kondisi ¾ Penuh).....	376
Tabel 145 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 0° Kondisi Penuh).....	378
Tabel 146 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 10° Kondisi Penuh).....	379
Tabel 147 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 20° Kondisi Penuh).....	380
Tabel 148 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 30° Kondisi Penuh).....	381
Tabel 149 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 40° Kondisi Penuh).....	382
Tabel 150 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 50° Kondisi Penuh).....	383
Tabel 151 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 60° Kondisi Penuh).....	384
Tabel 152 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 70° Kondisi Penuh).....	385
Tabel 153 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 80° Kondisi Penuh).....	386

Tabel 153 Perhitungan Ya dan Yb (Sudut 90° Kondisi Penuh).....	387
Tabel 154 Perhitungan Lengan Stabilitas (Kondisi Kosong).....	389
Tabel 155 Perhitungan Lengan Stabilitas (Kondisi ½ Penuh).....	390
Tabel 156 Perhitungan Lengan Stabilitas (Kondisi ¾ Penuh).....	391
Tabel 157 Perhitungan Lengan Stabilitas (Kondisi Penuh).....	392
Tabel 158 Diagram LC.....	393
Tabel 159 Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi Kosong.....	393
Tabel 160 Hasil Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi Kosong.....	395
Tabel 161 Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi ½ Penuh.....	397
Tabel 162 Hasil Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi ½ Penuh.....	398
Tabel 163 Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi ¾ Penuh.....	400
Tabel 164 Hasil Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi ¾ Penuh.....	401
Tabel 165 Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi Penuh.....	403
Tabel 166 Hasil Perhitungan Kurva Stabilitas Kondisi Penuh.....	404
Tabel 167 Koreksi Stabilitas Kosong.....	406
Tabel 168 Koreksi Stabilitas ½ Penuh.....	406
Tabel 169 Koreksi Stabilitas ¾ Penuh.....	406
Tabel 170 Koreksi Stabilitas Penuh.....	407
Tabel 171 Tabel Webster.....	411
Tabel 172 Faktor Permeability.....	411
Tabel 173 Interpolasi Tekan Rata-Rata pada Landasan.....	415
Tabel 174 Interpolasi Koefesien Gesek Peluncuran.....	416
Tabel 175 Analisa Hasil Peluncuran.....	422

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Peta Rute Pelabuhan Tanjung Perak-Pelabuhan Merauke.....	9
Gambar 2	Layout Pelabuhan Tanjung Perak.....	19
Gambar 3	Layout Pelabuhan Merauke.....	22
Gambar 4	Alur Perancangan.....	24
Gambar 5	Diagram NSP.....	39
Gambar 6	<i>CSA Length of Displacement</i> .....	43
Gambar 7	Penambahan dari $L_{disp}$ ke $L_{pp}$ .....	43
Gambar 8	<i>CSA Length of Perpendicular</i> .....	46
Gambar 9	<i>Angle of Entrance</i> .....	48
Gambar 10	A/2T dan B/2.....	48
Gambar 11	Bentuk Linggi Haluan.....	50
Gambar 12	Linggi Buritan Tanpa Sepatu Linggi .....	51
Gambar 13	Linggi Buritan.....	51
Gambar 14	Proyeksi Body Plan.....	52
Gambar 15	Kesamaan Luas.....	53
Gambar 16	Gambar Body Plan.....	53
Gambar 17	Proyeksi Halfbreadth Plan.....	53
Gambar 18	Pengukuran Sent Line di Body Plan.....	54
Gambar 19	Halfbreadth Plan.....	55
Gambar 20	Proyeksi Sheer Plan.....	55
Gambar 21	Lines Plan.....	59
Gambar 22	Ketentuan untuk Faktor C14.....	85
Gambar 23	Diagram kurva <i>Residual Resistance Coefficient</i> $C_R$ vs Angka Froude $Fr$ pada rentang harga <i>Prismatic Coefficient</i> $C_v = 0,5 - 0,8$ untuk <i>Volumetric Coefficient</i> $C_v = (L/V^{1/3}) = 5,0$ .....	80
Gambar 24	Diagram kurva <i>Residual Resistance Coefficient</i> $C_R$ vs Angka Froude $Fr$ pada rentang harga <i>Prismatic Coefficient</i> $C_v = 0,5 - 0,8$ untuk <i>Volumetric Coefficient</i> $C_v = (L/V^{1/3}) = 5,5$ .....	80
Gambar 25	Kurva $C_r$ untuk kapal berdasarkan formulasi ITTC – 1957 pada suhu air laut 15°C.....	93

Gambar 26 LCB kapal standar <i>Guldhammer &amp; Harvald</i> .....	96
Gambar 27 Koreksi $C_R$ untuk tiap 1 % perbedaan lokasi LCB didepan LCB kapal Standar <i>Guldhammer &amp; Harvald</i> .....	96
Gambar 28 Grafik <i>Power vs velocity</i> (knots).....	109
Gambar 29 Spesifikasi mesin MAN D 2868 LE 442.....	113
Gambar 30 Dimensi mesin MAN D 2868 LE 442.....	113
Gambar 31 Mesin Utama.....	95
Gambar 32 Spesifikasi Mesin Bantu.....	101
Gambar 33 Distribution Factor $C_M$ and Influence Factor $C_V$ .....	330
Gambar 34 Contoh Perhitungan $Y_a$ dan $Y_b$ .....	341
Gambar 35 Body Plan Digambar Secara Utuh.....	342
Gambar 36 Penentuan Empat Keadaan Sarat.....	342
Gambar 37 Contoh Pembacaan $Y_a$ , $Y_b$ , $Y_a'$ , $Y_b'$ .....	343
Gambar 38 Penggambaran Garis Air Pada Displacement yang Sebenarnya.....	343
Gambar 39 Penggambaran Garis Air Bantu.....	344
Gambar 40 Garis Air Bantu dan Garis Air Sebenarnya untuk Displacement yang Tertentu dari $0^\circ$ Sampai $90^\circ$ .....	344
Gambar 41 Garis Air Bantu dan Garis Air Sebenarnya untuk Displacement 1159,57 ton dengan Sudut dari $0^\circ$ Sampai $90^\circ$ .....	355
Gambar 42 Garis Air Bantu dan Garis Air Sebenarnya untuk Displacement 1837,57 ton dengan Sudut dari $0^\circ$ Sampai $90^\circ$ .....	366
Gambar 43 Garis Air Bantu dan Garis Air Sebenarnya untuk Displacement 2756,36 ton dengan Sudut dari $0^\circ$ Sampai $90^\circ$ .....	377
Gambar 44 Garis Air Bantu dan Garis Air Sebenarnya untuk Displacement 3675,15 ton dengan Sudut dari $0^\circ$ Sampai $90^\circ$ .....	388
Gambar 45 Kurva Stabilitas Kondisi Kosong.....	396
Gambar 46 Kurva Stabilitas Kondisi $\frac{1}{2}$ Penuh.....	399
Gambar 47 Kurva Stabilitas Kondisi $\frac{3}{4}$ Penuh.....	402
Gambar 48 Kurva Stabilitas Kondisi Penuh.....	405
Gambar 49 Periode Peluncuran.....	414
Gambar 50 Sketsa Perhitungan Peluncuran.....	419

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 1 Ruang Muat I, KG, OG, Ixx.....	150
Grafik 2 Ruang Muat II, KG, OG, Ixx.....	159
Grafik 3 Ruang Muat III, KG, OG, Ixx.....	168
Grafik 4 Ruang Muat IV, KG, OG, Ixx.....	177
Grafik 5 Ballast Tank I, KG, Og, Ixx.....	186
Grafik 6 Ballast Tank II, KG, Og, Ixx.....	195
Grafik 7 Ballast Tank III, KG, Og, Ixx.....	204
Grafik 8 Fresh Water Tank, KG, OG, Ixx.....	213
Grafik 9 Lubricant Oil Tank, KG, OG, Ixx.....	222
Grafik 10 After Peak Tank, KG, OG, Ixx.....	231
Grafik 11 Fore Peak Tank, KG, OG, Ixx.....	240
Grafik 12 Diesel Oil Tank, KG, OG, Ixx.....	249
Grafik 13 Fuel Oil Tank, KG, OG, Ixx.....	258
Grafik 14 Floodable Length.....	412
Grafik 15 Peluncuran.....	424

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Simbol.....	430
Lampiran 2	Gambar Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ).....	434
Lampiran 3	Gambar Kurva Hidrostatik ( <i>Hydrostatic Curve</i> ).....	435
Lampiran 4	Gambar Kurva Bonjean ( <i>Bonjean Curve</i> ).....	436
Lampiran 5	Gambar Rencana Umum ( <i>General Arrangement</i> ).....	437
Lampiran 6	Gambar Marka Lambung ( <i>Plimsoll Mark</i> ).....	438
Lampiran 7	Gambar Bagian Tengah Kapal ( <i>Midship Sections</i> ).....	439
Lampiran 8	Gambar Kontruksi Profil ( <i>Profile Contructions</i> ).....	440
Lampiran 9	Gambar Bukaannya Kulit ( <i>Shell Expansion</i> ).....	441
Lampiran 10	Gambar Kurva Kebocoran ( <i>Floodable Length</i> ).....	442
Lampiran 11	Gambar Kurva Silang ( <i>LC Diagram</i> ).....	443
Lampiran 12	Gambar Peluncuran.....	444
Lampiran 13	Gambar <i>Capacity Plan</i> .....	445
Lampiran 14	Daftar Koreksi/Perbaikan Ujian Sidang Skripsi.....	446