

**TUGAS DESAIN KAPAL  
PERENCANAAN KAPAL  
CARGO PASSENGER 975 DWT**

**Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1)  
Jurusan Teknik Perkapalan**



**Oleh :**

**Nama : Lurimarna Syahdan**

**NIM : 2016310032**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**JAKARTA**

**2022**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah 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 2 ( dua ) sks Tugas Desain Kapal I, II, dan III di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

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

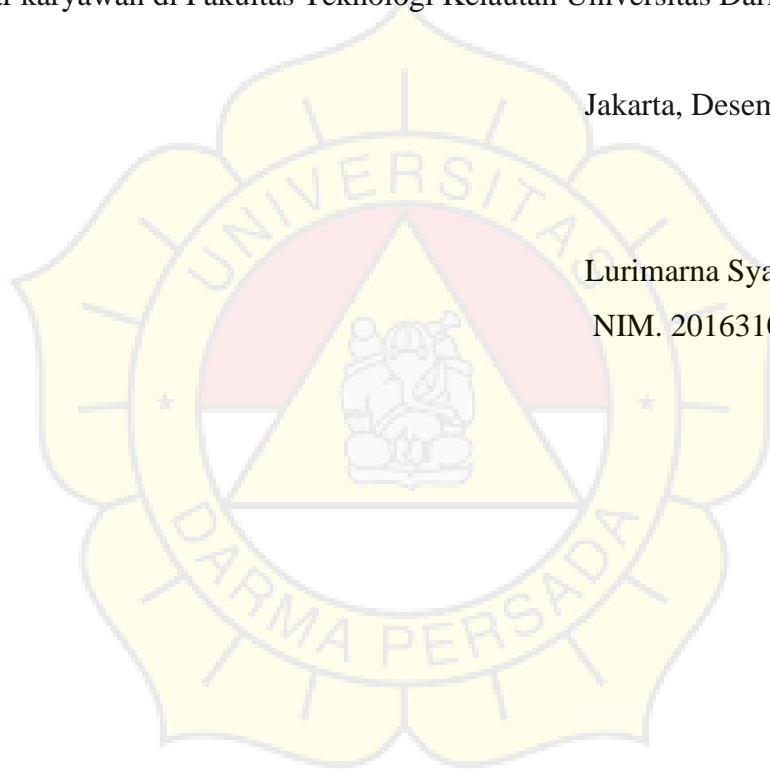
1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkah dari-Nya yang telah memberikan penulis kesehatan dan pikiran untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak dan Ibu serta kakak yang senantiasa memberikan doa, dana, motivasi, dan kepercayaan yang besar untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Yoseph Arya Dewanto, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
4. Dr. Arif Fadillah, S.T., M.Eng, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
5. Bapak Augustinus Pusaka, S.T., M.Si, selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Dharma Persada, serta Penasihat Akademik.
6. Ibu Shanty Manulang, S.T., M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi Kelautan beserta Staf Karyawan yang telah memberikan pelayanan pendidikan secara maksimal.
8. Kekasih saya Fitri Nur Indriati yang telah memberi support dan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir.
9. Saudara Erwin Gunawan beserta keluarga yang memberi support dan fasilitas dalam pengerjaan Tugas Akhir.
10. Saudara Osvaldo Simanjuntak yang telah memberi motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Menyadari bahwa Tugas Desain Kapal ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu dengan tangan terbuka akan diterima kritik ,saran, serta masukan dari semua pihak, agar dapat dijadikan perbaikan untuk ke depannya. Selanjutnya diharapkan semoga penulisan Tugas Desain Kapal ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi kemajuan dalam bidang perkapalan.

Akhir kata, diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Desain Kapal ini, dosen , rekan – rekan seperjuangan dan staf karyawan di Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada

Jakarta, Desember 2022

Lurimarna Syahdan  
NIM. 2016310032



## DAFTAR ISI

### KATA PENGANTAR

### DAFTAR ISI

### DAFTAR GAMBAR

### DAFTAR TABEL

### DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

### BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Maksud Dan Tujuan .....	2
1.3	Batasan Masalah.....	3
1.4	Karakteristik Kapal <i>Cargo Passenger</i> .....	3
1.5	Aturan Dalam Perancangan Kapal .....	4
1.6	Metode Perancangan .....	5
1.7	Sistematika Penulisan.....	5

### BAB II RENCANA AWAL

2.1	Estimasi Ukuran Utama, Nilai Koefisien Dan Perkiraan Displasemen Kapal .....	6
2.2	Estimasi Koefisien Bentuk Kapal .....	13
2.3	<i>Displacement</i> Kapal Dan Volume <i>Displacement</i> Kapal .....	16
2.4	Estimasi Bentuk <i>Midship</i> Kapal .....	17
2.5	Estimasi Tenaga Penggerak Kapal .....	19
2.6	Estimasi Ukuran Superstructure .....	23
2.7	Estimasi Kapasitas Ruang Muat.....	24
2.9	Estimasi Berat Kapal (LWT, DWT) .....	27
2.10	Koreksi Berat Kapal .....	31

2.11	Estimasi Stabilitas Awal.....	32
<b>BAB III RENCANA UTAMA</b>		
3.1.	Menetapkan Ukuran Utama Dan Koefisien Kapal.....	42
3.2	Perhitungan Kurva Prismatik .....	43
3.3	Koreksi Volume <i>Displacement</i> .....	51
3.4	Perhitungan Luas Garis Air (Awl) .....	52
3.5	Perencanaan <i>Body Plan</i> .....	56
3.6	Pembuatan <i>Lines Plan</i> .....	59
3.7	Perhitungan Kurva Hidrostatik Dan Kurva <i>Bonjean</i> .....	61
<b>BAB IV HAMBATAN DAN PROPULSI KAPAL</b>		
4.1	Hambatan Kapal.....	93
4.2	Perhitungan Hambatan Kapal Rancangan.....	95
4.3	Penentuan Ukuran Utama Baling-Baling Kapal .....	110
<b>BAB V RENCANA UMUM .....</b>		<b>129</b>
5.1	Pendahuluan .....	129
5.2	Perhitungan Rencana Umum.....	136
5.3	<i>Floodable Length</i> .....	144
5.4	Lambung Timbul.....	149
5.5	Perhitungan Kapasitas Tangki.....	164
5.6	Perhitungan <i>Gross Tonnage (Gt)</i> Dan <i>Net Tonnage (Nt)</i> .....	183
5.7	Perencanaan Ruang Akomodasi Kapal .....	189
5.8	Listrik Kapal.....	254
<b>BAB VI KONTRUKSI.....</b>		<b>260</b>
6.1	Pengertian Dan Karakteristik .....	260
6.2	Perhitungan Kontruksi Kapal .....	261

6.3	Perhitungan <i>Bulkhead</i> .....	274
6.4	Perhitungan <i>Modulus</i> .....	275

## **BAB VII STABILITAS DAN TRIM**

7.1	Pengertian Stabilitas Kapal .....	285
7.2	Maksud Dan Tujuan .....	287
7.3	Batasan Masalah.....	287
7.4	Data Awal Perencanaan .....	287
7.5	Rute Pelayaran.....	290
7.6	Perhitungan Stabilitas Kapal .....	291
7.7	Ketentuan Stabilitas Statis ( <i>Intact Stability</i> ) .....	293
7.8	Kriteria Cuaca ( <i>Weather Criteria</i> ) .....	295
7.9	Pembuatan Kurva Silang .....	298
7.10	Perhitungan Momen Pengganggu Stabilitas .....	351
7.11	<i>Cross Curve</i> .....	360
7.12	Perhitungan Trim Kapal .....	361

## **BAB VIII KEKUATAN KAPAL**

8.1	Perhitungan Kekuatan Kapal.....	370
8.2	Langkah Pengerjaan .....	371
8.3	Bentuk Lengkung Trochoid .....	372
8.4	Penentuan Tinggi Gelombang .....	375
8.5	Koreksi <i>Displacement</i> .....	380
8.6	Perhitungan Kurva Daya Apung .....	381
8.7	Perhitungan Kurva Berat Kapal .....	382
8.8	Perhitungan <i>Light Weight Ton (Lwt)</i> .....	383
8.9	Perhitungan <i>Dead Wight Ton (Dwt)</i> .....	414

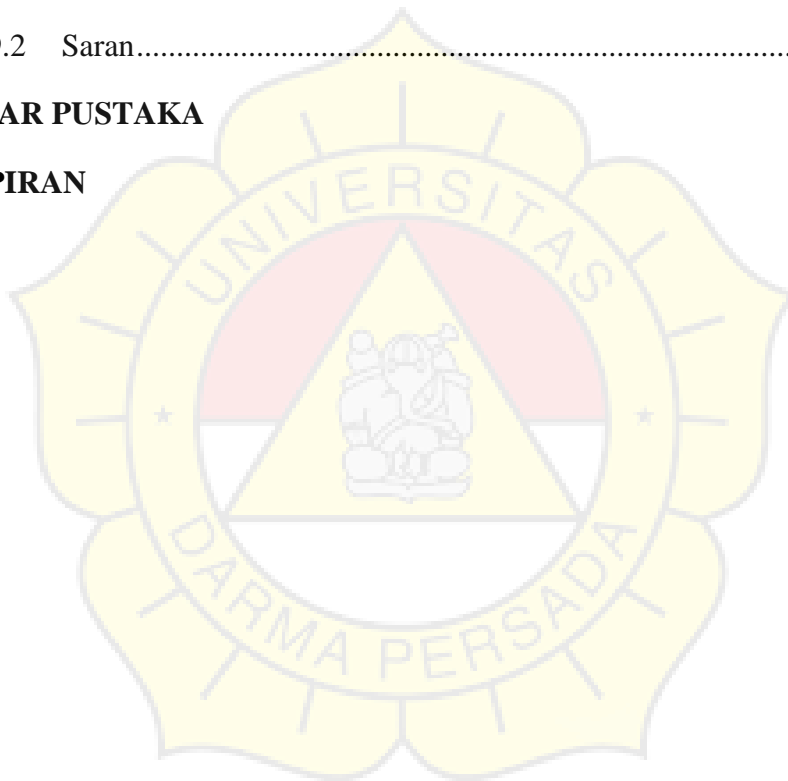
8.10	Perhitungan Penyebaran Gaya Di Air Tenang .....	439
8.11	Perhitungan Penyebaran Gaya Di Air <i>Sagging</i> .....	449
8.13	Perhitungan Modulus Dan Kekuatan Kapal.....	472
8.14	Pemeriksaan Kekuatan Memanjang Kapal .....	473
8.15	Pemeriksaan Kekuatan Melintang Kapal .....	476

## **BAB IX PENUTUP**

9.1	Kesimpulan.....	483
9.2	Saran.....	494

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta ASEAN.....	1
Gambar 1.2 Peta Radius Pelayaran .....	2
Gambar 2.1 <i>Flow Chart</i> Ukuran Utama Kapal .....	7
Gambar 2.2 LOA, LWL, LBP Kapal Rancangan .....	9
Gambar 2.3 B, H, T Kapal Rancangan.....	11
Gambar 2.4 Koefisien Blok.....	13
Gambar 2.5 Koefisien Luasan Penampang Tengah .....	14
Gambar 2.6 Koefisien Prismatic .....	15
Gambar 2.7 Koefisien Garis Air .....	15
Gambar 2.8 Camber dan Radius Bilga.....	19
Gambar 2.9 Mesin Utama Sementara .....	21
Gambar 2.10 Mesin Bantu Sementara .....	23
Gambar 2.11 <i>Framing Space</i> Kapal Rancangan .....	26
Gambar 2.12 Gambar Sketsa Rencana Umum.....	27
Gambar 2.13 Grafik <i>Prohaska</i> .....	35
Gambar 2.14 Kurva Stabilitas Awal .....	38
Gambar 3.1 Grafik <i>Ikeda Masaharu</i> .....	43
Gambar 3.2 Grafik (Cpf-Cpa).....	44
Gambar 3.3 Grafik CPA Bagian Belakang .....	45
Gambar 3.4 Grafik CPF Bagian Depan.....	46
Gambar 3.5 <i>Curve Section Area</i> .....	46
Gambar 3.6 Area <i>Water Line</i> .....	55
Gambar 3.7 <i>Body Plan</i> Kapal Rancangan.....	58
Gambar 3.8 <i>Lines Plan</i> Kapal Rancangan .....	60
Gambar 3.9 <i>Hydrostatic Curve</i> Kapal Rancangan.....	88
Gambar 3.10 <i>Bonjean Curve</i> Kapal Rancangan .....	92
Gambar 4.1 Daya Mesin Kapal.....	105
Gambar 4.2 Kurva Daya 5 Kecepatan.....	107
Gambar 4.3 Mesin Utama .....	108
Gambar 4.4 Mesin Bantu .....	109



Gambar 4.5 <i>Gear Box</i> .....	115
Gambar 4.6 Diagram <i>Burril</i> .....	127
Gambar 4.7 <i>Propeller</i> Kapal Rancangan .....	128
Gambar 5.1 <i>YANMAR Marine Engine</i> .....	132
Gambar 5.2 <i>Frame Space Transverse</i> .....	138
Gambar 5.3 <i>Frame Space Longitudinal</i> .....	138
Gambar 5.4 <i>Double Bottom Ruang Muat</i> .....	139
Gambar 5.5 <i>Midship Engine Room</i> .....	140
Gambar 5.6 Tampak Samping <i>Double Bottom Engine Room</i> .....	140
Gambar 5.7 Sekat Tubrukan Tampak Samping .....	141
Gambar 5.8 <i>Layout Forcastle Deck</i> .....	141
Gambar 5.9a Sekat Buritan Kapal Pembanding .....	142
Gambar 5.9b Sekat Buritan Kapal Rancangan.....	142
Gambar 5.10 <i>Layout Engine Room</i> .....	143
Gambar 5.11 Sekat Ruang Muat .....	144
Gambar 5.12 Garis <i>margin line</i> .....	145
Gambar 5.13 <i>Floodable Length</i> Kapal Rancangan .....	148
Gambar 5.14 Lambung Timbul ICLL Kapal Rancangan.....	157
Gambar 5.15 Lambung Timbul NCVS Kapal Rancangan.....	162
Gambar 5.16 Grafik <i>Capacity Scale Fore Peak Tank</i> .....	172
Gambar 5.17 Grafik <i>Capacity Scale Ballast Tank 1</i> .....	173
Gambar 5.18 Grafik <i>Capacity Scale Ballast Tank 2</i> .....	174
Gambar 5.19. Grafik <i>Capacity Scale After Peak Tank</i> .....	176
Gambar 5.20 Grafik <i>Capacity Scale Fuel Oil Tank</i> .....	177
Gambar 5.21 Grafik <i>Capacity Scale Fresh Water Tank No.1</i> .....	178
Gambar 5.22 Grafik <i>Capacity Scale Fresh Water Tank No.2</i> .....	179
Gambar 5.23 Grafik <i>Capacity Scale Lubrication Oil Tank</i> .....	180
Gambar 5.24 Grafik <i>Capacity Scale Sludge Tank</i> .....	181
Gambar 5.25 Grafik <i>Capacity Scale Sewage Tank</i> .....	182
Gambar 5.26 <i>Layout Navigation Room</i> .....	190
Gambar 5.27 <i>Layout Ruang Akomodasi</i> .....	190

Gambar 5.28 <i>Layout Battery Room</i> .....	192
Gambar 5.29 <i>Layout Kamar Tidur Petugas keamanan</i> .....	192
Gambar 5.30 <i>Layout Ruang kelas 1</i> .....	193
Gambar 5.31 <i>Layout Ruang Menyusui</i> .....	193
Gambar 5.32 <i>Layout Cafeteria</i> .....	194
Gambar 5.33 <i>Billiard Room</i> .....	194
Gambar 5.34 <i>Smoking Area</i> .....	195
Gambar 5.34 <i>Layout Ruang Karaoke</i> .....	195
Gambar 5.35 <i>Layout Laundry</i> .....	196
Gambar 5.34 <i>Layout Tempat Ibadah (Musholla)</i> .....	196
Gambar 5.35 <i>Layout Klinik</i> .....	196
Gambar 5.36 <i>Layout Ruang kelas 2</i> .....	199
Gambar 5.37 <i>Layout Ruang Menyusui</i> .....	199
Gambar 5.38 <i>Layout Cafeteria</i> .....	200
Gambar 5.39 <i>Layout Ruang CO<sub>2</sub></i> .....	200
Gambar 5.40 <i>Layout Galley</i> .....	201
Gambar 5.41 <i>Layout Mess Room</i> .....	201
Gambar 5.42 <i>Layout Tempat tidur kelas ekonomi</i> .....	202
Gambar 5.43 <i>Layout Store Room</i> .....	202
Gambar 5.44 <i>Layout Workshop Room</i> .....	203
Gambar 5.45 <i>Layout Engine Control Room</i> .....	203
Gambar 5.46 <i>Tangga Deck</i> .....	204
Gambar 5.47 <i>Weathertight Door</i> .....	205
Gambar 5.48 <i>Side Scuttles</i> .....	206
Gambar 5.49 <i>Rectangular Windows</i> .....	207
Gambar 5.50 <i>Ventilator</i> .....	207
Gambar 5.51 <i>Layout Penampang Samping Kapal</i> .....	208
Gambar 5.52 <i>Jangkar</i> .....	209
Gambar 5.53 <i>Rantai Jangkar</i> .....	210
Gambar 5.54 <i>Tali Tambat</i> .....	210
Gambar 5.55 <i>Tow Line</i> .....	211

Gambar 5.56 <i>Chain Locker</i> .....	212
Gambar 5.57 <i>Hawse pipe</i> .....	212
Gambar 5.58 <i>Windlass and Mooring Winch</i> .....	214
Gambar 5.59 <i>Mooring Winch</i> .....	214
Gambar 5.60 <i>Bollard</i> .....	215
Gambar 5.61 <i>Cleat Fairleads</i> .....	216
Gambar 5.62 <i>Fairlead</i> .....	217
Gambar 5.63 <i>Magnetic Compass</i> .....	217
Gambar 5.64 <i>Gyroscope</i> .....	219
Gambar 5.65 <i>Radar</i> .....	220
Gambar 5.66 <i>Sistem Identifikasi Otomatis (AIS)</i> .....	220
Gambar 5.67 <i>Identifikasi Jarak Jauh Dan Lintasan Kapal (LRIT)</i> .....	221
Gambar 5.68 <i>Echo sounder</i> .....	221
Gambar 5.69 <i>GPS</i> .....	223
Gambar 5.70 <i>GMDSS</i> .....	224
Gambar 5.71 <i>SART</i> .....	225
Gambar 5.72 <i>VDR</i> .....	225
Gambar 5.73 <i>NAVTEX</i> .....	226
Gambar 5.74 <i>Lampu Tiang</i> .....	228
Gambar 5.75 <i>Lampu Lambung</i> .....	229
Gambar 5.76 <i>Lampu Buritan</i> .....	229
Gambar 5.77 <i>Lampu Jangkar</i> .....	230
Gambar 5.78 <i>Life Buoys</i> .....	232
Gambar 5.79 <i>Liferaft</i> .....	233
Gambar 5.80 <i>Jaket Penolong</i> .....	234
Gambar 5.81 <i>Life Boat</i> .....	235
Gambar 5.82 <i>Parachture signal</i> .....	235
Gambar 5.83 <i>Self Activating Smoke Signal</i> .....	236
Gambar 5.84 <i>Red Hand Flare</i> .....	236
Gambar 5.85 <i>EPIRB</i> .....	237
Gambar 5.86 <i>Line Throwing Apparatus</i> .....	237

Gambar 5.87 <i>Muster List</i> .....	238
Gambar 5.88 <i>Smoke Detector</i> .....	239
Gambar 5.89 Alarm kebakaran .....	240
Gambar 5.90 <i>Springkler System</i> .....	240
Gambar 5.91 <i>Fire Hose Box</i> .....	241
Gambar 5.92 <i>Fire Hose</i> .....	241
Gambar 5.93 <i>Fireman Outfit</i> .....	242
Gambar 5.94 <i>International Shore Connection</i> .....	243
Gambar 5.95 <i>Fire Extinguishers</i> .....	243
Gambar 5.96 <i>Foam Extinguisher</i> .....	244
Gambar 5.97 <i>Hydrant</i> .....	244
Gambar 5.98 <i>Powder Extinguisher</i> .....	245
Gambar 5.99 <i>CO<sub>2</sub></i> .....	246
Gambar 5.100 <i>Water Canon</i> .....	247
Gambar 5.101 <i>Crane</i> .....	247
Gambar 5.102 <i>Oil Water Separator</i> .....	248
Gambar 5.103 Bak Penampungan Sampah.....	249
Gambar 5.104 Mesin Utama .....	250
Gambar 5.105 Mesin Bantu .....	251
Gambar 5.106 <i>Propeller Kapal Rancangan</i> .....	252
Gambar 5.107 <i>Rudder Kapal Rancangan</i> .....	253
Gambar 6.1 Lebar <i>Keel Plate</i> .....	261
Gambar 6.2 Tebal <i>Keel Plate</i> .....	262
Gambar 6.3 Tebal Pelat <i>Centre Girder</i> .....	263
Gambar 6.4 Tebal Pelat <i>Side Girder</i> .....	264
Gambar 6.5 Tebal Pelat Alas .....	265
Gambar 6.6 Tebal Pelat Alas <i>Inner BottoM</i> .....	266
Gambar 6.7 Gambar Dudukan Mesin .....	268
Gambar 6.8 Gambar <i>Manhole &amp; Lightening Hole</i> .....	269
Gambar 6.9 Tebal Pelat Bilga .....	270
Gambar 6.10 Tebal Pelat Sisi.....	271

Gambar 6.11 Tebal Pelat Geladak .....	272
Gambar 6.12 Part C NK .....	273
Gambar 6.13 <i>Modulus Longitudinal Bottom</i> .....	276
Gambar 6.14 <i>Longitudinal Inner Bottom Plate</i> .....	277
Gambar 6.15 <i>Modulus Side Longitudinal</i> .....	277
Gambar 6.16 <i>Modulus Web Frame</i> .....	278
Gambar 6.17 <i>Modulus Transverse Frame</i> .....	279
Gambar 6.18 <i>Section Modulus Pillar</i> .....	280
Gambar 6.19 <i>Modulus Bulkhead Stiffeners</i> .....	280
Gambar 6.20 <i>Modulus Transverse Bulkhead</i> .....	281
Gambar 6.21 <i>Modulus Longitudinal Deck Beams</i> .....	282
Gambar 6.22 <i>Modulus Longitudinal Beams</i> .....	283
Gambar 6.23 <i>Modulus Transver Deck Girder</i> .....	284
Gambar 6.24 <i>Modulus Transver Deck Beams</i> .....	284
Gambar 7.1 Gambaran Stabilitas Kapal.....	285
Gambar 7.2 Rute Pelayaran Kapal Rancangan .....	291
Gambar 7.3 Garis air bantu dan garis air sebenarnya .....	292
Gambar 7.4 Area Luasan Kurva GZ Dibawah 30° .....	293
Gambar 7.5 Area Luasan Kurva GZ Dibawah 40° .....	294
Gambar 7.6 Area Luasan Kurva GZ Antara Sudut 30° Dan 40° .....	294
Gambar 7.7 Grafik Koreksi Angin Kencang dan Putaran ( <i>Weather Criteria</i> ) ....	295
Gambar 7.8 Pembagian tujuh <i>station</i> menurut <i>Tchebycheff</i> .....	296
Gambar 7.9 Cara pembacaan $Y_a$ dan $Y_b$ .....	302
Gambar 7.10 Area Permuatan Kondisi <i>Departure I</i> .....	305
Gambar 7.11 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi <i>Departure I</i> .....	310
Gambar 7.12 Kurva Stabilitas Kondisi <i>Departure I</i> .....	311
Gambar 7.13 <i>Curve Area Weather Criteria Departure I</i> .....	311
Gambar 7.14 Area Permuatan Kondisi <i>Arrival I</i> .....	312
Gambar 7.15 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi <i>Arrival I</i> .....	318
Gambar 7.16 Kurva Stabilitas Kondisi <i>Arrival I</i> .....	319
Gambar 7.17 <i>Curve Area Weather Criteria Arrival I</i> .....	319

Gambar 7.18 Area Permuatan Kondisi <i>Departure</i> II.....	320
Gambar 7.19 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi <i>Departure</i> II.....	326
Gambar 7.20 Kurva Stabilitas Kondisi <i>Departure</i> II.....	327
Gambar 7.21 <i>Curve Area Weather Criteria</i> <i>Departure</i> II.....	327
Gambar 7.22 Area Permuatan Kondisi <i>Arrival</i> II.....	328
Gambar 7.23 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi <i>Arrival</i> II.....	334
Gambar 7.24 Kurva Stabilitas Kondisi <i>Arrival</i> II.....	335
Gambar 7.25 <i>Curve Area Weather Criteria</i> <i>Arrival</i> II.....	335
Gambar 7.26 Area Permuatan Kondisi <i>Light Ship</i> .....	336
Gambar 7.27 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi <i>Light Ship</i> .....	342
Gambar 7.28 Kurva Stabilitas Kondisi <i>Light Ship</i> .....	343
Gambar 7.29 <i>Curve Area Weather Criteria</i> <i>Light Ship</i> .....	344
Gambar 7.30 Kurva Stabilitas Dinamis Kondisi I – V.....	344
Gambar 7.31 Kurva Stabilitas Statis Kondisi I – V.....	345
Gambar 7.32 Grafik GM, <i>Rolling Period</i> (TR), dan <i>Displacement</i> Kondisi I – V .....	346
Gambar 7.33 <i>Cross Curve</i> Kondisi I – V.....	356
Gambar 7.34 Trim Beban Pada APT Kondisi I – V.....	360
Gambar 7.35 Trim Beban Pada FPT Kondisi I – V.....	362
Gambar 7.36 Trim Beban Pada APT dan FPT Kondisi I – V.....	364
Gambar 8.1 Kondisi <i>hogging</i> dan <i>sagging</i> .....	365
Gambar 8.2 Kondisi <i>sagging</i> .....	369
Gambar 8.3 Tinggi Poros Gelombang Pada Sarat Air 2,0 m.....	370
Gambar 8.4 Tinggi Poros Gelombang Pada Sarat Air 1,0 m.....	372
Gambar 8.5 Kurva <i>Displacement</i> .....	373
Gambar 8.6 Tinggi Poros Gelombang Pada Sarat Air 1,3 m.....	374
Gambar 8.7 Kurva Berat Kapal.....	377
Gambar 8.9 Distribusi Beban LWT.....	408
Gambar 8.10 Distribusi Beban DWT.....	430
Gambar 8.11 Distribusi Beban LWT dan DWT.....	433
Gambar 8.12 Grafik Pembebanan Air Tenang.....	440

Gambar 8.13 Grafik <i>Slope</i> dan <i>Defleksi</i> Pada Air Tenang.....	443
Gambar 8.14 Grafik Pembebanan Air <i>Sagging</i> .....	451
Gambar 8.15 Grafik <i>Slope</i> dan <i>Defleksi</i> Pada Air <i>Sagging</i> .....	454
Gambar 8.16 Grafik Pembebanan Air <i>Hogging</i> .....	462
Gambar 8.17 Grafik <i>Slope</i> dan <i>Defleksi</i> Pada Air <i>Hogging</i> .....	465
Gambar 8.18 Grafik Momen Tenang, <i>Sagging</i> , dan <i>Hogging</i> .....	466
Gambar 8.19 Neutral Axis Kapal Rancangan .....	477



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standard <i>Height</i> (m) of <i>superstructure</i> .....	23
Tabel 2.2 Kurva Lengan Stabilitas Awal .....	36
Tabel 2.3 Pengecekan Kurva Stabilitas Awal GZ-30° .....	36
Tabel 2.4 Tinggi kurva GZ 30° - 40° .....	37
Tabel 3.1 <i>Prismatic Curve Main Part</i> .....	47
Tabel 3.2. <i>Prismatic Curve Cant Part</i> .....	47
Table 3.3 <i>Area Waterline Main Part</i> .....	52
Tabel 3.4 <i>Area Waterline Cant Part</i> .....	53
Tabel 3.5 Kurva kurva dalam <i>Hydrostatic curve</i> .....	61
Lanjutan Tabel 3.5 Kurva kurva dalam <i>Hydrostatic curve</i> .....	62
Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	72
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	73
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	74
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	75
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	76
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	77
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	78
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	79
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	80
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	81
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	82
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	83
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	84
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	85
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	86
Lanjutan Tabel 3.6 <i>Hydrostatic Calculation Of Main Part</i> .....	87
Tabel 4.1. Koefisien Hambatan Sisa Total.....	100
Tabel 4.2. Koefisien Hambatan Total .....	102
Lanjutan Tabel 4.2 Koefisien Hambatan Total .....	102
Tabel 4.3 Tabel Daya Kurva 5 kecepatan .....	106



Tabel 4.4 Tabel Kecepatan Vs Daya.....	107
Tabel 4.5 Koefisien Baling – Baling.....	118
Tabel 4.6 Koreksi <i>Advance Koefisien</i> .....	118
Tabel 4.7 Diameter Optimum .....	119
Tabel 4.8 Tabel Perhitungan Kavitas.....	126
Tabel 4.9 Pemilihan Baling – Baling .....	127
Tabel 5.1 Rincian Tangki Kapal .....	135
Tabel 5.2 Webster untuk faktor "m", "a" .....	147
Tabel 5.3 Presentase Pengurangan Untuk Kapal <i>Type B</i> .....	151
Tabel 5.4 Profil <i>Sheer</i> Standar .....	153
Tabel 5.5 Perhitungan Koreksi <i>Sheer</i> .....	153
Tabel 5.6 Koreksi Bangunan Atas .....	158
Tabel 5.7 Nilai Perhitungan <i>Freeboard</i> ICLL & NCVS .....	163
Tabel 5.8 Perbandingan Data Lambung Timbul.....	163
Tabel 5.9 Perhitungan Kapasitas <i>Cargo Hold</i> .....	164
Tabel 5.10 Perhitungan Kapasitas <i>Fuel Oil</i> .....	165
Tabel 5.11 Perhitungan Kapasitas LOT.....	165
Tabel 5.12 Perhitungan Kapasitas <i>Sludge Tank</i> .....	166
Tabel 5.13 Perhitungan Kapasitas FWT 1 .....	167
Tabel 5.14 Perhitungan Kapasitas WBT 1 .....	168
Tabel 5.15 Perhitungan Kapasitas WBT 2.....	168
Tabel 5.16 Perhitungan Kapasitas WBT 3.....	169
Tabel 5.17 Perhitungan Kapasitas <i>Forepeak Tank</i> .....	170
Tabel 5.18 Perhitungan Kapasitas <i>After Peak Tank</i> .....	171
Tabel 5.19 Perhitungan Pemeriksaan Total Muatan .....	171
Tabel 5.20 <i>Capacity Scale Fore Peak Tank (P/S)</i> .....	172
Tabel 5.21 <i>Capacity Scale Water Ballast Tank I (P/S)</i> .....	173
Tabel 5.22 <i>Capacity Scale Water Ballast Tank 2 (P/S)</i> .....	174
Tabel 5.23 <i>Capacity Scale Water Ballast Tank 2 (P/S)</i> .....	175
Tabel 5.24 <i>Capacity Scale Fuel Oil Tank (P/S)</i> .....	176
Tabel 5.25 <i>Capacity Scale Fuel Oil Tank (P/S)</i> .....	177

Tabel 5.26 <i>Capacity Scale Fresh Water Tank No. 1 (P/S)</i> .....	178
Tabel 5.27 <i>Capacity Scale Fresh Water Tank No. 2 (P/S)</i> .....	179
Tabel 5.28 <i>Capacity Scale Lubrication Oil Tank</i> .....	180
Tabel 5.29 <i>Capacity Scale Sludge Tank</i> .....	181
Tabel 5.30 <i>Capacity Scale Sewage Tank</i> .....	182
Tabel 5.31 Komparasi ICTM & NCVS .....	189
Tabel 5.32 Perlengkapan P3K.....	197
Tabel 5.33 Rumus Perhitungan Mesin Jangkar.....	213
Tabel 5.34 Panjang Kapal dan Jumlah Minimum <i>Lifebuoy</i> .....	231
Tabel 5.35 <i>Spesific lighting levels</i> .....	249
Tabel 5.36 Kelistrikan Perlengkapan Navigasi .....	257
Tabel 5.37 Kelistrikan Lampu Navigasi .....	257
Tabel 5.38 Kelistrikan Perlengkapan <i>Hull Part</i> .....	258
Tabel 5.39 Kelistrikan <i>Machinery Part</i> .....	258
Tabel 5.40 Analisa Kebutuhan Daya Dikapal.....	259
Tabel 6.1 Standar Tebal Pelat Minimum .....	261
Tabel 7.1 Faktor $X_1$ .....	297
Tabel 7.2 Faktor $X_2$ .....	297
Tabel 7.3 Faktor k .....	297
Tabel 7.4 Faktor s.....	298
Tabel 7.5 Rincian Rute Pelayaran.....	300
Tabel 7.6 Stabilitas Kondisi <i>Departure I</i> .....	305
Tabel 7.7 Perhitungan <i>Intact Stability</i> .....	306
Tabel 7.8 Perhitungan <i>Weather Criteria</i> .....	306
Tabel 7.9 A Kondisi <i>Departure I</i> .....	307
Tabel 7.9 B Lanjutan.....	308
Tabel 7.10 Kondisi <i>Departure I</i> .....	309
Tabel 7.11 Hasil Perhitungan <i>Departure I</i> .....	310
Tabel 7.12 Karakteristik dan Koreksi Kondisi <i>Departure I</i> .....	311
Tabel 7.13 Stabilitas Statis Kondisi <i>Arrival I</i> .....	313
Tabel 7.14 Perhitungan <i>Weather Criteria</i> .....	314

Tabel 7.15 <i>Free Surface Moment</i> .....	314
Tabel 7.16 A Kondisi <i>Arrival I</i> .....	315
Tabel 7.16 B Lanjutan Kondisi <i>Arrival I</i> .....	316
Tabel 7.17 Kondisi <i>Arrival I</i> .....	317
Tabel 7.18 Hasil Perhitungan <i>Arrival I</i> .....	318
Tabel 7.19 Karakteristik dan Koreksi Kondisi <i>Arrival I</i> .....	319
Tabel 7.20 Stabilitas Kondisi <i>Departure II</i> .....	321
Tabel 7.21 Perhitungan <i>Intact Stability</i> .....	322
Tabel 7.22 Perhitungan <i>Weather Criteria</i> .....	322
Tabel 7.23 A Kondisi <i>Departure II</i> .....	323
Tabel 7.24 A Lanjutan.....	324
Tabel 7.25 Hasil Perhitungan <i>Departure II</i> .....	326
Tabel 7.26 Karakteristik dan Koreksi Kondisi <i>Departure II</i> .....	327
Tabel 7.27 Stabilitas Statis Kondisi <i>Arrival II</i> .....	329
Tabel 7.28 Perhitungan <i>Intact Stability</i> .....	330
Tabel 7.29 Perhitungan <i>Weather criteria</i> .....	330
Tabel 7.30 <i>Free Surface Moment</i> .....	330
Tabel 7.31 A Kondisi <i>Arrival II</i> .....	331
Tabel 7.32 Lanjutan .....	332
Tabel 7.33 Hasil Perhitungan <i>Arrival II</i> .....	334
Tabel 7.34 Karakteristik dan Koreksi Kondisi <i>Arrival II</i> .....	335
Tabel 7.35 Stabilitas Statis Kondisi <i>Light Ship</i> .....	337
Tabel 7.36 Perhitungan <i>Intact Stability</i> .....	337
Tabel 7.37 Perhitungan <i>Weather criteria</i> .....	338
Tabel 7.38 A Kondisi <i>Light Ship</i> .....	339
Tabel 7.38 A Lanjutan.....	340
Tabel 7.39 Kondisi <i>Light Ship</i> .....	341
Tabel 7.40 Hasil Perhitungan <i>Light Ship</i> .....	342
Tabel 7.41 Karakteristik dan Koreksi Kondisi <i>Light Ship</i> .....	343
Tabel 7.42 Tabel GM, <i>Rolling Period</i> (TR), dan <i>Displacement</i> Kondisi I – V ...	344
Tabel 7.43 Koreksi Perhitungan Momen .....	355

Tabel 7.44 Nilai LC Kondisi I – V.....	355
Tabel 7.45 Perhitungan Trim Saat Beban Dibelakang Kapal .....	359
Tabel 7.46 Perhitungan <i>Trim</i> Saat Beban Didepan Kapal .....	361
Tabel 7.47 Perhitungan Trim Saat Beban Depan dan Belakang.....	363
Tabel 8.1 Bentuk poros gelombang kondisi <i>hogging</i> dan <i>sagging</i> .....	367
Tabel 8.2 Perhitungan bentuk poros gelombang <i>sagging</i> .....	368
Tabel 8.3 Perhitungan Tinggi Poros Gelombang Pada Sarat Air 2,0 m .....	370
Tabel 8.4 Perhitungan Tinggi Poros Gelombang Pada Sarat Air 1,0 m .....	372
Tabel 8.5 Perhitungan Tinggi Poros Gelombang Pada Sarat Air 1,08 m .....	374
Tabel 8.6 Kurva Daya Apung .....	376
Tabel 8.7. Kurva Distribusi Berat Lambung Kapal .....	377
Tabel 8.8 Hasil Pembacaan Grafik a.....	378
Tabel 8.9. Hasil Distribusi Pembebanan Dari Ap ke Fp.....	381
Tabel 8.10 Pembebanan <i>Forecastle Deck</i> .....	385
Tabel 8.11 Pembebanan <i>Poop Deck 1</i> .....	387
Tabel 8.12 Pembebanan <i>Poop Deck 2</i> .....	390
Tabel 8.13 Pembebanan <i>WheelHouse Deck</i> .....	394
Tabel 8.14 Pembebanan Baling – baling dan poros diluar kamar mesin.....	397
Tabel 8.15 Pembebanan kamar mesin.....	400
Tabel 8.16 Pembebanan peralatan di ujung depan.....	401
Tabel 8.17 Pembebanan peralatan di ujung belakang.....	402
Tabel 8.18 Pembagian ordinat tangki ceruk haluan .....	403
Tabel 8.19 Pembebanan tangki ceruk haluan.....	405
Tabel 8.20 Luasan Area station -2 s/d 0.....	405
Tabel 8.21 Luasan Area station 1 s/d 3 .....	406
Tabel 8.22 Pembebanan <i>Fuel Oil Tank</i> .....	410
Tabel 8.23 Pembebanan <i>Lubricating Oil Tank</i> .....	412
Tabel 8.24 Pembebanan Awak Kapal, Bagasi ,dan <i>Provision</i> .....	414
Tabel 8.25 Pembebanan Penumpang Kelas 1, Bagasi ,dan <i>Provision</i> .....	416
Tabel 8.26 Pembebanan Penumpang Kelas 2, Bagasi ,dan <i>Provision</i> .....	419

Tabel 8.27 Pembebanan Penumpang Kelas 2, Bagasi ,dan <i>Provision</i> .....	422
Tabel 28 Pembebanan <i>Fresh Water Tank</i> .....	425
Tabel 8.29 Pembebanan Ruang Muat .....	427
Tabel 8.30 Pembebanan <i>Ligt Weight Ton (LWT) dan Deadweight Ton (DWT)</i> ..	431
Tabel 8.31 Distribusi Persebaran Momen Air Tenang.....	434
Tabel 8.32 Lanjutan .....	435
Tabel 8.33 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air Tenang.....	436
Tabel 8.34 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air Tenang Setelah Koreksi	438
Tabel 8.34 Lanjutan .....	439
Tabel 8.35 Perhitungan Slope dan Defleksi Air Tenang.....	441
Tabel 8.36 Nilai <i>Slope</i> dan Defleksi Air Tenang .....	442
Tabel 8.37 Distribusi Persebaran Momen Air <i>Sagging</i> .....	444
Tabel 8.38 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Sagging</i> .....	447
Tabel 8.39 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Sagging</i> Setelah Koreksi	449
.....	449
Tabel 8.40 Perhitungan <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Sagging</i> .....	452
Tabel 8.41 Nilai <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Sagging</i> .....	453
Tabel 8.42 Distribusi Persebaran Momen Air <i>Hogging</i> .....	455
Tabel 8.43 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Hogging</i> .....	458
Tabel 8.44 Nilai Gaya Lintang dan Momen Kapal Air <i>Hogging</i> Setelah Koreksi	461
.....	461
Tabel 8.45 Perhitungan <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Hogging</i> .....	463
Tabel 8.46 Nilai <i>Slope</i> dan Defleksi Air <i>Hogging</i> .....	464
Tabel 8.47 Perhitungan Modulus Memanjang Badan Kapal .....	467
Tabel 8.48 Koreksi Tegangan Kapal.....	469
Tabel 8.49 Koreksi Modulus Kapal .....	470
Tabel 8.50 Perhitungan Modulus Melintang Badan Kapal .....	471
Tabel 8.51 Koreksi Tegangan Kapal.....	473
Tabel 8.52 Koreksi Modulus Kapal .....	474
Tabel 8.53 Koreksi Momen Inersia Kapal .....	475
Tabel 8.54 Koreksi Kekuatan Kapal .....	476

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

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

$\sigma$	Angka Kavitasi
$\gamma$	Berat Jenis Peralite $0,715 \text{ t/m}^3$ , Berat Jenis Air Laut $1,025 \text{ t/m}^3$
$\Delta$	Displasemen Kapal Dalam (Ton).
$\nabla$	Volume Kapal Dalam ( $\text{M}^3$ ).
$\eta_H$	Efisiensi Badan Kapal $(1 - T) / (1 - W)$ .
$\eta_{po}$	Efisiensi Baling-Baling
$\eta_{rr}$	Efisiensi <i>Rotary</i> Relatif.
A	Sistem Pembuangan Kapal
AM	Sistem tambat jangkar sesuai dengan klasifikasi
At	Letak tanda lambung timbul Air Tawar
B	Lebar Kapal, Lebar Tangki Dalam (m)
Cadest	Perwira Tambahan
Cdek	Koefisien <i>Deck Departement</i>
Ceng	Koefisien <i>Engine Departement</i>
Cr	Kapasitas Tangki Yang Disyaratkan ( $\text{m}^3$ )
Cst	Koefisien <i>Steward Departement</i>
Ct	Kapasitas Minimal
D	Diameter Baling-Baling Dalam (m)
Da	Lama Maksimal Pelayaran
F	<i>Disk Area Of The Screw</i> Dalam ( $\text{m}^2$ ).
f	Harga ratio untuk lambung timbul
Fa	<i>Developed Blade Area</i> Dalam ( $\text{m}^2$ ).
Fa/F	<i>Blade Area Ratio Propeller</i> .
Fp'	<i>Projected Blade Area</i> Dalam ( $\text{m}^2$ ).
Fp/Fa	<i>Developed Blade Area Ratio</i> .

$g$	Gaya Gravitasi 9,81 M/Dt <sup>2</sup> .
GM	Tinggi Metasentra Melintang Dalam (m).
H	Tinggi Kapal Dalam (m)
h	Jarak Ordinat (LPP/Station)
Ho/D	<i>Pitch Ratio</i> Baling-Baling.
$L/\nabla^{1/3}$	Rasio Panjang - Displasemen.
MNS*	Instalasi Sistem Mesin Penggerak Utama Sesuai Dengan Klasifikasi
MTC	Momen Untuk Mengubah Trim 1 Cm Dalam (Tm).
n	Jumlah <i>Station</i> , Putaran Baling-Baling Per Detik (Rps).
N	Putaran Baling-Baling (Rpm).
Np	Jumlah Awak Kapal
NS*	Kelas kapal, yang rencananya telah disetujui oleh Perhimpunan sesuai dengan Aturan Kapal, dan yang telah dibuat sementara dalam survei untuk klasifikasi oleh Surveyor).
P - Pv	Beda Tekanan Statik Pada Sumbu Baling-Baling Dalam (Kg/m <sup>2</sup> ).
P	Berat Rata-Rata ABK Dalam (Kg).
R	<i>Radius Of Bilga</i> (Jari-Jari Bilga) Dalam (m).
R <sub>AA</sub>	Hambatan Udara Dalam (Kg).
R <sub>f</sub>	Hambatan Gesek Dalam (Kg).
R <sub>n</sub>	Angka <i>Reynolds</i> .
R <sub>r</sub>	Hambatan Sisa Dalam (Kg).
S	Jarak Pelayaran Dalam (mil), Lambung Timbul Minimum Musim Panas
ST	Penambahan Zona Seasonal Tropik
T	Sarat Kapal, Gaya Dorong ( <i>Thrust</i> ) , Lambung Timbul Minimum Tropik
TC*	Klasifikasi Untuk Kapal Tanker
T <sub>R</sub>	<i>Rolling Periode</i> (Waktu Olang) Kapal Dalam ( <i>Second</i> ).
V	<i>Volume</i> (m <sup>3</sup> ), Volume Ruang Tertutup Kapal (m <sup>3</sup> )
V <sub>a</sub>	Kecepatan Maju Baling-Baling Dalam (M/Det).

$V_s$	Kecepatan Kapal Dalam (knot, m/dt).
$V_{slop}$	Volume <i>Slop Tank</i>
$w$	Faktor Arus Ikut <i>Taylor</i> .
$Z$	Jumlah Daun Baling-Baling; Jumlah ABK
$ZC$	Jumlah ABK
$\mu$	Koefisien Permeabilitas

