

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga Laporan Tugas Desain Kapal ini yang mengambil judul “Perencanaan *General Cargo* 6000 DWT” dapat terselesaikan. menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini hingga selesai, terutama kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan penulis kesehatan, dan rahmat-Nya sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
2. Orang Tua yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
3. Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada dan pembimbing Tugas Desain Kapal III
4. Bapak Augustinus Pusaka S.T, M.Si, selaku pembimbing Tugas Desain Kapal I
5. Bapak Arif Fadillah, S. T., M. Eng., Ph. D, selaku pembimbing Tugas Desain Kapal II
6. Shanty Manullang, S.Pi, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada dan penasehat akademik dan pembimbing Tugas Desain Kapal III.
7. Para Dosen, dan dosen muda yang telah memberi arahan dan bimbingan.
8. Angkatan 2018 yang banyak membantu dan memberi semangat.
9. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Akhir kata ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi inspirasi bagi para pembaca.

Jakarta, Mei 2023

Ararya Aulia Noor
(2018310009)



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR SIMBOL.....	x
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN	2
1.3 KARAKTERISTIK KAPAL	3
1.4 METODOLOGI PERANCANGAN.....	3
1.5 BATASAN MASALAH	4
1.6 DATA AWAL PERENCANAAN.....	8
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	8
BAB II RENCANA AWAL.....	9
2.1 ESTIMASI UKURAN UTAMA, KOEFISIEN DAN PERKIRAAN DISPLASEMEN KAPAL	9
2.1.1 Estimasi Ukuran Utama Kapal.....	11
2.1.2 Estimasi Koefisien Bentuk Kapal	15
2.1.3 Displacement Kapal dan Volume Displacement Kapal	17
2.1.4 Estimasi Bentuk <i>Midship</i> Kapal.....	19

2.2	ESTIMASI TENAGA PENGGERAK.....	20
2.3	ESTIMASI KAPASITAS RUANG MUAT	26
2.3	ESTIMASI UKURAN <i>SUPERSTRUCTURE</i>	27
2.4	PEMERIKSAAN <i>FREEBOARD</i> ATAU LAMBUNG TIMBUL.....	28
2.5	SKETSA RENCANA UMUM	28
2.6.	ESTIMASI BERAT KAPAL (LWT & DWT)	28
2.6.1.	Perhitungan Berat Kapal Kosong (LWT)	29
2.6.2	Perhitungan Bobot Mati Kapal (DWT).....	31
2.7	KOREKSI BERAT KAPAL	35
2.8	ESTIMASI STABILITAS AWAL KAPAL	35
BAB III RENCANA UTAMA.....		49
3.1	MENETAPKAN UKURAN UTAMA DAN KOEFISIEN KAPAL.....	49
3.2	PERHITUNGAN KURVA PRISMATIK.....	50
3.3	KOREKSI VOLUME <i>DISPLACEMENT</i> DAN LCB.....	58
3.4	PERHITUNGAN LUAS GARIS AIR (AWL)	60
3.4.1.	Menentukan Area Waterline Main Part dan Cant Part.....	61
3.4.2.	Koreksi <i>Area Waterline</i> (AWL).....	62
3.5	PERENCANAAN <i>BODY PLAN</i>	64
3.6	PERHITUNGAN KURVA HIDROSTATIK DAN KURVA <i>BONJEAN</i> ..	67
3.6.1	Perhitungan Kurva Hidrostatik	67
3.6.2	Perhitungan Kurva <i>Bonjean</i>	98
BAB IV HAMBATAN DAN PROPULSI KAPAL		103
4.1	HAMBATAN KAPAL	103
4.2	PERHITUNGAN HAMBATAN KAPAL RANCANGAN	104

4.2.1	Data-data Kapal Rancangan.....	104
4.2.2	Perhitungan Hambatan Kapal Pada Kecepatan 12 <i>Knots</i>	105
4.2.3	Perhitungan Daya Mesin Utama Kapal.....	113
4.2.4	Penentuan Mesin Utama Kapal.....	117
4.2.5	Penentuan Gearbox	119
4.2.6	Grafik 5 kecepatan	120
4.3	PENENTUAN UKURAN UTAMA BALING-BALING KAPAL	121
4.3.1	Istilah Yang Digunakan.....	122
4.3.2	Perencanaan Baling-Baling Kapal	123
4.3.3	Perhitungan Kavitasi.....	130
4.3.4	Tabel Perhitungan Kavitasi.....	138
4.3.5	Pemilihan Baling-Baling.....	139
4.3.6	Ukuran Clearance Propeller.....	141
BAB V	RENCANA UMUM	142
5.1.	Pendahuluan.....	142
5.1.1	Pengertian Rencana Umum.....	142
5.1.2	Maksud dan Tujuan.....	142
5.1.3	Karakteristik Kapal	142
5.1.4	Perencanaan Perancangan	143
5.1.5	Data Awal Perencanaan	143
5.1.6	Susunan ABK (Anak Buah Kapal)	145
5.1.7	Perhitungan Sewage Tank Dan Sludge Tank.....	147
5.1.8	<i>Frame Spacing</i> Kapal Rancangan.....	152
5.1.9	Jumlah Sekat Kapal Rancangan.....	154

5.1.10	Jarak Sekat Tubrukan.....	154
5.1.11	Jarak Sekat Ceruk Buritan.....	155
5.1.12	Sekat Ruang Mesin	156
5.1.13	Sekat Ruang Muat.....	157
5.1.14	Perhitungan Tinggi <i>Double Bottom</i>	158
5.1.15	Jarak Pandang.....	159
5.2	<i>Floodable Length</i>	161
5.2.1	Pengertian <i>Floodable Length</i>	161
5.2.2	Perhitungan <i>Floodable length</i>	163
5.3	Lambung Timbul.....	168
5.3.1	Pengertian Lambung Timbul.....	168
5.3.2	Perhitungan Lambung Timbul	170
5.3.3	Perhitungan Lambung Timbul NCVS.....	178
5.4	Tonnage.....	184
5.5	Perencanaan Ruang Mesin	191
5.6	Perencanaan Ruang Akomodasi.....	192
5.6.1	<i>Layout</i> Ruangan Pada Kapal	192
5.6.2	Akses Crew dan Sirkulasi Udara di Kapal.....	201
5.7	Peralatan Dan Perlengkapan Kapal.....	207
5.7.1	Perlengkapan Tambat dan Berlabuh	207
5.7.2	Alat – alat keselamatan pelayaran.....	215
5.7.3	Peralatan Bongkar muat	224
5.7.4	Alat Pencegahan Kebakaran	224
5.7.5	Perlengkapan Alat Pelindung Diri	230

5.7.6	Perlatan Navigasi dan Komunikasi	236
5.7.7	Peralatan Medis	248
5.7.8	Peralatan Pencegahan Pencemaran Dilaut	250
5.7.9	Olah Gerak Kapal.....	255
5.8	<i>Capacity Plan</i>	257
5.8.1	Perhitungan Kapasitas Tangki.....	257
5.8.2	<i>Capacity Scale</i>	276
5.9.	Kelistrikan Kapal	291
BAB VI KONSTRUKSI		300
6.1	Pengertian Konstruksi Kapal.....	300
6.2	Perhitungan Konstruksi Kapal	302
6.2.1	<i>Frame Spacing</i> Kapal Rancangan.....	302
6.2.2	Penentuan Sekat Pada Kapal Rancangan	302
6.2.3	<i>Double Bottom</i>	302
6.2.4	<i>Deck Load</i>	302
6.2.5	Perhitungan Pelat	306
6.2.6	Perhitungan Modulus	319
6.2.7.	<i>Pillar</i>	329
6.2.8.	Perhitungan <i>Railing</i>	330
6.2.9.	Resume Perhitungan Pelat.....	330
6.2.10	Resume Perhitungan <i>Modulus</i>	336
BAB VII PERHITUNGAN STABILITAS DAN TRIM		339
7.1	PENGERTIAN STABILITAS KAPAL.....	339
7.2	MAKSUD DAN TUJUAN.....	340

7.3 BATASAN MASALAH	341
7.4 DATA AWAL PARANCANGAN	341
7.5 RUTE PELAYARAN	343
7.6 PERHITUNGAN STABILITAS KAPAL	344
7.7 KETENTUAN STABILITAS STATIS	345
7.8 KRITERIA CUACA (<i>Weather Criteria</i>)	347
7.9 PEMBUATAN KURVA SILANG	351
7.9.1 Keterangan perhitungan pada Tabel (A) :	353
7.9.2 Keterangan Perhitungan pada Tabel (B) :	354
7.9.3 Stabilitas Kondisi	356
7.10 PERHITUNGAN MOMEN PENGGANGGU STABILITAS.....	397
7.11 CROSS CURVE.....	405
7.12 PERHITUNGAN TRIM KAPAL	406
BAB VIII KEKUATAN KAPAL	412
8.1 PERHITUNGAN KEKUATAN KAPAL.....	412
8.2 LANGKAH Pengerjaan	413
8.3 BENTUK LENGKUNG TROCHOID.....	414
8.4 PENENTUAN TINGGI GELOMBANG	415
8.5 KOREKSI DISPLACEMENT	423
8.6 PERHITUNGAN KURVA DAYA APUNG.....	423
8.7 PERHITUNGAN KURVA BERAT KAPAL.....	425
8.7.1 Ordinat Berat Kapal	425
8.7.2 Perhitungan LWT.....	425
8.7.3 Perhitungan Dead Weight Ton (DWT).....	465

8.8	PERHITUNGAN PENYEBARAN GAYA DI AIR TENANG	501
8.9	PERHITUNGAN PENYEBARAN GAYA DI AIR <i>SAGGING</i>	514
8.10	PERHITUNGAN PENYEBARAN GAYA DI AIR <i>HOGGING</i>	528
8.10.1	Grafik Momen dan Gaya Lintang	528
8.10.2	Perhitungan <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Hogging</i>	537
8.11	PERHITUNGAN MODULUS DAN KEKUATAN KAPAL	543
8.11.1	PEMERIKSAAN KEKUATAN MEMANJANG KAPAL	544
8.11.2	PEMERIKSAAN KEKUATAN MELINTANG KAPAL	548
8.11.3	KOREKSI KEKUATAN KAPAL.....	553
BAB IX	PENUTUP	554
9.1	KESIMPULAN.....	554
9.2	SARAN	562
DAFTAR PUSTAKA	564

DAFTAR SIMBOL

- B Lebar Kapal, Lebar Tangki Dalam (m).
- Δ Displasemen Kapal Dalam (ton).
- Do Diameter Optimum Baling-Baling Dalam (M).
- F *Disk Area Of The Screw* Dalam (M^2).
- Fa *Developed Blade Area* Dalam (M^2).
- Fn Angka *Froude* $\left(\frac{V_s}{\sqrt{g \times L_{pp}}} \right)$
- Fp *Projected Area Of The Blades* Dalam (M^2).
- γ Berat Jenis Minyak 0,865 t/m³, Berat Jenis Air Laut 1,025 t/m³.
- g Gaya Gravitasi 9,81 m/dt².
- h Jarak Ordinat (Lpp/Station) Tinggi Daun Kemudi,
- H Tinggi Kapal Dalam (m).
- Ho/D *Pitch Ratio* Baling-Baling.
- η_h Efisiensi Badan Kapal $(1 - t) / (1 - w)$.
- η_{po} Efisiensi Baling-Baling.
- $L/\nabla^{1/3}$ Rasio Panjang - Displasemen.
- P Berat Rata-Rata ABK Dalam (kg).
- S Jarak Pelayaran Dalam (mil),
- T Sarat Kapal, Gaya Dorong (*Thrust*) Dalam kg.

- ∇ Volume Kapal Dalam (M^3).

- V_s Kecepatan Kapal Dalam (knot, m/dt).

- V *Volume* (m^3).

- Z Jumlah Daun Baling-Baling; Jumlah ABK



DAFTAR SINGKATAN

Am	Luas Penampang Melintang Tengah Kapal (<i>Midship Area</i>) Dalam (m^2).
AP	<i>After Perpendicular</i> (Garis Tegak Buritan).
Awl	Luas Bidang Garis Air (<i>Water Line Area</i>) Dalam (M^2).
ABK	Anak Buah Kapal
AIS	Automatic Indication System
BRT	<i>Bruto Register Tonnage</i>
CA	Koefisien Penambahan Hambatan Untuk Korelasi Model - Kapal.
C _{AA}	Koefisien Hambatan Udara.
C _{AS}	Koefisien Hambatan Kemudi.
C _b	Koefisien Blok.
C _d	Koefisien Displasemen
C _F	Koefisien Hambatan Gesek.
C _m	Koefisien Tengah Kapal.
C _p	Koefisien Prismatik Memanjang.
C _R	Koefisien Hambatan Sisa.
C _T	Koefisien Hambatan Total.
C _w	Koefisien Garis Air Kapal.
DSA	<i>Desain Service Area</i>
DSC	<i>Digital Selective Calling</i>

EHP	<i>Effective Horse Power Dalam (m).</i>
ECDIS	<i>Electronic Chart Display And Information System</i>
ESEP	<i>Emergency Source Of Electrical Power</i>
EPIRB	<i>Emergency Position Indicating Radio Beacon</i>
Fa/F	<i>Blade Area Ratio Propeller.</i>
Fb	<i>Freeboard (Lambung Timbul) Dalam (m).</i>
FP	<i>Fore Perpendicular (Garis Tegak Haluan).</i>
Fs	<i>Frame Spacing</i>
FOT	<i>Fuel Oil Tank</i>
GRT	<i>Gross Register Tonnage</i>
GMDSS	<i>Global Maritime Distress Safety System</i>
ICLL	<i>International Convention On Load Line</i>
ILO	<i>International Labour Organization</i>
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
LOA	<i>Length Over All (Panjang Keseluruhan) Dalam (m).</i>
LPP	<i>Length Perpendicular (Panjang Antara Garis Tegak) Dalam (m).</i>
LWL	<i>Panjang Garis Air Dalam (m).</i>
LWT	<i>Light Weight Ton (Berat Kapal Kosong) Dalam (Ton).</i>
LSA	<i>Life Saving Appliances And Arragements</i>
NK	<i>Nippon Kaiji Kyoukai</i>

NRT	<i>Net Register Tonnage</i>
NS	Klasifikasi untuk kapal yang telah seluruhnya disetujui oleh klas, sesuai dengan aturan, dan yang telah dibangun dibawah survei untuk klasifikasi <i>Survey Society</i> .
NT	<i>Net Tonage</i>
NCVS	<i>Non Convention Vessel Standart</i>
NAVTEX	<i>Navigation Telex</i>
OWS	<i>Oil Water Separator</i>
SOLAS	<i>Safety Of Life At Sea</i>
SSB	<i>Single Side Band</i>
SART	<i>Search And Rescue Transponder</i>
VHF	<i>Very High Frequency</i>
W_{fo}	<i>Weight Of Fuel Oil</i> (Berat Bahan Bakar) Dalam (Ton).
W_{fw}	<i>Weight Of Fresh Water</i> (Berat Air Tawar) Dalam (Ton).
W_{lo}	<i>Weight Of Lubricating Oil</i> (Berat Minyak Pelumas) Dalam (Ton).
W_{p+L}	<i>Weight Of Person And Luggage</i> (Berat ABK Dan Berat Bawaan) Dalam (Ton)
W_{pl}	<i>Weight Of Pay Load</i> (Berat Muatan) Dalam (Ton).
W_{prov}	<i>Weight Of Provision</i> (Berat Makanan) Dalam (Ton).
W_{WB}	Berat Air <i>Ballast</i> (Ton)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Indonesia	1
Gambar 1. 2 Rute Pelayaran.....	2
Gambar 2. 1 <i>Flow Chart</i> Ukuran Utama Kapal	10
Gambar 2. 2 LOA, LWL, LPP Kapal Rancangan.....	12
Gambar 2. 3 B, H, T Kapal Rancangan.....	13
Gambar 2. 4 Koefisien Blok	15
Gambar 2. 5 Koefisien Luasan Penampang Tengah	16
Gambar 2. 6 Koefisien Prismatic	17
Gambar 2. 7 Koefisien Garis Air.....	17
Gambar 2. 8 <i>Camber</i> dan Radius <i>Bilga</i>	20
Gambar 2. 9 Tenaga Penggerak Kapal.....	22
Gambar 2. 10 Mesin Utama Sementara.....	23
Gambar 2. 11 Mesin Bantu Sementara.....	24
Gambar 2. 12 Sket Ruang Mesin Tampak Atas.....	25
Gambar 2. 13 Sket Ruang Mesin Tampak Samping.....	25
Gambar 2. 14 Sketsa Rencana Umum Kapal Rancangan	28
Gambar 2. 15 Titik Stabilitas Kapal.....	38
Gambar 2. 16 Grafik <i>Prohaska</i>	40
Gambar 2. 17 Kurva Stabilitas.....	44
Gambar 3. 1 NSP.....	51
Gambar 3. 2 CSA Kapal Rancangan.....	59
Gambar 3. 3 AWL.....	63
Gambar 3. 4 <i>Body Plan</i> awal Kapal Rancangan	65
Gambar 3. 5 <i>Lines Plan</i> Kapal Rancangan	66
Gambar 4. 1 Kurva Daya 5 Kecepatan.....	117
Gambar 4. 2 Mesin Utama	118
Gambar 4. 3 Gearbox	119
Gambar 4. 4 Kurva Daya 5 Kecepatan.....	120

Gambar 4. 5 Bp - δ	129
Gambar 4. 6 Penentuan letak titik – titik tekanan hidrostatik.....	132
Gambar 4. 7 Diagram <i>Burriel</i>	139
Gambar 4. 8 Propeller kapal rancangan.....	140
Gambar 4. 9 <i>Clearance Propeller</i>	141
Gambar 5. 1 Kebutuhan Sarat Air.....	150
Gambar 5. 2 Pembacaan Displacement Including.....	151
Gambar 5. 3 Frame Spacing Kapal Rancangan.....	153
Gambar 5. 4 Frame Spacing Kapal Rancangan.....	154
Gambar 5. 5 Sekat Tubrukan Kapal Rancangan.....	155
Gambar 5. 6 Sekat Buritan Kapal Rancangan.....	156
Gambar 5. 7 Sekat Ruang Mesin.....	157
Gambar 5. 8 Sekat Ruang Muat.....	157
Gambar 5. 9 Tinggi Double Bottom Ruang Muat.....	158
Gambar 5. 10 Double Bottom ruang muat.....	159
Gambar 5. 11 Jarak Pandang.....	160
Gambar 5. 12 Margin Line.....	161
Gambar 5. 13 Kurva Floodable Length Kapal Rancangan.....	167
Gambar 5. 14 Lambung Timbul Kapal Rancangan ILLC'66.....	177
Gambar 5. 15 Lambung Timbul Kapal Rancangan NCVS.....	183
Gambar 5. 16 Gambar Nav. Bridge Deck.....	193
Gambar 5. 17 Layout Ruangan Chef.....	194
Gambar 5. 18 Layout Bath Room ABK.....	195
Gambar 5. 19 Layout Ruangan Officer.....	195
Gambar 5. 20 Layout Ruangan Captain.....	196
Gambar 5. 21 Layout Cold Store Dan Dry Provision Store Room.....	197
Gambar 5. 22 Layout Galley.....	198
Gambar 5. 23 Laundry Room.....	199
Gambar 5. 24 Store Room.....	199
Gambar 5. 25 CO2 Room.....	200

Gambar 5. 26 Battery Room	200
Gambar 5. 27 Cargo Control Room	201
Gambar 5. 28 Tangga Deck	202
Gambar 5. 29 Weathertight Door	203
Gambar 5. 30 Door.....	204
Gambar 5. 31 Side Scuttle.....	205
Gambar 5. 32 Rectangular Windows	206
Gambar 5. 33 Ventilator.....	207
Gambar 5. 34 Luas Pandangan Samping Lambung	208
Gambar 5. 35 Jangkar Kapal.....	208
Gambar 5. 36 Rantai Jangkar	209
Gambar 5. 37 Bak Penyimpanan Rantai Jangkar.....	210
Gambar 5. 38 Hawse Pipe.....	210
Gambar 5. 39 Windlass dan Mooring Winch.....	211
Gambar 5. 40 Tali Tambat	212
Gambar 5. 41 Tow Line	213
Gambar 5. 42 Moring Winch	213
Gambar 5. 43 Cleat Fairlead	214
Gambar 5. 44 Fairlead.....	214
Gambar 5. 45 Bollard.....	215
Gambar 5. 46 Survival Craft / Rescue Boat.....	216
Gambar 5. 47 Lifeboat	217
Gambar 5. 48 Jaket Penolong.....	218
Gambar 5. 49 Pelampung Penolong.....	219
Gambar 5. 50 Immersion Suit	220
Gambar 5. 51 Rocket Parachute Flares	221
Gambar 5. 52 Hand Flares	221
Gambar 5. 53 Bouyant Smoke Signal	222
Gambar 5. 54 General Emergency Alarm System	222
Gambar 5. 55 Public Address System	223

Gambar 5. 56 Line Throwing Appliances.....	223
Gambar 5. 57 Crane	224
Gambar 5. 58 Fire Extinguisher	226
Gambar 5. 59 Fire Hose Box.....	226
Gambar 5. 60 Fire Hose	227
Gambar 5. 61 Springkler System	228
Gambar 5. 62 Hydrant.....	228
Gambar 5. 63 International Shore Connection.....	229
Gambar 5. 64 Co2	230
Gambar 5. 65 Wearpack.....	231
Gambar 5. 66 Thermal Protection Aid.....	232
Gambar 5. 67 Immersion Suit	232
Gambar 5. 68 Chemical Suit	233
Gambar 5. 69 Safety Helmet.....	233
Gambar 5. 70 Safety Shoes	234
Gambar 5. 71 Safety Gloves	234
Gambar 5. 72 Goggles.....	235
Gambar 5. 73 Ear Plug.....	235
Gambar 5. 74 Safety Harness.....	236
Gambar 5. 75 Welding Perisai	236
Gambar 5. 76 Kompas Magnetik	236
Gambar 5. 77 Pedoman Gyro.....	237
Gambar 5. 78 Radar	238
Gambar 5. 79 Sistem Identifikasi Otomatis (AIS)	238
Gambar 5. 80 Identifikasi Jarak Jauh dan Lintasan Kapal (LRIT)	239
Gambar 5. 81 Echo Sounder	239
Gambar 5. 82 GPS (Global Positioning System)	241
Gambar 5. 83 GMDSS	242
Gambar 5. 84 SART.....	243
Gambar 5. 85 Perekam Data Pelayaran.....	243

Gambar 5. 86 NAVTEX	244
Gambar 5. 87 Lampu Tiang	246
Gambar 5. 88 Lampu Lambung	246
Gambar 5. 89 Lampu Buritan.....	247
Gambar 5. 90 Lampu Jangkar	248
Gambar 5. 91 Kotak P3K.....	250
Gambar 5. 92 Oil-Water Separator	251
Gambar 5. 93 Bak Penampungan Sampah.....	252
Gambar 5. 94 Insinerator.....	252
Gambar 5. 95 SOPEP.....	253
Gambar 5. 96 Oil Record Book.....	254
Gambar 5. 97 Propeller	256
Gambar 5. 98 Bow Thruster.....	257
Gambar 5. 99 Grafik Capacity Scale untuk F.O.T (P/S).....	278
Gambar 5. 100 Grafik Capacity Scale untuk L.O.T (P/S)	280
Gambar 5. 101 Grafik Capacity Scale untuk Sludge (P/S)	282
Gambar 5. 102 Grafik Capacity Scale Untuk Air Bersih.....	284
Gambar 5. 103 Capacity Scale untuk Cargo Hold Tank (CH) No.5 (P/S).....	287
Gambar 5. 104 Grafik Capacity Scale Cargo Hold (CH) No.3 & No. 2 (P/S)	290
Gambar 6. 1 Tebal Pelat Alas	307
Gambar 6. 2 Tebal Pelat Inner Bottom	308
Gambar 6. 3 Tebal Solid Floor Midship dan Ruang Mesin	309
Gambar 6. 4 Tebal Pelat Inner Bottom	310
Gambar 6. 5 Tebal Center Girder.....	311
Gambar 6. 6 Side Girder	312
Gambar 6. 7 Manhole.....	312
Gambar 6. 8 Lightening Hole.....	313
Gambar 6. 9 Pelat Sisi.....	314
Gambar 6. 10 Tebal Pelat Sheer Strake	315
Gambar 6. 11 Modulus Long. Bottom	320

Gambar 6. 12 Modulus Long. Inner Bottom.....	321
Gambar 6. 13 Vertical Struts Midship	321
Gambar 6. 14 Modulus Side Longitudinal.....	322
Gambar 6. 15 Modulus Side Stringer.....	323
Gambar 6. 16 Modulus Web Frame Midship dan Kamar Mesin.....	323
Gambar 6. 17 Modulus Ordinary Frames	324
Gambar 6. 18 Modulus Longitudinal Deck Beam	325
Gambar 6. 19 Modulus Long. Deck.....	325
Gambar 6. 20 Modulus Deck Web Transverse	326
Gambar 6. 21 Modulus Trans. Deck.....	327
Gambar 6. 22 Modulus Stiffeners Bulkhead.....	327
Gambar 6. 23 Modulus Transverse Hatch Cover.....	328
Gambar 6. 24 Modulus Longitudinal Hatch Cover.....	329
Gambar 6. 25 Hatch Cover.....	329
Gambar 8. 1 Kondisi <i>Hogging</i> dan <i>Sagging</i>	412
Gambar 8. 2 Kurva Tinggi Poros Gelombang WL 5 m	417
Gambar 8. 3 Kurva Tinggi Poros Gelombang WL 4,8 m	419
Gambar 8. 4 Kurva <i>Displacement</i>	421
Gambar 8. 5 Kurva Tinggi Poros Gelombang WL 4.870 m.....	422
Gambar 8. 6 Kurva Daya Apung.....	425
Gambar 8. 7 Distribusi Berat Lambung Kapal.....	425
Gambar 8. 8 Pembebanan <i>station</i> AP s/d st. 2	427
Gambar 8. 9 st. Pembebanan 38 s/d st. FP	428
Gambar 8. 10 Pembebanan ke st. 38 s/d FP	431
Gambar 8. 11 Pembebanan st. 37 s/d st. 39	433
Gambar 8. 12 Pembebanan st. 1 s/d st. 3.	434
Gambar 8. 13 Pembebanan st. 5 s/d st. 7	435
Gambar 8. 14 Pembebanan 3 s/d st. 5.	437
Gambar 8. 15 Pembebanan st. 5 s/d st. 7	438
Gambar 8. 16 Pembebanan st. 3 s/d st. 5.	440

Gambar 8. 17 Pembebanan st. 5 s/d st. 7	441
Gambar 8. 18 Pembebanan st. 3 s/d st. 5.	443
Gambar 8. 19 Pembebanan st. 5 s/d st. 7	444
Gambar 8. 20 Pembebanan st. 3 s/d st. 5.	446
Gambar 8. 21 Pembebanan st. 5 s/d st. 7	447
Gambar 8. 22 Pembebanan AP s/d st. 2.....	449
Gambar 8. 23 Pembebanan st. AP s/d st. 2	450
Gambar 8. 24 pembebanan st. 2 s/d st. 4.....	452
Gambar 8. 25 Pembebanan st. 7 s/d st. 9	453
Gambar 8. 26 Pembebanan st. 38 s/d st. FP.	454
Gambar 8. 27 Pembebanan station AP s/d 2.....	456
Gambar 8. 28 Pembebanan st. 36 s/d 38.....	458
Gambar 8. 29 Distribusi Beban LWT	464
Gambar 8. 30 Pembebanan st. 8 s/d st. 10.	466
Gambar 8. 31 Pembebanan st.12 s/d st. 14.	467
Gambar 8. 32 Pembebanan st.6 s/d st. 8.	468
Gambar 8. 33 Pembebanan st. 6 s/d st. 8.	469
Gambar 8. 34 Pembabanan st.5 s/d st. 7.	471
Gambar 8. 35 Pembeban st. 7 s/d st. 9.	472
Gambar 8. 36 Pembebanan st. 2 s/d st. 4.	473
Gambar 8. 37 Pembebanan st. 3 s/d st. 5.	474
Gambar 8. 38 Pembebanan st. 1 s/d st. 3.	476
Gambar 8. 39 Pembebanan st. 5 s/d st. 7.	477
Gambar 8. 40 Pembebanan st. 4 s/d st. 6.	478
Gambar 8. 41 Pembebanan st. 6 s/d st. 8.	479
Gambar 8. 42 Pembebanan st. 3 s/d st. 5.	481
Gambar 8. 43 Pembebanan st. 5 s/d st. 7.	482
Gambar 8. 44 Pembebanan st. 30 s/d st. 32.	483
Gambar 8. 45 Pembebanan st. 34 s/d st. 36.	484
Gambar 8. 46 Pembanan st. 24 s/d st. 25.	486

Gambar 8. 47 Pembebanan st. 29 s/d st. 31.	487
Gambar 8. 48 Pembebanan st. 19 s/d st. 21.	488
Gambar 8. 49 Pembebanan st. 23 s/d st. 25.	489
Gambar 8. 50 Pembebanan st. 13 s/d st. 15.	491
Gambar 8. 51 Pembebanan st. 18 s/d st. 20	492
Gambar 8. 52 Pembebanan st. 8 s/d st. 10.	494
Gambar 8. 53 Pembebanan st. 12 s/d st. 14.	495
Gambar 8. 54 Grafik Pembebanan Air Tenang.....	508
Gambar 8. 55 Grafik Slope dan defleksi pada air tenang	513
Gambar 8. 56 Grafik Pembebanan Air Sagging.....	523
Gambar 8. 57 Grafik <i>Slope</i> dan <i>Defleksi</i> Pada Air <i>Sagging</i>	527
Gambar 8. 58 Grafik Pembebanan Air <i>Hogging</i>	536
Gambar 8. 59 Grafik <i>Slope</i> dan <i>Defleksi</i> Pada Air <i>Hogging</i>	540
Gambar 8. 60 Grafik Momen Tenang, <i>Sagging</i> , dan <i>Hogging</i>	542
Gambar 8. 61 Midship Kapal Rancangan	543
Gambar 9. 1 Kurva Hidrostatik.....	555
Gambar 9. 2 Kurva Bonjean.....	556

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kurva Lengan Stabilitas Awal	41
Tabel 2. 2 Tinggi kurva GZ 0° - 30°	41
Tabel 2. 3 Tinggi kurva GZ 30° - 40°	42
Tabel 3. 1 <i>Prismatic Curve Main Part</i>	53
Tabel 3. 2 <i>Prismatic Curve Cant Part</i>	53
Tabel 3. 3 Perhitungan <i>Bulbous Bow</i>	53
Tabel 3. 4 <i>Area Waterline Main Part</i>	60
Tabel 3. 5 <i>Area Waterline Cant Part</i>	61
Tabel 3. 6 Kurva kurva dalam <i>Hydrostatic curve</i>	67
Tabel 4. 1 Koefisien Hambatan Sisa Total	110
Tabel 4. 2 Koefisien Hambatan Total	112
Tabel 4. 3 Tabel Daya Kurva 5 kecepatan	116
Tabel 4. 4 Tabel Kecepatan Vs Daya	117
Tabel 4. 5 Koefisien Baling – Baling	128
Tabel 4. 6 Koreksi <i>Advance</i> Koefisien	128
Tabel 4. 7 Diameter Optimum	130
Tabel 4. 8 Tabel Perhitungan Kavitasasi	138
Tabel 4. 9 Pemilihan Baling - Baling	139
Tabel 5. 1 Jumlah Pengawakan Kapal	146
Tabel 5. 2 Data Berat Bersih Tangki Berdasarkan Perhitungan	152
Tabel 5. 3 Number Of Watertight Bulkheads Equipment 2017	154
Tabel 5. 4 Standar Sheer Profil	164
Tabel 5. 6 Perhitungan Webster Bagian Depan	165
Tabel 5. 5 Perhitungan Webster Bagian Belakang	165
Tabel 5. 7 Webster untuk faktor "m", "a"	166
Tabel 5. 8 Profil Sheer standar	172
Tabel 5. 9 Perhitungan Koreksi Sheer	173
Tabel 5. 10 Koreksi Bangunan Atas	179

Tabel 5. 11 Hasil Perhitungan Lambung Timbul ICLL & NCVS	182
Tabel 5. 12 Perhitungan Volume Main Part.....	186
Tabel 5. 13 Perhitungan Volume di belakang AP.....	187
Tabel 5. 14 Perhitungan Volume di depan FP	188
Tabel 5. 15 Perhitungan Volume Ruang di atas Tonnage Deck	189
Tabel 5. 16 Perhitungan Volume Forecastle Deck.....	189
Tabel 5. 17 Spesifikasi Survival Craft	215
Tabel 5. 18 Spesifikasi Lifeboat.....	216
Tabel 5. 19 Spesifikasi Life Raft.....	218
Tabel 5. 20 Persyaratan Jumlah Pelampung Pada Kapal Penumpang	219
Tabel 5. 21 Jenis Fire Extinguisher.....	225
Tabel 5. 22 Dimensi International Shore Connection.....	229
Tabel 5. 23 Perlengkapan Medis.....	249
Tabel 5. 24 Isi Kotak P3K.....	249
Tabel 5. 25 Ketentuan Dimensi WO Separator.....	250
Tabel 5. 26 Ketentuan Sampah	252
Tabel 5. 27 Perhitungan Kapasitas Tangki Fuel Oil Tank (FOT) (P).....	258
Tabel 5. 28 Perhitungan Kapasitas Water Ballast Tank (WBT) No. 2 (P)	261
Tabel 5. 29 Perhitungan Kapasitas Water Ballast Tank (WBT) No. 3 (P)	262
Tabel 5. 30 Perhitungan Kapasitas Water Ballast Tank (WBT) No. 4 (P)	263
Tabel 5. 31 Perhitungan Kapasitas Water Ballast Tank (WBT) No. 5 (P)	264
Tabel 5. 32 Perhitungan Kapasitas Side Ballast Tank (SBT) No. 1 (P).....	265
Tabel 5. 33 Perhitungan Kapasitas Side Ballast Tank (SBT) No. 2 (P).....	266
Tabel 5. 34 Perhitungan Kapasitas Side Ballast Tank (SBT) No. 4 (P).....	267
Tabel 5. 35 Perhitungan Kapasitas Fore Peak Tank (P/S)	268
Tabel 5. 36 Perhitungan Kapasitas Bottom Ballast Tank (P).....	268
Tabel 5. 37 Perhitungan Kapasitas After Peak Tank (APT) (P)	269
Tabel 5. 38 Perhitungan Kapasitas ForePeak Tank (FPT) (P)	270
Tabel 5. 39 Perhitungan Kapasitas Cargo Hold No. 1 (P)	271
Tabel 5. 40 Perhitungan Kapasitas Cargo Hold No. 2 (P)	272

Tabel 5. 41 Perhitungan Kapasitas Cargo Hold No. 3 (P)	273
Tabel 5. 42 Perhitungan Kapasitas Cargo Hold No. 4 (P)	273
Tabel 5. 43 Perhitungan Kapasitas Cargo Hold No. 5 (P)	274
Tabel 5. 44 Capacity Scale untuk FOT (P/S).....	276
Tabel 5. 45 Capacity Scale untuk LOT (P/S).....	279
Tabel 5. 46 Capacity Scale untuk Sludge Tank (P/S)	281
Tabel 5. 47 Capacity Scale untuk Air Bersih.....	283
Tabel 5. 48 Capacity Scale untuk Cargo Hold Tank (CH) No.5 (P/S)	285
Tabel 5. 49 Capacity Scale untuk Cargo Hold (CH) No.4, No.3 & No. 2 (P/S).....	288
Tabel 5. 50 Kelistrikan Kapal	294
Tabel 5. 51 Daya Peralatan Navigasi dan Komunikasi.....	297
Tabel 5. 52 Daya Machinery Part	297
Tabel 6. 1 Coefficient.....	308
Tabel 6. 2 Coefficient.....	310
Tabel 6. 3 Resume Perhitungan Pelat	330
Tabel 6. 4 Tabel Perhitungan Modulus.....	336
Tabel 7. 1 Rute Pelayaran	343
Tabel 7. 2 Stabilitas Statis Kondisi I <i>Departure I</i>	356
Tabel 7. 3 Hasil Perhitungan Kondisi I.....	362
Tabel 7. 4 Karakteristik dan Koreksi Kondisi I.....	363
Tabel 7. 5 Stabilitas Statis Kondisi II <i>Arrival I</i>	364
Tabel 7. 6 Hasil Perhitungan Kondisi II.....	371
Tabel 7. 7 Karakteristik dan Koreksi Kondisi II.....	372
Tabel 7. 8 Stabilitas Statis Kondisi III <i>Departure II</i>	373
Tabel 7. 9 Hasil Perhitungan Kondisi III	379
Tabel 7. 10 Karakteristik dan Koreksi Kondisi III.....	380
Tabel 7. 11 Stabilitas Statis Kondisi IV <i>Arrival II</i>	381
Tabel 7. 12 Stabilitas Statis Kondisi IV	387
Tabel 7. 13 karakteristik dan Koreksi Kondisi IV	388
Tabel 7. 14 Stabilitas Statis Kondisi <i>LightShip</i>	389

Tabel 7. 15 Hasil Perhitungan Kondisi V	395
Tabel 7. 16 Karakteristik dan Koreksi Kondisi V	396
Tabel 7. 17 Koreksi Perhitungan Momen	405
Tabel 7. 18 Nilai LC Kondisi I - VI	405
Tabel 7. 19 Perhitungan <i>Trim</i> Saat Beban Dibelakang Kapal	409
Tabel 7. 20 Perhitungan <i>Trim</i> Saat Beban Didepan Kapal	409
Tabel 7. 21 Perhitungan <i>Trim</i> Saat Beban Depan dan Belakang	410
Tabel 8. 1 Bentuk Poros Gelombang Kondisi <i>Hogging</i> dan <i>Sagging</i>	414
Tabel 8. 2 Perhitungan Tinggi Poros Gelombang $T = 5$ m	416
Tabel 8. 3 Perhitungan Tinggi Poros Gelombang $T = 4,80$ m	418
Tabel 8. 4 Perhitungan Tinggi Poros Gelombang $T = 4.870$ m	421
Tabel 8. 5 Tabel Daya Apung	424
Tabel 8. 6 Kurva Distribusi Berat Lambung Kapal	425
Tabel 8. 7 Hasil Pembacaan Grafik a.....	426
Tabel 8. 8 Hasil Distribusi Pembebanan Dari AP ke FP.....	429
Tabel 8. 9 Pembebanan <i>Forecastle Deck</i>	433
Tabel 8. 10 Pembebanan <i>Main Deck</i>	436
Tabel 8. 11 Pembebanan <i>Boat Deck</i>	438
Tabel 8. 12 Pembebanan <i>A Deck</i>	441
Tabel 8. 13 Pembebanan <i>B Deck</i>	444
Tabel 8. 14 Pembebanan <i>Navigation Deck</i>	447
Tabel 8. 15 Pembebanan Baling – baling dan poros diluar kamar mesin	450
Tabel 8. 16 Pembebanan kamar mesin.....	453
Tabel 8. 17 Pembebanan peralatan di ujung depan.....	455
Tabel 8. 18 Pembebanan peralatan di ujung belakang	456
Tabel 8. 19 Pembagian frame tangki ceruk haluan	457
Tabel 8. 20 Pembebanan tangki ceruk haluan.....	459
Tabel 8. 21 Luasan Area station -2 s/d 0.....	459
Tabel 8. 22 Luasan Area station 0 s/d 2	461
Tabel 8. 23 Perhitungan beban setiap station.....	461

Tabel 8. 24 Pembebanan sekat ceruk buritan.....	462
Tabel 8. 25 Pembebanan LWT.....	463
Tabel 8. 26 Pembebanan <i>Fuel Oil Tank 1</i>	467
Tabel 8. 27 Pembebanan <i>Lubricating Oil Tank</i>	470
Tabel 8. 28 Pembebanan <i>Fresh Water Tank</i>	472
Tabel 8. 29 Pembebanan Makanan	474
Tabel 8. 30 Pembebanan Awak Kapal di <i>main deck</i>	477
Tabel 8. 31 Pembebanan Awak di <i>Boat deck</i>	480
Tabel 8. 32 Pembebanan Awak di <i>A Deck</i>	482
Tabel 8. 33 Pembebanan Ruang Muat 1	484
Tabel 8. 34 Pembebanan Ruang Muat 2	487
Tabel 8. 35 Pembebanan Ruang Muat 3	490
Tabel 8. 36 Pembebanan Ruang Muat 4	492
Tabel 8. 37 Pembebanan Ruang Muat 5	495
Tabel 8. 38 Pembebanan LWT + DWT	498
Tabel 8. 39 Distribusi Persebaran Momen Air Tenang.....	501
Tabel 8. 40 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air Tenang.....	503
Tabel 8. 41 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air Tenang Setelah Koreksi	506
Tabel 8. 42 Perhitungan <i>Slope</i> dan Defleksi Air Tenang.....	509
Tabel 8. 43 Nilai <i>Slope</i> dan Defleksi Air Tenang.....	510
Tabel 8. 44 Distribusi Persebaran Momen Air <i>Sagging</i>	514
Tabel 8. 45 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Sagging</i>	517
Tabel 8. 46 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Sagging</i> Setelah Koreksi ...	520
Tabel 8. 47 Perhitungan <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Sagging</i>	524
Tabel 8. 48 Nilai <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Sagging</i>	525
Tabel 8. 49 Distribusi Persebaran Momen Air <i>Hogging</i>	528
Tabel 8. 50 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Hogging</i>	530
Tabel 8. 51 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Hogging</i> Setelah Koreksi ..	533
Tabel 8. 52 Perhitungan <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Hogging</i>	537
Tabel 8. 53 Nilai <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Hogging</i>	538

Tabel 8. 54 Perhitungan Modulus Memanjang Badan Kapal	544
Tabel 8. 55 Koreksi Tegangan Kapal.....	546
Tabel 8. 56 Koreksi Modulus Kapal	547
Tabel 8. 57 Koreksi Momen Inersia Kapal	548
Tabel 8. 58 Perhitungan Modulus Melintang Badan Kapal.....	548
Tabel 8. 59 Koreksi Tegangan Kapal.....	551
Tabel 8. 60 Koreksi Modulus Kapal	552
Tabel 8. 61 Koreksi Momen Inersia Kapal	553
Tabel 8. 62 Koreksi Kekuatan Kapal	553
Tabel 9. 1 Ukuran Propeller.....	556
Tabel 9. 2 Data Kebutuhan tangki yang sudah direncanakan dan perhitungkan	557
Tabel 9. 3 Perbandingan Sarat Air.....	558
Tabel 9. 4 Stabilitas.....	559
Tabel 9. 5 <i>Weather Criteria</i> Pada 5 <i>Load Condition</i>	559
Tabel 9. 6 Koreksi Stabilitas Pada 5 <i>Load Condition</i>	560
Tabel 9. 7 <i>Trim</i> Saat Beban Dibelakang Kapal.....	560
Tabel 9. 8 Perhitungan <i>Trim</i> Saat Beban Didepan Kapal	561
Tabel 9. 9 Perhitungan <i>Trim</i> Saat Beban Dibelakang dan Didepan.....	561
Tabel 9. 10 Hasil Perhitungan Kekuatan Kapal.....	562

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pelat Kapal 565

