



**PERANCANGAN KAPAL *BULK CARRIER* 20000 DWT  
KECEPATAN 13,3 KNOT UNTUK PENGIRIMAN SEMEN  
DENGAN RUTE PELAYARAN TJ.PERAK-SORONG**

**SKRIPSI**

**REYZA RAHMASARI**

**NIM: 1610313014**

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



**PERANCANGAN KAPAL *BULK CARRIER* 20000 DWT  
KECEPATAN 13,3 KNOT UNTUK PENGIRIMAN SEMEN  
DENGAN RUTE PELAYARAN TJ.PERAK-SORONG**

**SKRIPSI**

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

**REYZA RAHMASARI**

**NIM: 1610313014**

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

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : REYZA RAHMASARI

NRP : 1610313014

Tanggal : 8 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, 25 Juni 2020

Yang Menyatakan,



(Reyza Rahmasari)

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : REYZA RAHMASARI  
NRP : 1610313014  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : PERANCANGAN KAPAL *BULK CARRIER* 20000 DWT KECEPATAN 13,3 KNOT UNTUK PENGIRIMAN SEMEN DENGAN RUTE PELAYARAN TJ. PERAK - SORONG

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 : 25 Juni 2020

Yang menyatakan,

  
Reyza Rahmasari

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Reyza Rahmasari  
NRP : 1610313014  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul Skripsi : **PERANCANGAN KAPAL *BULK CARRIER* 20000  
DWT KECEPATAN 13,3 KNOT UNTUK  
PENGIRIMAN SEMEN DENGAN RUTE  
PELAYARAN TJ. PERAK-SORONG**

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

Penguji I



Ir. Amir Marasabessy, M.T

Penguji II



Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si

Dekan/Direktur



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

Penguji III



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

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 30 Juni 2020

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PERANCANGAN KAPAL *BULK CARRIER* 20000 DWT KECEPATAN 13,3  
KNOT UNTUK PENGIRIMAN SEMEN DENGAN RUTE PELAYARAN  
TJ. PERAK - SORONG**

**Disusun Oleh :  
REYZA RAHMASARI  
1610313014**

**Pembimbing I**



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

**Pembimbing II**



**(Drs.Bambang Sudjasta, S.T.,M.T)**

**Jakarta, 25 Juni 2020**

**Mengetahui,**

**Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan**



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

# **PERANCANGAN KAPAL BULK CARRIER 20000 DWT KECEPATAN 13,3 KNOT UNTUK PENGIRIMAN SEMEN DENGAN RUTE PELAYARAN TJ.PERAK-SORONG**

**Reyza Rahmasari**

## **Abstrak**

Kapal muatan curah atau kapal *bulk carrier* adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut kargo curah seperti batu bara, semen, biji-bijian dan lain-lain. Populasi kapal *bulk carrier* saat ini menguasai sekitar 21% dari seluruh populasi kapal dagang di dunia. Konvensi Internasional SOLAS mendefinisikan bahwa kapal ini memiliki karakteristik tersendiri yang terdiri dari *single deck*, *top side tank*, *hopper side tank*. Muatan Curah adalah benda yang dipasok atau di distribusikan dalam jumlah yang besar dan tidak dikemas. Kargo yang memuat bahan curah isinya biasanya dipindahkan menggunakan alat khusus, tergantung dengan muatannya. Penulis melakukan perencanaan untuk perancangan kapal bulk carrier 20000 DWT sebagai sarana pengiriman semen dari Tj. Perak menuju Sorong. Perencanaan ini dilakukan untuk mendukung perkembangan perekonomian Indonesia. Dengan ukuran utama kapal: LOA 153,4 m, LWL 151,7 m, LPP 147,3 m, B 22,7 m, H 12,6 m, T 9,03 m, Vs 13,3 Knot, dengan adanya perancangan kapal *bulk carrier* ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pengangkutan muatan curah, mengingat masih kurangnya armada pengangkutan muatan curah di Indonesia.

Kata kunci : Populasi , *Bulk Carrier*, Curah, SOLAS, Semen

# **DESIGN OF BULK CARRIER 20000 DWT SPEED 13,3 KNOT AS A CEMENT CARRIER WITH ROUTE TJ.PERAK- SORONG**

**Reyza Rahmasari**

## **Abstract**

Bulk carrier is one of the types of merchant ship that specially designed to carry unpackaged cargo such as coal, grain, cement, etc. The bulk carrier population dominate around 21% of the world's merchant ship population. The SOLAS international convention defines that this ship has its own characteristics consisting of a single deck, top side tank, hopper side tank. Bulk cargo are objects that supplied or distribute in large quantities and not packaged. Cargo containing bulk material are usually moved using special equipment depending on the cargo. The author conducted a study to design the ship bulk carrier 20000 DWT as a carrier of cement from Tj. Perak in Surabaya to Sorong. With the results of principal dimensions: LOA 153,4 m, LWL 151,7 m, LPP 147,3 m, B 22,7 m, H 12,6 m, T 9,03 m, Vs 13,3 Knot, This research was carried out to support the development of the Indonesian economy. The design of the bulk carrier is to expected to meet the needs of bulk cargo transportation, given the lack of bulk cargo transport fleet in Indonesia.

Keywords : Population, Bulk Carrier, Bulk cargo, Cement, SOLAS



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perancangan Kapal Bulk Carrier 20000 DWT Kecepatan 13,3 Knot Untuk Pengiriman Semen dengan Rute Pelayaran Tj.Perak-Sorong”** yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dengan ini penulis dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu menyelesaikan skripsi ini, ucapan terimakasih penulis tujukan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak Joko Purwo Joko Suranto, S.T.,M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan dan juga selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing serta memberikan banyak masukan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak Drs. Bambang Sudjasta S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa telah membimbing serta memberikan banyak masukan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh Dosen pengajar Prodi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmunya.
6. Saudara-saudari MARITIM 2016 yang senantiasa berjuang bersama dalam suka dan duka serta berbagi ilmu untuk menyelesaikan Skripsi ini.
7. Alumni, Senior, serta seluruh Anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisanprop skripsi ini. Oleh sebab itu, kritik dan saran akan penulis terima dengan lapang dada.

Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan rekan-rekan Program Studi Teknik Perkapalan. Mohon maaf apabila terdapat kesalahan penulisan nama ataupun gelar. Terima Kasih.

Jakarta, Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	v
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	vi
Abstrak .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xxiv
DAFTAR NOMENLAKTUR.....	xxvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	3
1.3    Maksud dan Tujuan Perencanaan.....	3
1.4    Manfaat Perencanaan.....	4
1.5    Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1    Pengertian Kapal <i>Bulk Carrier</i> .....	6
2.2    Karakteristik Kapal <i>Bulk Carrier</i> .....	7
2.3    Pelabuhan Tanjung Perak.....	7
2.4    Pelabuhan Sorong.....	11
2.5    Jarak Tempuh Pelayaran .....	13
2.6    Peraturan Internasional.....	14
2.7    Rumus-rumus Perhitungan Perancangan.....	14
BAB III .....	19
METODE PERENCANAAN .....	19
3.1    Metode Perhitungan .....	19

3.2	Diagram Alir Perancangan .....	20
3.3	Data Kapal Pemandang .....	24
BAB IV .....		25
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Perhitungan Pra Rancangan Kapal .....	25
4.1.1	Ukuran Utama Kapal.....	25
4.2	Perancangan Utama Kapal .....	29
4.2.1	Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ) .....	29
4.2.2	Pembuatan Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ) .....	31
4.2.3	Perhitungan Kurva Hidrostatik dan Kurva Bonjean .....	39
4.2.4	Hambatan dan Propulsi ( <i>Resistance and Propulsion</i> ) .....	75
4.2.5	Rencana Umum ( <i>General Arrangement</i> ).....	98
4.2.6	Perhitungan Perkiraan Beban Kapal .....	233
4.2.7	Perhitungan Konstruksi Kapal .....	250
4.2.8	Perhitungan Kekuatan Kapal .....	319
4.2.9	<i>Freeboard, Plimsol Mark, dan Tonnage</i> .....	347
4.2.10	<i>Floodable Length</i> .....	356
4.2.11	Stabilitas Kapal .....	363
4.2.12	Diagram Trim .....	402
4.2.13	Peluncuran Kapal .....	404
BAB V.....		414
PENUTUP.....		414
5.1	Kesimpulan.....	414
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

**LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING TUGAS AKHIR  
MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK**

Nama : REYZA RAHMASARI  
NIM : 1610313014

PROGRAM STUDI : TEKNIK PERKAPALAN

JUDUL TUGAS AKHIR : PERANCANGAN KAPAL *BULK CARRIER* 20000 DWT  
DENGAN KECEPATAN 13,3 KNOT UNTUK  
PENGIRIMAN SEMEN DENGAN RUTE PELAYARAN  
TJ.PERAK-SORONG

PEMBIMBING : PURWO JOKO SURANTO S.T., M.T.

No	HARI	TANGGAL	MATERI KONSULTASI	PARAF PEMBIMBING
1	Selasa	15/10/2019	Bab 1 – Bab 3	
2	Rabu	16/10/2019	Bab 3	
3	Kamis	17/10/2019	Perbaikan Bab 3	
4	Jumat	27/3/2020	Bab IV-Linesplan	
5	Senin	4/5/2020	Hidrostatik-Bonjean	
6	Jumat	23/05/2020	Hambatan Propulsi	
7	Kamis	25/06/2020	General Arrangement	
8	Kamis	25/06/2020	Midship Section	
9	Kamis	25/06/2020	Shell Expansion	
10	Kamis	25/06/2020	Peluncuran	

Keterangan :

1. Setiap konsultasi harus diparaf Dosen Pembimbing
2. Minimal jumlah konsultasi sebanyak 8 kali pertemuan
3. Penyelesaian TA./Skripsi paling cepat 3 (tiga) bulan dan paling lambat 6 (enam) bulan sejak surat pengantar dikeluarkan oleh sekretariat Fakultas

Jakarta, 25 Juni 2020  
Kepala Program Studi



(Purwo Joko Suranto, ST, MT)

FAKULTAS TEKNIK  
UPN "VETERAN" JAKARTA

**LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING TUGAS AKHIR  
MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK**

NAMA : REYZA RAHMASARI  
NIM : 161.0313.014  
PROGRAM STUDI : TEKNIK PERKAPALAN  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERANCANGAN KAPAL BULK CARRIER 20000 DWT KECEPATAN 12  
KNOT UNTUK PENGIRIMAN SEMEN DENGAN RUTE PELAYARAN  
GRESIK - SORONG  
PEMBIMBING : Drs. Bambang Sudjasta S.T., M.T.

NO	HARI	TANGGAL	MATERI KONSULTASI	PARAF PEMBIMBING
1	Senin	14. Oktober 2019	Bab 1	
2	Selasa	15. Oktober 2019	Bab 11	
3	Jumat	24.03.2020	BAB IV	
4		25.06.2020	BAB IV LINES PLAN	
5		25.06.2020	HIDROS BONJEAN	
6		25.06.2020	FLOODABLE LENGTH	
7		25.06.2020	GENERAL ARRANGEMENTS	
8		25.06.2020	PROFILE PLAN	
9		25.06.2020	MIDSHIP SECTION	
10		25.06.2020	SHELL EXP	

Keterangan :

1. Setiap konsultasi diparaf pembimbing.
2. Minimal Jumlah konsultasi sebanyak 8 kali pertemuan.
3. Penyelesaian TA./Skripsi paling cepat (tiga) bulan dan paling lambat 6 (enam) bulan sejak surat pengantar dikeluarkan oleh sekretariat fakultas.

Jakarta, 15 Oktober ..... 2019 .....  
Kepala Program Studi

(Purwo Joko Suranto, ST, MT)

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kebutuhan Semen Tahun 2017-2018.....	2
Tabel 2.1 Jenis dan Ukuran Bulk Carrier.....	6
Tabel 3.1 Data Kapal Pembanding.....	24
Tabel 4.1 Data Kapal Pembanding.....	25
Tabel 4.2 Ukuran Utama Kapal Rancangan.....	28
Tabel 4.3 Perbandingan Ukuran Utama.....	28
Tabel 4.4 Nilai <i>sent line</i> .....	34
Tabel 4.5 Perhitungan Linggi Buritan.....	35
Tabel 4.6 Nilai <i>Offset</i> .....	41
Tabel 4.7 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 0 m.....	42
Tabel 4.8 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 0,90 m.....	43
Tabel 4.9 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 1,81 m.....	44
Tabel 4.10 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 2,71 m.....	45
Tabel 4.11 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 3,61 m.....	46
Tabel 4.12 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 4,52 m.....	47
Tabel 4.13 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 5,42 m.....	48
Tabel 4.14 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 6,32 m.....	49
Tabel 4.15 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 7,22 m.....	50
Tabel 4.16 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 8,13 m.....	51
Tabel 4.17 Nilai Aw, LCB, IL, dan IT pada WL 9,03 m.....	52
Tabel 4.18 Nilai $\Delta$ , $\nabla$ , KB pada WL 0-1,81 m.....	53
Tabel 4.19 Nilai $\Delta$ , $\nabla$ , KB pada WL 0-1,81 m.....	53
Tabel 4.20 Nilai $\Delta$ , $\nabla$ , KB pada WL 3,61-5,42 m.....	54
Tabel 4.21 Nilai $\Delta$ , $\nabla$ , KB pada WL 5,42-7,22 m.....	54
Tabel 4.22 Nilai $\Delta$ , $\nabla$ , KB pada WL 7,22-9,03 m.....	55

Tabel 4.23 Nilai LCB pada WL 0-1,81 m.....	56
Tabel 4.24 Nilai LCB pada WL 1,81-3,61 m.....	57
Tabel 4.25 Nilai LCB pada WL 3,61-5,42 m.....	58
Tabel 4.26 Nilai LCB pada WL 5,42-7,22 m.....	59
Tabel 4.27 Nilai LCB pada WL 7,22-9,0.....	60
Tabel 4.28 Nilai WSA dan $\Delta$ kulit.....	61
Tabel 4.29 Nilai Kurva Hidrostatik.....	62
Tabel 4. 30 Koreksi Hidrostatik.....	64
Tabel 4.31 Perhitungan Kurva Bonjean WL 0-1,81 m.....	66
Tabel 4.32 Perhitungan Kurva Bonjean WL 1,81-3,61 m.....	67
Tabel 4.33 Perhitungan Kurva Bonjean WL 3,61-5,42 m.....	68
Tabel 4.34 Perhitungan Kurva Bonjean WL 5,42-7,22 m.....	69
Tabel 4.35 Perhitungan Kurva Bonjean WL 7,22-9,03 m.....	70
Tabel 4.36 Perhitungan Kurva Bonjean WL 9,03-10,84 m.....	71
Tabel 4.37 Perhitungan Kurva Bonjean WL 10,84-12,64 m.....	72
Tabel 4.38 Perhitungan Keseluruhan Kurva Bonjean.....	73
Tabel 4.39 Hasil Pembacaan Bp Diagram.....	88
Tabel 4.40 Pengecekan propeller yang bisa digunakan.....	88
Tabel 4.41 Efisiensi Propeller <i>Behind Water Test</i> .....	89
Tabel 4.42 Hasil Pembacaan Bp diagram <i>behind Water Test</i> .....	90
Tabel 4.43 Perhitungan Untuk Pengecekan Kavitasi.....	91
Tabel 4.44 Pengecekan Kavitasi.....	92
Tabel 4.45 Data Propeller yang dipilih.....	92
Tabel 4.46 Susunan Crew Kapal.....	100
Tabel 4.47 Nilai luasan kemudi bagian atas.....	102
Tabel 4.48 Nilai luasan kemudi bagian tengah.....	103



Tabel 4.49 Nilai luasan kemudi bagian bawah .....	104
Tabel 4.50 Hasil nilai A .....	109
Tabel 4.51 Dimensi Sekoci yang digunakan.....	132
Tabel 4.52 Cargo Hold WL I 4,01-5,88 m.....	137
Tabel 4.53 KG, OG Cargo Hold I WL 4,01-5,88 m .....	138
Tabel 4.54 Cargo Hold I WL 5,88—7,75 m .....	139
Tabel 4.55 KG, OG Cargo Hold I WL 5,88-7,75 m .....	140
Tabel 4.56 Cargo Hold I WL 7,75—9,63 m .....	141
Tabel 4.57 KG, OG Cargo Hold I WL 7,75-9,63 m .....	142
Tabel 4.58 Cargo Hold II WL 4,01—5,88 m.....	143
Tabel 4.59 KG, OG Cargo Hold II WL 4,01-5,88 m.....	144
Tabel 4.60 Cargo Hold II WL 5,88—7,75 m.....	145
Tabel 4.61 KG, OG Cargo Hold II WL 5,88-7,75 m.....	146
Tabel 4.62 Cargo Hold II WL 7,75—9,63 m.....	147
Tabel 4.63 KG, OG Cargo Hold II WL 7,75-9,63 m.....	148
Tabel 4.64 Cargo Hold III WL 4,01—5,88 m .....	149
Tabel 4.65 KG, OG Cargo Hold III WL 4,01-5,88 m.....	150
Tabel 4.66 Cargo Hold III WL 5,88—7,75 m .....	151
Tabel 4.67 KG, OG Cargo Hold III WL 5,88-7,75 m.....	152
Tabel 4.68 Cargo Hold III WL 7,75—9,63 m .....	153
Tabel 4.69 KG, OG Cargo Hold III WL 7,75-9,63 m.....	154
Tabel 4.70 Cargo Hold IV WL 4,01—5,88 m .....	155
Tabel 4.71 KG, OG Cargo Hold IV WL 4,01-5,88 m .....	156
Tabel 4.72 Cargo Hold IV WL 5,88—7,75 m .....	157
Tabel 4.73 KG, OG Cargo Hold IV WL 5,88-7,75 m .....	158
Tabel 4.74 Cargo Hold IV WL 7,75—9,63 m .....	159

Tabel 4.75 KG, OG Cargo Hold IV WL 7,75-9,63 m .....	160
Tabel 4.76 Cargo Hold V WL 4,01—5,88 m.....	161
Tabel 4.77 KG, OG Cargo Hold V WL 4,01-5,88 m.....	162
Tabel 4.78 Cargo Hold V WL 5,88—7,75 m.....	163
Tabel 4.79 KG, OG Cargo Hold V WL 5,88-7,75 m.....	164
Tabel 4.80 Cargo Hold V WL 7,75—9,63 m.....	165
Tabel 4.81 KG, OG Cargo Hold V WL 7,75-9,63 m.....	166
Tabel 4.82 Fuel Oil Tank WL 0—0,47 m.....	167
Tabel 4.83 KG, OG Fuel Oil Tank WL 0-0,47 m.....	168
Tabel 4.84 Fuel Oil Tank WL 0,47—0,93 m.....	169
Tabel 4.85 KG, OG Fuel Oil Tank WL 0,47-0,93 m.....	170
Tabel 4.86 Fuel Oil Tank WL 0,93—1,4 m.....	171
Tabel 4.87 KG, OG Fuel Oil Tank WL 0,93-1,4 m.....	172
Tabel 4.88 Diesel Oil Tank WL 0—0,47 m.....	173
Tabel 4.89 KG, OG Diesel Oil Tank WL 0-0,47 m.....	174
Tabel 4.90 Diesel Oil Tank WL 0,47—0,93 m.....	175
Tabel 4.91 KG, OG Diesel Oil Tank WL 0,47-0,93 m.....	176
Tabel 4.92 Diesel Oil Tank WL 0,93—1,4 m.....	177
Tabel 4.93 KG, OG <i>Diesel Oil Tank</i> WL 0,93-1,4 m.....	178
Tabel 4.94 Ballast Tank I WL 0—0,47 m.....	179
Tabel 4.95 KG, OG Ballast Tank I WL 0-0,47 m.....	180
Tabel 4.96 Ballast Tank I WL 0,47—0,93 m.....	181
Tabel 4.97 KG, OG Ballast Tank I WL 0,47-0,93 m.....	182
Tabel 4.98 Ballast Tank I WL 0,93—1,4 m.....	183
Tabel 4.99 KG, OG Ballast Tank I WL 0,93-1,4 m.....	184
Tabel 4.100 Ballast Tank II WL 0—0,47 m .....	185

Tabel 4.101 KG, OG Ballast Tank II WL 0-0,47 m .....	186
Tabel 4.102 Ballast Tank II WL 0,47—0,93 m .....	187
Tabel 4.103 KG, OG Ballast Tank II WL 0,47-0,93 m .....	188
Tabel 4.104 Ballast Tank II WL 0,93—1,4 m .....	189
Tabel 4.105 KG, OG Ballast Tank II WL 0,93-1,4 m .....	190
Tabel 4.106 Ballast Tank III WL 0—0,47 m .....	191
Tabel 4.107 KG, OG Ballast Tank III WL 0-0,47 m .....	192
Tabel 4.108 Ballast Tank III WL 0,47—0,93 m .....	193
Tabel 4.109 KG, OG Ballast Tank III WL 0,47-0,93 m .....	194
Tabel 4.110 Ballast Tank III WL 0,93—1,4 m .....	195
Tabel 4.111 KG, OG Ballast Tank III WL 0,93-1,4 m .....	196
Tabel 4.112 Ballast Tank IV WL 0—0,47 m .....	197
Tabel 4.113 KG, OG Ballast Tank IV WL 0-0,47 m .....	198
Tabel 4.114 Ballast Tank IV WL 0,47—0,93 m .....	199
Tabel 4.115 KG, OG Ballast Tank IV WL 0,47-0,93 m .....	200
Tabel 4.116 Ballast Tank IV WL 0,93—1,4 m .....	201
Tabel 4.117 KG, OG Ballast Tank IV WL 0,93-1,4 m .....	202
Tabel 4.118 Freshwater Tank WL 7,59—9,28 m .....	203
Tabel 4.119 KG, OG Freshwater Tank WL 7,59-9,28 m .....	204
Tabel 4.120 Freshwater Tank WL 9,28—10,96 m .....	205
Tabel 4.121 KG, OG Freshwater Tank WL 9,28-10,96 m .....	206
Tabel 4.122 Freshwater Tank WL 10,96—12,64 m .....	207
Tabel 4.123 KG, OG Freshwater Tank WL 10,96-12,64 m .....	208
Tabel 4.124 Lube Oil Tank WL 0—0,47 m .....	209
Tabel 4.125 KG, OG Lube Oil Tank WL 0-0,47 m .....	210
Tabel 4.126 Lube Oil Tank WL 0,47-0,93 m .....	211

Tabel 4.127 KG, OG Lube Oil Tank WL 0,47-0,93 m.....	212
Tabel 4.128 Lube Oil Tank WL 0,93-1,4 m .....	213
Tabel 4.129 KG, OG Lube Oil Tank WL 0,93-1,4 m.....	214
Tabel 4.130 After Peak Tank WL 7,59-8,07 m.....	215
Tabel 4.131 KG, OG After Peak Tank WL 7,59-8,07 m.....	216
Tabel 4.132 After Peak Tank WL 8,07-8,55 m.....	217
Tabel 4.133 KG, OG After Peak Tank WL 8,07-8,55 m.....	218
Tabel 4.134 After Peak Tank WL 8,55-9,03 m.....	219
Tabel 4.135 KG, OG After Peak Tank WL 8,55-9,03 m.....	220
Tabel 4.136 Fore Peak Tank WL 1,4-5,15 m.....	221
Tabel 4.137 KG, OG Fore Peak Tank WL 1,4-5,51 m.....	222
Tabel 4.138 Fore Peak Tank WL 5,15-8,89 m.....	223
Tabel 4.139 KG, OG Fore Peak Tank WL 5,51-8,89 m.....	224
Tabel 4.140 Fore Peak Tank WL 8,89-12,64 m.....	225
Tabel 4.141 KG, OG Fore Peak Tank WL 8,89-12,64 m.....	226
Tabel 4.142 Sewage and Dirty Tank WL 0-0,47 m.....	227
Tabel 4.143 KG, OG Sewage and Dirty Tank WL 0-0,47 m.....	228
Tabel 4.144 Sewage and Dirty Tank WL 0,47-0,93 m.....	229
Tabel 4.145 KG, OG Sewage and Dirty Tank WL 0,47-0,93 m.....	230
Tabel 4.146 Sewage and Dirty Tank WL 0,93-1,4 m.....	231
Tabel 4.147 KG, OG Sewage and Dirty Tank WL 0,93-1,4 m.....	232
Tabel 4.148 BKI 2019 <i>Section</i> 4.B.1.2 .....	234
Tabel 4.149 Perhitungan gelombang <i>Hogging</i> .....	320
Tabel 4.150 Tinggi Gelombang pada sarat 1 .....	321
Tabel 4.151 Tinggi Gelombang pada sarat 2 .....	322
Tabel 4.152 Tinggi Gelombang pada sarat sebenarnya .....	323

Tabel 4.153 Perhitungan <i>Buoyancy</i> .....	325
Tabel 4.154 Distribusi beban .....	326
Tabel 4.155 G(X) .....	327
Tabel 4.156 Perhitungan Kekuatan Memanjang.....	328
Tabel 4.157 Perhitungan Gelombang <i>Sagging</i> .....	330
Tabel 4.158 Tinggi Gelombang pada sarat 1 .....	331
Tabel 4.159 Tinggi Gelombang pada sarat 2 .....	332
Tabel 4.160 Tinggi Gelombang pada sarat sebenarnya .....	333
Tabel 4.161 Perhitungan modulus penampang tengah kapal.....	336
Tabel 4.162 Perhitungan Volume Ruangan Kapal.....	353
Tabel 4.163 Hasil BRT dan NRT.....	356
Tabel 4.164 Koreksi BRT dan NRT .....	356
Tabel 4.165 Webster After Body and Fore Body $C_b=0,8$ .....	359
Tabel 4.166 Perhitungan Permeabilitas Kapal Rancangan .....	361
Tabel 4.167 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $0^\circ - 10^\circ$ , Kondisi Kosong).....	365
Tabel 4.168 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $20^\circ - 30^\circ$ , Kondisi Kosong).....	366
Tabel 4.169 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $40^\circ - 50^\circ$ , Kondisi Kosong).....	367
Tabel 4.170 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $60^\circ - 70^\circ$ , Kondisi Kosong).....	368
Tabel 4.171 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $80^\circ - 90^\circ$ , Kondisi Kosong).....	369
Tabel 4.172 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $0^\circ - 10^\circ$ , Kondisi 25% DWT).....	371
Tabel 4.173 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $20^\circ - 30^\circ$ , Kondisi 25% DWT).....	372
Tabel 4.174 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $40^\circ - 50^\circ$ , Kondisi 25% DWT).....	373
Tabel 4.175 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $60^\circ - 70^\circ$ , Kondisi 25% DWT).....	374
Tabel 4.176 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $80^\circ - 90^\circ$ , Kondisi 25% DWT).....	375
Tabel 4.177 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $0^\circ - 10^\circ$ , Kondisi 75% DWT).....	377
Tabel 4.178 $Y_a$ dan $Y_b$ (Sudut $20^\circ - 30^\circ$ , Kondisi 75% DWT).....	378

Tabel 4.179 Ya dan Yb (Sudut 40°- 50° , Kondisi 75% DWT).....	379
Tabel 4.180 Ya dan Yb (Sudut 60°- 70° , Kondisi 75% DWT).....	380
Tabel 4.181 Ya dan Yb (Sudut 80°- 90° , Kondisi 75% DWT).....	381
Tabel 4.182 Ya dan Yb (Sudut 0°- 10° , Kondisi 100% DWT).....	383
Tabel 4.183 Ya dan Yb (Sudut 20°- 30° , Kondisi 100% DWT).....	384
Tabel 4.184 Ya dan Yb (Sudut 40°- 50° , Kondisi 100% DWT .....	385
Tabel 4.185 Ya dan Yb (Sudut 60°- 70° , Kondisi 100% DWT).....	386
Tabel 4.186 Ya dan Yb (Sudut 80°- 90° , Kondisi 100% DWT).....	387
Tabel 4.187 Perhitungan KG, LCG, T, dan Trim .....	390
Tabel 4.188 Perhitungan GZ .....	391
Tabel 4.189 Pengecekan Stabilitas IMO .....	392
Tabel 4.190 Perhitungan GZ .....	394
Tabel 4.191 Pengecekan Stabilitas IMO .....	395
Tabel 4.193 Perhitungan GZ .....	397
Tabel 4.194 Pengecekan Stabilitas IMO .....	398
Tabel 4.195 Perhitungan KG, LCG, T, dan Trim .....	399
Tabel 4.196 Perhitungan GZ .....	400
Tabel 4.197 Pengecekan Stabilitas IMO .....	401
Tabel 4.198 Perhitungan Trim .....	403
Tabel 4.199 Penggambaran Trim .....	404
Tabel 4.200 Nilai qmax .....	406
Tabel 4.201 Perhitungan <i>displacement</i> Langkah I.....	408
Tabel 4.202 Perhitungan <i>displacement</i> Langkah II.....	409
Tabel 4.203 Perhitungan <i>displacement</i> Langkah III .....	409
Tabel 4.204 Perhitungan <i>displacement</i> Langkah IV .....	409
Tabel 4.205 Perhitungan <i>displacement</i> Langkah V .....	410

Tabel 4.206 Perhitungan tabel A.....	411
Tabel 4.207 Perhitungan tabel B.....	412
Tabel 4.208 Perhitungan total diagram peluncuran .....	413

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Layout</i> Pelabuhan Tj. Perak .....	8
Gambar 2.2 <i>Layout</i> Pelabuhan Sorong.....	12
Gambar 2.3 Jarak Tempuh Pelayaran .....	14
Gambar 2I.1 Diagram Alir Perancangan.....	20
Gambar 4.1 Body Plan .....	29
Gambar 4.2 Half Breadth Plan .....	30
Gambar 4.3 <i>Sheer Plan</i> .....	30
Gambar 4.4 <i>Body plan</i> kapal rancangan .....	33
Gambar 4.5 <i>Half Breadth Plan</i> kapal rancangan .....	33
Gambar 4.6 <i>Sent Line</i> .....	34
Gambar 4.7 Linggi Haluan.....	35
Gambar 4.8 Linggi Buritan Kapal Rancangan .....	36
Gambar 4.9 <i>Sheer Plan</i> kapal rancangan .....	36
Gambar 4.10 <i>Lines Plan</i> Kapal Rancangan .....	38
Gambar 4.11 Kurva Hidrostatik .....	63
Gambar 4.12 Kurva Bonjean Kapal Rancangan .....	74
Gambar 4.13 Propulsi Kapal .....	82
Gambar 4.14 Principal Data .....	94
Gambar 4.16 <i>Material/Strength Properties</i> .....	94
Gambar 4.17 <i>Edit-Hub Description</i> .....	95
Gambar 4.18 <i>Basic Hub Dimensions</i> .....	95
Gambar 4.19 <i>Edit-Section Definition</i> .....	95
Gambar 4.20 <i>Builder</i> .....	96
Gambar 4.21 <i>Section Data</i> .....	96
Gambar 4.22 <i>Propeller Design</i> .....	97
Gambar 4.23 <i>Edit-Elements [2D]</i> .....	97
Gambar 4.24 <i>Drawing Elements</i> .....	97
Gambar 4.25 <i>View-CAD View</i> .....	98
Gambar 4.26 <i>Propeller CAD View</i> .....	98
Gambar 4.27 Sketsa Daun Kemudi .....	101
Gambar 4.28 Bentuk luasan kemudi bagian atas .....	102



Gambar 4.29 Bentuk luasan kemudi bagian tengah.....	103
Gambar 4.30 Bentuk luasan kemudi bagian bawah.....	104
Gambar 4.31 Tinggi Gelombang <i>Hogging</i> pada tiap sarat .....	324
Gambar 4.32 Ordinat <i>Buoyancy</i> dalam keadaan <i>Hogging</i> .....	325
Gambar 4.33 Distribusi beban lambung .....	326
Gambar 4.34 Grafik Kekuatan Memanjang .....	329
Gambar 4.35 Tinggi Gelombang <i>Hogging</i> pada tiap sarat .....	334
Gambar 4.36 Ordinat <i>Buoyancy</i> pada keadaan <i>sagging</i> .....	335
Gambar 4.37 Ordinat <i>Buoyancy</i> pada keadaan <i>sagging</i> .....	341
Gambar 4.38 Table Freeboard Tipe B.....	348
Gambar 4.39 GT dan NT .....	352
Gambar 4.40 Floodable Length.....	357
Gambar 4.41 Kurva <i>Floodable Length</i> .....	362
Gambar 4.42 Kurva GZ Kondisi <i>Full Load</i> .....	391
Gambar 4.43 Kurva GZ 100% Muatan 5% Tangki .....	394
Gambar 4.44 Kurva GZ 0% Muatan 100% Tangki .....	397
Gambar 4.45 Kurva GZ 50% Muatan 100% Tangki .....	400
Gambar 4.46 Diagram Trim.....	404
Gambar 4.47 Diagram Peluncuran Memanjang.....	413

## DAFTAR NOMENKLATUR

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

Fn	: Froude Number
Rn	: Reynold Number
Cr	: Koefisien Tahanan Sisa
Cf	: Koefisien Tahanan Gesek
Ca	: Koefisien Tahanan Tambahan
Caa	: Koefisien Tahanan Udara
Cas	: Koefisien Tahanan Kemudi
Ct	: Koefisien Tahanan Total
RT	: Tahanan Total
EHP	: <i>Effective Horse Power</i>
w	: Menghitung <i>Wake Friction</i>
t	: <i>Thrust Deduction Factor</i>
Va	: <i>Speed of Advance</i>
DHP	: <i>Delivered Horse Power</i>
THP	: <i>Thrust Horse Power</i>
SHP	: <i>Shaft Horse</i>
LWT	: ( <i>Light Weight Ton</i> ) Bobot Konstruksi Kapal
DWT	: ( <i>Dead Weight Ton</i> ) Bobot Mati Kapal
GT	: Gross Tonage
NT	: Nett Tonage

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Range Of LCB*
- Lampiran 2 *Diagram Kombinasi*
- Lampiran 3 *Non-dimensionless Sections Bo1F-Formdata*
- Lampiran 4 *Dimensionless Sections U1A-Formdata*
- Lampiran 5 *Main Engine Mak 6 M 43 C*
- Lampiran 6 *Dimensi Main Engine*
- Lampiran 7 *Dimensi Gearbox ZF W103100 NC*
- Lampiran 8 *B3-35 Bp Chart*
- Lampiran 9 *B3-50 Bp Chart*
- Lampiran 10 *B3-65 Bp Chart*
- Lampiran 11 *B4-40 Bp Chart*
- Lampiran 12 *B4-55 Bp Chart*
- Lampiran 13 *B4-70 Bp Chart*
- Lampiran 14 *B5-45 Bp Chart*
- Lampiran 15 *B5-60 Bp Chart*
- Lampiran 16 *Diagram Burril*
- Lampiran 17 *Katalog Steering Gear*
- Lampiran 18 *Steering Gear*
- Lampiran 19 *Dimensi Steering Gear*
- Lampiran 20 *Harga Z*
- Lampiran 21 *Bower Anchor*
- Lampiran 22 *Stud Link Chain Cable Grade U2 & U3*
- Lampiran 23 *Weight Stud Link Chain Cable*
- Lampiran 24 *Stud Link Chain Cable Dimension*
- Lampiran 25 *Mooring Ropes*

Lampiran 26 *Windlass*

Lampiran 27 *Bollard*

Lampiran 28 Dimensi *Bollard*

Lampiran 29 *Panama Chock*

Lampiran 30 *Mooring Winch*

Lampiran 31 *Chain Stopper*

Lampiran 32 *Grafik Outfit Weight Coefficient*

Lampiran 33 *Lifeboat*

Lampiran 34 Tutup Palka Sistem Lipat Hidrolik

Lampiran 35 *Grab Ship Unloader*

Lampiran 36 *Lines Plan*

Lampiran 37 *Hydrostatic Curve*

Lampiran 38 *Bonjean Curve*

Lampiran 39 *Midship Section*

Lampiran 40 *Shell Expansion*

Lampiran 41 *EHP BHP RT*

Lampiran 42 *Floodable Length*

Lampiran 43 *General Arrangement*