TUGAS DESAIN KAPAL

PERENCANAAN *BULK CARRIER* 72000 DWT

Diusulkan Untuk Memenuhi Dan Melengkapi Salah Satu Persyaratan Kurikulum Akademik Jurusan Teknik Perkapalan Strata Satu (S1)

Disusun oleh :

Suci Yanti Ikhlasul Pratiwi

2016310008

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya tugas desain kapal ini dapat penulis selesaikan. Dimana salah satu syarat untuk mencapai gelar strata I (S-1) adalah dengan menyelesaikan Tugas Desain Kapal, di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

Selama proses penyelesaian Tugas Desain berlangsung sampai terselesaikan, banyak orang – orang yang mendukung penulis baik itu secara moral maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang Tua saya, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar untuk saya.
2. Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada serta Dosen pembimbing II Tugas Desain Kapal III
3. Ibu Shanty Manullang, S.Pi, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada serta Dosen pembimbing I Tugas Desain Kapal III
4. Bapak Dr. Arif Fadillah , S.T, M.Eng selaku pembimbing akademik dan Pembimbing Tugas Desain Kapal II
5. Bapak Augustinus Pusaka, S.T, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Tugas Desain Kapal I
6. Putra Pratama, S.T, M.T dan Rizky Irvana, S.T, M.T yang selalu memberi saran dalam menyelesaikan Tugas Desain Kapal ini.
7. Seluruh Dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
8. Angkatan 2016 yang banyak membantu dan memberi semangat khususnya sahabat saya Amelia azwar dan Rahel Egi Garetno
9. Angkatan 2013, 2014 & 2015 yang selalu mendukung dan mengarahkan
10. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
11. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Desain Kapal ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Desain Kapal ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar dapat dijadikan perbaikan untuk ke depannya. Penulis berharap semoga Tugas Desain Kapal ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi kemajuan penulis dalam bidang perkapalan dan bagi Jurusan Teknik Perkapalan pada umumnya.

Akhir kata, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian tugas desain kapal ini, rekan – rekan seperjuangan, dosen - dosen beserta staf di Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Jakarta, November 2020

Suci Yanti Ikhlasul P
(2016310008)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR SIMBOL xiii
DAFTAR SINGKATAN xv
DAFTAR TABEL xviii
DAFTAR LAMPIRAN xxii
BAB I. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Maksud dan Tujuan 2
1.3 Karakteristik Kapal 2
1.4 Metodologi Perancangan 4
1.5 Batasan Masalah 5
1.6 Data Awal Perencanaan 8
1.7 Sistematika Penulisan 9
BAB II. RENCANA AWAL
2.1. Estimasi Ukuran Utama, Koefisien, dan Displasemen Kapal 10
2.2. Estimasi Tenaga Penggerak 20
2.3. Estimasi Kapasitas Ruang Muat 24
2.4. Estimasi Ukuran *Super Structure* 28
2.5. Pemeriksaan *Freeboard* / Lambung Timbul 29
2.6. Sketsa Rencana Umum 29
2.7. Estimasi Berat Kapal (LWT, DWT) 30
2.8. Koreksi Berat Kapal 35
2.9. Estimasi Stabilitas Awal Kapal 36
BAB III. RENCANA UTAMA
3.1. Menetapkan Ukuran Utama dan Koefisien Kapal 48
3.2. Perhitungan Kurva Prismatik 49
3.3. Koreksi Volume *Displacement* dan LCB 55
3.4. Perhitunga Luas Garis Air (AWL) 57

3.5. Perencanaan *Body Plan* 62
3.6. Perhitungan Kurva Hidrostatik dan Kurva *Bonjean* 65

BAB IV. HAMBATAN DAN PROPULSI KAPAL

4.1. Hambatan Kapal 108
4.2. Perhitungan Hambatan Kapal Rancangan 110
4.3. Penentuan Ukuran Utama Baling-baling Kapal 127

BAB V. RENCANA UMUM

5.1. Pendahuluan 145
5.2. *Floodable Length* 157
5.3. Lambung Timbul 173
5.4. *Capacity Plan* 182
5.5. *Tonnage* 225
5.6. Perencanaan Akomodasi 233
5.7. Perlengkapan Kapal 248
5.8. Perlengkapan Olah Gerak Kapal 287

BAB VI. KONSTRUKSI

6.1. Pengertian Konstruksi Kapal 290
6.2. Perhitungan Konstruksi Kapal 291
6.3. Perhitungan Rencana Konstruksi 291
6.4. Perhitungan Tebal Pelat 292
6.5. Perhitungan Modulus 315

BAB VII. STABILITAS KAPAL

7.1. Pengertian Stabilitas Kapal 343
7.2. Data Awal Perancangan 345
7.3. Rute Pelayaran 347
7.4. Perhitungan Stabilitas Kapal 347
7.5. Pembuatan Kurva Silang 349
7.6. Perhitungan Momen Penggangu Stabilitas 422
7.7. Cross Curve 431
7.8. Perhitungan Trim kapal 433

BAB VIII. KEKUATAN KAPAL

8.1 Perhitungan Kekuatan Kapal 441
8.2 Langkah Pengerjaan 442

8.3 Bentuk Lengkung *Trochoid* 443
8.4 Penentuan Tinggi Gelombang 446
8.5 Koreksi Displacement 450
8.6 Perhitungan Kurva Daya Apung 451
8.7 Perhitugan Kurva Berat Kapal 452
8.8 Perhitungan Kurva Momen Lentur dan Gaya Lintang 512
8.9 Perhitungan Modulus Penampang Memanjang Kapal 515
8.10 Pemeriksaan Kekuatan Memanjang Kapal 520
8.11 Perhitungan Modulus Penampang Melintang Kapal 524
8.12 Pemeriksaan Kekuatan Melintang Kapal 529

BAB IX. PENUTUP

9.1 Kesimpulan 532
9.2 Saran 537

DAFTAR PUSTAKA 538

LAMPIRAN 541

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Arah Jalur Pelayaran	2
Gambar 2.1	*Flow Chart* Ukuran Utama Kapal	11
Gambar 2.2	LOA, LWL, LPP Kapal Rancangan	13
Gambar 2.3	B, H, T Kapal Rancangan	14
Gambar 2.4	Koefisien Blok	16
Gambar 2.5	Koefisien Luasan Penampang Tengah	17
Gambar 2.6	Koefisien Prismatik	17
Gambar 2.7	Koefisien Garis Air	18
Gambar 2.8	*Camber* dan Radius *Bilga*	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	*Framing Space* Kapal Rancangan	25
Gambar 2.13	Sekat Tubrukan Kapal Rancangan	26
Gambar 2.14	Sekat Buritan Kapal Rancangan	27
Gambar 2.15	Sekat Ruang mesin Kapal Rancangan	27
Gambar 2.16	Sekat Ruang muat Kapal Rancangan	28
Gambar 2.17	Sketsa Rencana Umum Kapal Rancangan	29
Gambar 2.18	Titik Stabilitas Kapal	38
Gambar 2.19	Grafik *Prohaska*	41
Gambar 2.20	Kurva Stabilitas Awal	44
Gambar 3.1	CSA Kapal Rancangan	57
Gambar 3.2	AWL Kapal Racangan	61
Gambar 3.3	*Body Plan* Awal Kapal Rancangan	63
Gambar 3.4	*Lines Plan* Kapal Rancangan	64
Gambar 3.5	*Hydrostatic Curve* Kapal Rancangan	102
Gambar 3.6	*Bonjean Curve* Kapal Rancangan	107
Gambar 4.1	Kurva Daya 5 Kecepatan	122
Gambar 4.2	Mesin Utama	123
Gambar 4.3	Mesin Bantu	124
Gambar 4.4	Gearbox	125
Gambar 4.5	Penentuan letak titik-titik tekanan hidrostatik	136

Gambar 4.6 Diagram *Burril* 143
Gambar 4.7 *Propeller* Kapal Rancangan 144
Gambar 5.1 *Frame Spacing* Kapal Rancangan 151
Gambar 5.2 Sekat Tubrukan Kapal Rancangan 152
Gambar 5.3 Sekat Buritan Kapal Rancangan 153
Gambar 5.4 Sekat Ruang Mesin Kapal Rancangan 154
Gambar 5.5 Tinggi *Double Bottom* Ruang Muat 155
Gambar 5.6 Tinggi *Double Bottom* Ruang Mesin 155
Gambar 5.7 *Field of Vision* 156
Gambar 5.8 Garis *margin line* 157
Gambar 5.9 Perpotongan garis air terhadap garis batas tenggelam pada kurva *Bonjean* 159
Gambar 5.10 Hasil Lengkung Integral Volume Kebocoran pada Kapal Rancangan 169
Gambar 5.11 Perpotongan garis air terhadap garis batas tenggelam pada kurva *Bonjean* 170
Gambar 5.12 Panjang Sekat Kedap Air Melintang bedasarkan grafik *floodable length* 171
Gambar 5.13 *Floodable length* Kapal Rancangan 172
Gambar 5.14 Lambung timbul kapal rancangan *ILLC'66* 181
Gambar 5.15 Grafik *Capacity Scale FOT* 223
Gambar 5.16 *Grafik Capacity Scale LOT* 223
Gambar 5.17 *Grafik Capacity Scale FWT* 224
Gambar 5.18 *Navigation Room* 233
Gambar 5.19 Sketsa Ruang *Captain* dan *Chief Engineer* 234
Gambar 5.20 Sketsa Ruang *Officers* dan *Engineers* 235
Gambar 5.21 Sketsa Ruang ABK 236
Gambar 5.22 Sketsa Ruang *Laundry* 236
Gambar 5.23 Sketsa Ruang makan 236
Gambar 5.24 Sketsa Ruang dapur 237
Gambar 5.25 *Dry provision and cold storage room* 238
Gambar 5.26 *Sanitary accomodation* 238
Gambar 5.27 Sketsa *Battery room* 239
Gambar 5.28 Sketsa *Hospital* 240

Gambar 5.29 Sketsa Ruang *Gymnasium* 240
Gambar 5.30 Sketsa Musholla 241
Gambar 5.31 Sketsa *Recreation Room* 241
Gambar 5.32 Sketsa Ruang rapat 242
Gambar 5.33 Sketsa *Engine Control Room* 242
Gambar 5.34 Sketsa *Ship Office* 242
Gambar 5.35 *Garbage room* 243
Gambar 5.36 *Accomodation Ladder* 244
Gambar 5.37 Tangga *Deck* 245
Gambar 5.38 *Weathertight Door* 245
Gambar 5.39 Ventilator kapal 247
Gambar 5.40 Luas pandang samping lambung kapal 249
Gambar 5.41 Jangkar 249
Gambar 5.42 Rantai jangkar 250
Gambar 5.43 Tali tambat 250
Gambar 5.44 *Chain Locker* 251
Gambar 5.45 *Hawse pipe* 251
Gambar 5.46 *Marine Windlass* 252
Gambar 5.47 Mesin tambat buritan 253
Gambar 5.48 Mesin tambat 253
Gambar 5.49 *Bollard* 254
Gambar 5.50 *Fairleads* 254
Gambar 5.51 *Cleat Fairleads* 255
Gambar 5.52 *Roller Fairleads* 255
Gambar 5.53 *Magnetic Compass* 256
Gambar 5.54 *Gyroscope* 257
Gambar 5.55 Radar 258
Gambar 5.56 *Echo sounder* 258
Gambar 5.57 VDR 259
Gambar 5.58 *Doppler Log* 259
Gambar 5.59 AIS 260
Gambar 5.60 ECDIS 260
Gambar 5.61 GPS 261
Gambar 5.62 RoT 261

Gambar 5.63 Lampu Tiang 262
Gambar 5.64 Lampu Lambung 262
Gambar 5.65 Lampu Buritan 263
Gambar 5.66 Lampu Jangkar 264
Gambar 5.67 GMDSS 267
Gambar 5.68 *Free Fall Lifeboat* 269
Gambar 5.69 *Inflatable liferaft* 269
Gambar 5.70 *Open Rescue Boat* 269
Gambar 5.71 *Life Jacket* 270
Gambar 5.72 *Life Buoys* 270
Gambar 5.73 *Immersion suit* 271
Gambar 5.74 *Line Throwing Apparatus* 272
Gambar 5.75 *Muster List* 272
Gambar 5.76 *Parachute signal* 272
Gambar 5.77 *Self Activating smoke signal* 273
Gambar 5.78 *Smoke Detector* 274
Gambar 5.79 Alarm kebakaran 275
Gambar 5.80 *Springkler system* 275
Gambar 5.81 *Fire hose box* 276
Gambar 5.82 *Fire hose* 276
Gambar 5.83 *Fireman Outfit* 277
Gambar 5.84 *Hydrant* 277
Gambar 5.85 *Fire Extinguishers* 278
Gambar 5.86 *Foam Extinguisher* 278
Gambar 5.87 *Powder Extinguisher* 279
Gambar 5.88 *Crane Deck* 282
Gambar 5.89 *Crane Rescue Deck* 283
Gambar 5.90 *Ship Unloader* 283
Gambar 5.91 *Oil Water Separator* 284
Gambar 5.92 Tutup Palka Sistem Lipat Hidrolik 286
Gambar 5.93 *Main Engine* Kapal Rancangan 287
Gambar 5.94 Mesin bantu 288
Gambar 5.95 *Propeller* Kapal Rancangan 288
Gambar 5.96 *Rudder* Kapal Rancangan 296

Gambar 6.1 *Midship* Kapal Rancangan 290
Gambar 6.2 Pelat Lunas 293
Gambar 6.3 Pelat Alas bagian belakang 293
Gambar 6.4 Pelat Alas bagian tengah 294
Gambar 6.5 Pelat *Inner Bottom* 296
Gambar 6.6 Pelat Bilga bagian belakang 297
Gambar 6.7 Pelat Bilga bagian tengah 298
Gambar 6.8 Pelat Bilga bagian depan 298
Gambar 6.9 Tebal *Center girder* dan *side girder* 300
Gambar 6.10 Konstruksi *Lightening hole* dan *Man Hole* 300
Gambar 6.11 Konstruksi *Engine Seating* 301
Gambar 6.12 Pelat sisi bagian belakang 302
Gambar 6.13 Pelat sisi bagian tengah 303
Gambar 6.14 Pelat sisi bagian depan 304
Gambar 6.15 Pelat sisi antara *hopper* dan *topside tank* 305
Gambar 6.16 Pelat *Sheerstrake* bagian belakang 306
Gambar 6.17 Pelat *Sheerstrake* bagian tengah 307
Gambar 6.18 Pelat *Sheerstrake* bagian depan 308
Gambar 6.19 Pelat *Deck* bagian belakang 309
Gambar 6.20 Pelat *Deck* bagian tengah 309
Gambar 6.21 Pelat *Deck* bagian depan 310
Gambar 6.22 Pelat Lower *Deck* 311
Gambar 6.23 *Hatch coaming and hatch cover* 312
Gambar 6.24 *Bracket* 313
Gambar 6.25 Pelat *Non-watertight* 314
Gambar 6.26 *Bottom longitudinal* 315
Gambar 6.27 *Bottom, side and sloped bulkhead transverse* 317
Gambar 6.28 *Shell side and sloped bulkhead transverse* 319
Gambar 6.29 *Modulus inner bottom long* 319
Gambar 6.30 *Main frames* pada kargo 321
Gambar 6.31 *Transverse frame* pada *topside tank* 323
Gambar 6.32 *Webframe* 324
Gambar 6.33 *Side longitudinal* dibagian belakang 328
Gambar 6.34 *Side longitudinal* dibagian tengah 330

Gambar 6.35 *Side longitudinal* dibagian depan 334
Gambar 6.36 *Horizontal and vertical stiffeners* 335
Gambar 6.37 *Weather deck beam* 336
Gambar 6.38 *Cargo deck beam* 337
Gambar 6.39 *Accomodation deck beam* 338
Gambar 6.40 *Girder deck* di dalam kargo 339
Gambar 6.41 *Deck Long* di dalam kargo 340
Gambar 6.42 *Deck long* di dalam *accomodation deck* 341
Gambar 6.43 *Bulwark* 342
Gambar 7.1 Jenis-jenis stabilitas kapal 344
Gambar 7.2 Rute Pelayaran Kapal Rancangan 347
Gambar 7.3 Garis Air Bantu dan Garis Air Sebenarnya 349
Gambar 7.4 Pembagian Tujuh *Station* Menurut *Tchebycheff* 350
Gambar 7.5 Cara pembacaan Ya dan Yb 353
Gambar 7.6 Pemuatan Kondisi I 356
Gambar 7.7 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi I 357
Gambar 7.8 Kurva Stabilitas Kondisi I 363
Gambar 7.9 Pemuatan Kondisi II 365
Gambar 7.10 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi II 366
Gambar 7.11 Kurva Stabilitas Kondisi II 373
Gambar 7.12 Pemuatan Kondisi III 374
Gambar 7.13 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi III 375
Gambar 7.14 Kurva Stabilitas Kondisi III 382
Gambar 7.15 Pemuatan Kondisi IV 383
Gambar 7.16 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi IV 384
Gambar 7.17 Kurva Stabilitas Kondisi IV 392
Gambar 7.18 Pemuatan Kondisi V 393
Gambar 7.19 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi V 394
Gambar 7.20 Kurva Stabilitas Kondisi V 401
Gambar 7.21 Pemuatan Kondisi VI 402
Gambar 7.22 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi VI 403
Gambar 7.23 Kurva Stabilitas Kondisi VI 410
Gambar 7.24 Pemuatan Kondisi VII 411
Gambar 7.25 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi VII 412

Gambar 7.26 Kurva Stabilitas Kondisi VII 419
Gambar 7.27 Kurva Stabilitas Statis Kondisi I-VII 420
Gambar 7.28 Grafik *Displacement* 420
Gambar 7.29 Grafik *Draft* dan KG 421
Gambar 7.30 *Cross Curve* 432
Gambar 7.31 Kurva Trim APT 436
Gambar 7.32 Kurva Trim FPT 438
Gambar 7.33 Kurva Trim APT 440
Gambar 8.1 Kondisi *Hogging* dan *Sagging* 441
Gambar 8.2 Kondosi *Sagging* 445
Gambar 8.3 Kurva *Displacement* 448
Gambar 8.4 Kurva Tinggi Poros Gelombang 450
Gambar 8.5 Kurva Daya Apung 452
Gambar 8.6 Distribusi Berat Lambung Kapal 452
Gambar 8.7 Grafik Penyebaran Beban Gaya Berat Kapal dari LWT 484
Gambar 8.8 Grafik Penyebaran Gaya Berat Kapal DWT 511
Gambar 8.9 Kurva a(x),p(x),Q(x) dan M(x) 514
Gambar 8.10 *Midship Section* Kapal Rancangan 515

DAFTAR SIMBOL

Tabulasi berikut menunjukkan simbol yang digunakan pada tugas desain kapal ini. Karena huruf terbatas, beberapa huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

B	Lebar Kapal, Lebar Tangki Dalam (m).
Δ	Displasemen Kapal Dalam (ton).
g	gaya gravitasi 9,81 m/dt^2.
GM	Tinggi Metasentra Melintang Dalam (m).
H	Tinggi Kapal Dalam (m).
ηH	Efisiensi Badan Kapal (1 - t) / (1 - w).
ηpo	Efisiensi Baling-Baling.
ηrr	Efisiensi *Rotary* Relatif.
T	Sarat Kapal, Gaya Dorong (thrust) dalam kg.
Vs	Kecepatan Kapal Dalam (knot, m/dt).
✠	*Maltese Cross*
M	Koefisien Permeabilitas
A	Luas Kemudi (M2)
B	Lebar Kemudi
C1	*Factor Type* Kapal
C2	*Factor Type* Kemudi
C3	*Factor Type* Profil Kemudi
C4	Faktor Untuk Rancangan Type Kemudi
γ	Berat Jenis Minyak 0,865 T/M3, Berat Jenis Air Laut 1,025 T/M3.
G	Gaya Gravitasi 9,81
H	Jarak Ordinat (Lpp/Station) Tinggi Daun Kemudi,
Ho/D	*Pitch Ratio* Baling-Baling.
$L/\nabla^{1/3}$	Rasio Panjang - Displasemen.
N	Jumlah *Station*, Putaran Baling-Baling Per Detik (Rps).
N	Putaran Baling-Baling (Rpm).
P - Pv	Beda Tekanan Statik Pada Sumbu Baling-Baling Dalam (Kg/M^2).
P	Berat Rata-Rata Abk Dalam (Kg).
R	Radius Of Bilga (Jari-Jari Bilga) Dalam (m).

S	Jarak Pelayaran Dalam (Mil),
σ	Angka Kavitasi.
T_r	*Rolling Periode* (Waktu Oleng) Kapal Dalam *(Second).*
∇	Volume Kapal Dalam (M^3).
Va	Kecepatan Maju Baling-Baling Dalam (M/Det).
Vs	Kecepatn Kapal Dalam (Knot, M/Dt).
V	Volume M^3
W	Faktor Arus Ikut *Taylor*.
Z	Jumlah Daun Baling-Baling; Jumlah Abk

DAFTAR SINGKATAN

Tabulasi berikut menunjukkan singkatan yang digunakan pada Tugas Desain Kapal II ini. Karena huruf terbatas, beberapa huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

Am	Luas Penampang Melintang Tengah Kapal (*Midship Area*) Dalam (m^2).
AP	*After Perpendicular* (Garis Tegak Buritan).
Awl	Luas Bidang Garis Air (*Water Line Area*) Dalam (M^2).
ABK	Anak Buah Kapal
AIS	Automatic Indication System
BC	*Bulk Carrier*
BRT	*Bruto Register Tonnage*
BHP	*Brake Horse Power* (HP)
C_A	Koefisien Penambahan Hambatan Untuk Korelasi Model - Kapal.
C_{AA}	Koefisien Hambatan Udara.
C_{AS}	Koefisien Hambahan Kemudi.
Cb	Koefisien Blok.
Cd	Koefisien Displasemen
C_F	Koefisien Hambatan Gesek.
Cm	Koefisien Tengah Kapal.
Cp	Koefisien Prismatik Memanjang.
C_R	Koefisien Hambatan Sisa.
C_T	Koefisien Hambatan Total.
Cw	Koefisien Garis Air Kapal.
DDT	Perubahan Displasemen Karena Kapal Mengalami Trim Buritan Sebesar 1 Cm (*Displacement Due To One Cm Change Of Trim By Stern*) Dalam (Ton).
DSA	*Desain Service Area*
DSC	*Digital Selective Calling*
DHP	*Delivery horse power* (HP)
DWT	*Dead Weight Ton* (ton)
Do	Diameter Optimum Baling-Baling Dalam (M).

EHP	*Effective Horse Power* (HP).
FP	*Fore Perpendicular* (garis tegak haluan).
ECDIS	*Electronic Chart Display And Information System*
ESEP	*Emergency Source Of Electrical Power*
EPIRB	*Emergency Position Indicating Radio Beacon*
F	*Disk Area Of The Screw* Dalam (M2).
Fa/F	*Blade Area Ratio Propeller.*
Fp	*Projected Area Of The Blades* Dalam (M2).
Fp'	*Projected Blade Area* Dalam (M2).
Fb	*Freeboard* (Lambung Timbul) Dalam (m).
FP	*Fore Perpendicular* (Garis Tegak Haluan).
Fs	*Frame Spacing*
Fn	Angka *Froude/Froude Number* $\left(\frac{Vs}{\sqrt{g \times Lpp}}\right)$
FOT	*Fuel Oil Tank*
GRT	*Gross Register Tonnage*
GNSS	*Global Navigation Satelite System*
GMDSS	*Global Maritime Distress Safety System*
ICLL	*International Convention On Load Line*
ILO	*International Labour Organization*
IMO	*International Maritime Organization*
KB	Jarak/Letak Titik Tekan Vertikal Dari Lunas Dalam (m).
KG	Jarak/Letak Titik Berat Vertikal Dari Lunas Dalam (m).
KM	Jarak/Tinggi Metasentra Melintang Dari Lunas Dalam (m).
KKM	Kepala Kamar Mesin
LCB	Jarak/Letak Titik Tekan Memanjang Dari Tengah Kapal Dalam (m).
LCF	Jarak/Letak Titik Apung Dari Tengah Kapal Dalam (m).
LCG	Jarak/Letak Titik Berat Dari Tengah Kapal Dalam (m).
LOA	*Length Over All* (Panjang Keseluruhan) Dalam (m).
LPP	*Length Perpendicular* (Panjang Antara Garis Tegak) Dalam (m).
LWL	Panjang Garis Air Dalam (m).
LWT	*Light Weight Ton* (Berat Kapal Kosong) Dalam (Ton).
LSA	*Life Saving Appliances And Arragements*

MTC	Momen Untuk Mengubah Trim 1 Cm Dalam (Tm).
NRT	*Net Register Tonnage*
NT	*Net Tonage*
NCVS	*Non Convention Vessel Standart*
NAVTEX	*Navigation Telex*
OWS	*Oil Water Separator*
R_{AA}	Hambatan Udara (Kg).
Rf	Hambatan Gesek (Kg).
Rn	*Reynolds Number*.
Rr	Hambatan Sisa (Kg).
R_T	Hambatan Total (Kg).
RDF	*Radio Direction Finder*
SOLAS	*Safety Of Life At Sea*
SSB	*Single Side Band*
SAR	*Search And Rescue*
SART	*Search And Rescue Transponder*
TPC	Ton Per 1 Cm (*Ton Per Centimetre Immersion*) Dalam (Ton).
VHF	*Very High Frequency*
W_{fo}	*Weight Of Fuel Oil* (Berat Bahan Bakar) Dalam (Ton).
W_{fw}	*Weight Of Fresh Water* (Berat Air Tawar) Dalam (Ton).
W_{lo}	*Weight Of Lubricating Oil* (Berat Minyak Pelumas) Dalam (Ton).
W_{p+L}	*Weight Of Person And Luggage* (Berat ABK Dan Berat Bawaan) Dalam (Ton)
W_{pl}	*Weight Of Pay Load* (Berat Muatan) Dalam (Ton).
W_{prov}	*Weight Of Provision* (Berat Makanan) Dalam (Ton).
W_st	Berat Baja Kapal Dalam (Ton).
W_{WB}	Berat Air *Ballast* (Ton)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standard *Height* (m) of *superstructure*	28
Tabel 2.2	Kurva Lengan Stabilitas Awal	42
Tabel 2.3	Tinggi kurva GZ 0° - 30°	42
Tabel 2.4	Tinggi kurva GZ 30° - 40°	43
Tabel 3.1	*Prismatic Curve Main Part*	50
Tabel 3.2	*Prismatic Curve Cant Part*	50
Tabel 3.3	Perhitungan *Bulbos Bow*	50
Tabel 3.4	*Area Water Line Main Part*	58
Tabel 3.5	*Area Waterline Cant Part*	58
Tabel 3.6	Kurva kurva dalam *Hydrostatic curve*	65
Tabel 3.7	*Hydrostatic calculation of main part*	71
Tabel 3.8	*Result of Hydrostatic calculation*	98
Tabel 3.9	*Bonjean calculation*	104
Tabel 4.1	Koefisien Hambatan Sisa Total	115
Tabel 4.2	Koefisien Hambatan Total	117
Tabel 4.3	Tabel Daya Kurva 5 kecepatan	121
Table 4.4	Kecepatan Vs Daya	122
Tabel 4.5	Koefisien Baling – Baling	133
Tabel 4.6	Koreksi *Advance Koefisien*	134
Tabel 4.7	Diameter Optimum	135
Tabel 4.8	Tabel Perhitungan Kavitasi	142
Tabel 4.9	Pemilihan baling-baling	143
Tabel 5.1	Data Berat Bersih Tangki Berdasarkan Perhitungan	148
Tabel 5.2	Jumlah Pengawakan Kapal	149
Tabel 5.3	*Total Number Of Bulkheads*	151
Tabel 5.4	Perhitungan Volume Kebocoran Pada Kapal	161
Tabel 5.5	Perhitungan Sarat *Even Keel* dan Sarat *Margin Line*	162
Tabel 5.6	Perhitungan Trim Haluan	163
Tabel 5.7	Perhitungan Trim Buritan	166
Tabel 5.8	*Calculation Results of Trim*	169
Tabel 5.9	Profil *Sheer* standar	177

Tabel 5.10 Perhitungan Koreksi *Sheer* 177
Tabel 5.11 Perhitungan Kapasitas *Fuel Oil Tank* (FOT) 182
Tabel 5.12 Perhitungan Kapasitas *After Peak Tank* (WBT) 184
Tabel 5.13 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 8 185
Tabel 5.14 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 7 186
Tabel 5.15 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 6 188
Tabel 5.16 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 5 189
Tabel 5.17 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 4 190
Tabel 5.18 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 3 191
Tabel 5.19 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 2 193
Tabel 5.20 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 1 194
Tabel 5.21 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 8 195
Tabel 5.22 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 7 197
Tabel 5.23 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 6 198
Tabel 5.24 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 5 199
Tabel 5.25 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 4 200
Tabel 5.26 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 3 202
Tabel 5.27 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 2 203
Tabel 5.28 Perhitungan Kapasitas *Water Ballast Tank* (WBT) No. 1 204
Tabel 5.29 Perhitungan Kapasitas *Fore Peak Tank* (FPT) 205
Tabel 5.30 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 8 206
Tabel 5.31 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 7 208
Tabel 5.32 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 6 209
Tabel 5.33 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 5 210
Tabel 5.34 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 4 211
Tabel 5.35 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 3 212
Tabel 5.36 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 2 214
Tabel 5.37 Perhitungan Kapasitas *Cargo Hold* No. 1 215
Tabel 5.38 Perhitungan Kapasitas *Fresh Water Tank* (FWT) 216
Tabel 5.39 Perhitungan Kapasitas *Bilge Tank* 218
Tabel 5.40 *Capacity Scale* untuk FOT 218
Tabel 5.41 *Capacity Scale* untuk LOT 220
Tabel 5.42 *Capacity Scale* untuk FWT 220

Tabel 5.43	Data Berat Bersih Tangki Berdasarkan Gambar Setelah dikurangi Volume Konstruksi Sebesar 3%	222
Tabel 5.44	Perhitungan Volume *Main Part*	227
Tabel 5.45	Perhitungan Volume di belakang AP	228
Tabel 5.46	Perhitungan Volume di depan FP	228
Tabel 5.47	Perhitungan Volume Ruangan di atas *Tonnage Deck*	229
Tabel 5.48	Perhitungan Volume *Forecastle Deck*	230
Tabel 5.49	*Specific lighting levels*	247
Tabel 5.50	Peralatan Medis	279
Tabel 6.1	Reh dan k	295
Tabel 6.2	*Engine Seatings Calculation*	301
Tabel 7.1	Rute Pelayaran	347
Tabel 7.2	*Cross Curve*	431
Tabel 7.3	Perhitungan *Trim* saat beban dibelakang kapal	435
Tabel 7.4	Perhitungan *Trim* saat beban didepan kapal	437
Tabel 7.3	Perhitungan *Trim* saat beban didepan dan belakang kapal	439
Tabel 8.1	Bentuk Poros Gelombang Kondisi *Hogging* dan *Sagging*	443
Tabel 8.1	Lanjutan Bentuk Poros Gelombang Kondisi *Hogging* dan *Sagging*	444
Tabel 8.2	Perhitungan Bentuk Poros Gelombang *Sagging*	444
Tabel 8.3	Perhitungan Tinggi Poros Gelombang T = 10,00 m	446
Tabel 8.4	Perhitungan Tinggi Poros Gelombang T = 10,50 m	446
Tabel 8.5	Perhitungan Tinggi Poros Gelombang T = 10,204 m	448
Table 8.6	Kurva Daya Apung	451
Tabel 8.7	Kurva Distribusi Berat Lambung Kapal	452
Tabel 8.8	Hasil Pembacaan Grafik a	453
Tabel 8.9	Penyebaran Berat Baja Badan Kapal	455
Tabel 8.10	Pembebanan *Fore Castle Deck*	459
Tabel 8.11	Pembebanan *Upper Deck*	462
Tabel 8.12	Pembebanan *A Deck*	465
Tabel 8.13	Pembebanan *B Deck*	467
Tabel 8.14	Pembebanan *C Deck*	468
Tabel 8.15	Pembebanan *D Deck*	470
Tabel 8.16	Pembebanan *Navigation Deck*	472

Tabel 8.17	Pembebanan *Compass Deck*	474
Tabel 8.18	Pembebanan Baling-baling dan Poros diluar Kamar Mesin	475
Tabel 8.19	Pembebanan Kamar mesin	477
Tabel 8.20	Pembebanan Peralatan di Ujung Depan	479
Tabel 8.21	Pembebanan Peralatan di Ujung Belakang	479
Tabel 8.22	Perhitungan beban pada tiap-tiap ordinat	480
Tabel 8.23	Pembebanan Tangki Ceruk Haluan	482
Tabel 8.24	Pembebanan Sekat Ceruk Buritan	482
Tabel 8.25	Penyebaran Beban Gaya Berat Kapal dari LWT	483
Tabel 8.26	Pembebanan *Fuel Oil Tank* 1	486
Tabel 8.27	Pembebanan *Fuel Oil Tank* 2	488
Tabel 8.28	Pembebanan *Lubricating Oil Tank*	490
Tabel 8.29	Pembebanan Ruang Muat I	492
Tabel 8.30	Pembebanan Ruang Muat II	494
Tabel 8.31	Pembebanan Ruang Muat III	495
Tabel 8.32	Pembebanan Ruang Muat IV	497
Tabel 8.33	Pembebanan Ruang Muat V	499
Tabel 8.34	Pembebanan Ruang Muat VI	500
Tabel 8.35	Pembebanan Ruang Muat VII	502
Tabel 8.36	Pembebanan Ruang Muat VIII	504
Tabel 8.37	Pembebanan crew, bagasi & provision	506
Tabel 8.38	Pembebanan air tawar 1	507
Tabel 8.39	Pembebanan air tawar 2	509
Tabel 8.40	Penyebaran Gaya Berat Kapal DWT	510
Tabel 8.41	Perhitungan Momen Lentur dan Gaya	513
Tabel 8.42	Perhitungan Modulus Penampang Badan Kapal	520
Tabel 8.43	Perhitungan Modulus Penampang Badan Kapal	528
Tabel 9.1	Data Berat Bersih Tangki Berdasarkan Perhitungan	535

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Diagram B4-40	541
Lampiran 2.	Diagram B4-55	542
Lampiran 3.	Diagram B4-70	543
Lampiran 4.	Diagram B4-85	544
Lampiran 5.	Diagram Kurva Residual *Resistance Coefficient* 5.0	545
Lampiran 6.	Diagram Kurva Residual *Resistance Coefficient* 5.5	546
Lampiran 7.	Standar LCB Kapal *Standard Guldhammer dan Harvald*	547
Lampiran 8.	Koreksi C_R LCB Kapal *Standard Guldhammer dan Harvald*	548
Lampiran 9.	Katalog Mesin Utama	549
Lampiran 10.	Katalog Mesin Bantu	550
Lampiran 11.	*Free Fall Life Boat*	551
Lampiran 12.	*Inflatable Liferaft*	552
Lampiran 13.	*Rescue Boat*	553
Lampiran 14.	*Crane*	554
Lampiran 15.	Katalog Plat	555
Lampiran 16.	Perhitungan Tebal Pelat	556
Lampiran 17.	Perhitungan Modulus	561
Lampiran 18.	Katalog *Windlass & mooring winch*	568
Lampiran 19.	Katalog *Pillar*	569
Lampiran 20.	Katalog *Wartsila OWS series 15*	570
Lampiran 21.	*Ship Unloader*	571
Lampiran 22.	Grafik Wo, C1, C2, C3 Dan C4	572
Lampiran 23.	Grafik C5	573
Lampiran 24.	Grafik *α For After Body*	574
Lampiran 25.	Grafik *α For Fore Body*	575