

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SURAT TUGAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PENGESAHAN KETUA PROGAM STUDI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix

BAB I PENDAHULUAN

A. UMUM

1. Jenis Kapal	1
2. Kecepatan Kapal	1
3. Masalah Lain	1

B. Karakteristik Kapal *Tug Boat*

2

C. Tahap Perencanaan

4

1. Perhitungan Rencana Garis	4
2. Perhitungan Rencana Umum	8
3. Perhitungan Rencana Konstruksi	12
4. Perhitungan Rencana Bukaan Kulit	17
5. Perhitungan Sistim Pipa	19

BAB II PERHITUNGAN RENCANA GARIS (*LINES PLAN*)

A. PERHITUNGAN DASAR

A.1. Panjang Garis Air (LWL)	21
A.2. Panjang <i>Displacement</i> (L_{DISPL})	21
A.3. <i>Coefficient Midship</i> (C_m)	21
A.4. <i>Coefficient Prismatic</i> (C_p)	21
A.5. <i>Coefficient Water Line</i> (C_w)	21
A.6. Luas Garis Air (AWL)	22

A.7. Luas <i>Midship</i> (A_m)	22
A.8. Volume <i>Displacement</i> (V_{DISPL})	22
A.9. Displacement	22
A.10. <i>Coefficient Prismatic Displacement</i> (C_{pDISPL})	22

B. LCB (*LONGITUDINAL CENTRE OF BOUYANCY*)

B.1. Menentukan Letak LCB	22
B.1.1. Letak LCB <i>Displacement</i> Menurut Grafik NSP	25
B.1.2. Jarak <i>Midship</i> (ϕ) L_{DISPL} ke FP	25
B.1.3. Jarak <i>Midship</i> (ϕ) LPP ke FP	25
B.1.4. Jarak antara <i>Midship</i> (ϕ) L_{DISPL} dengan <i>Midship</i> (ϕ) LPP	25
B.1.5. Jarak antara LCB_{DISPL} Terhadap (ϕ) LPP	25
B.2. Rumus Menghitung Volume	25
B.2.1. H	26
B.2.2. Volume <i>Displacement</i> NSP	26
B.2.3. Letak LCB NSP	27
B.2.4. Koreksi Letak LCB ($\pm 0,1\% L_{DISPL}$)	27
B.2.5. Koreksi Volume <i>Diplacement</i> ($\pm 0,5\% V_{DISPL}$)	27
B.3. Menentukan Letak LCB Menurut Tabel <i>Van Lammerent</i>	29
B.3.1. Tabel <i>Curve of Selectional Area</i> Lama	29
B.3.2. Transformasi Titik Tekan pada Kurva CSA	30
B.3.3. Tabel <i>Curve of Selectional Area</i> Baru Menurut <i>Van Lamerent</i>	31
1. Volume <i>Displacement</i> pada <i>Main Part</i> ($V_{DISPLMP}$)	31
2. Letak LCB pada <i>Main Part</i> (LCB-MP)	31
3. Jarak 0- $\frac{1}{2}$ AP, dan $\frac{1}{2}$ AP-AP	32
4. Volume <i>Displacement</i> pada <i>Cant Part</i> ($V_{DISPLCP}$)	32
5. Letak LCB pada <i>Cant Part</i> terhadap AP (LCB-CP)	32
6. Jarak LCB <i>Cant Part</i> terhadap ϕ LPP	32
7. Volume <i>Displacement</i> Total (V_{DISPL})	32

8. LCB Total terhadap ϕ LPP (LCB)	32
B.3.4. Koreksi Perhitungan	32
1. Koreksi Volume <i>Displacement</i>	32
2. Koreksi LCB	33
C. RENCANA BENTUK GARIS AIR	33
C.1. Perhitungan Besarnya Sudut Masuk (α)	33
C.2. Perhitungan Luas Garis Air (AWL)	33
C.3. Koreksi Luas Garis Air	35
D. PERHITUNGAN RADIUS BILGA	35
D.1. Dalam Segitiga ABC	35
D.2. Luas Trapesium ACED	36
D.3. Luas AFHED	36
D.4. Luas FGHC	36
D.5. Luas FCM	36
D.6. Luas Juring MFG	36
E. RENCANA <i>BODY PLAN</i>	36
E.1. Rencana Bentuk <i>Body Plan</i>	37
E.2. Volume <i>Body Plan</i>	38
E.3. Koreksi Volume <i>Body Plan</i> dengan Volume <i>Displacement</i>	39
F. PERHITUNGAN <i>CAMBER, SHEER, JARAK GADING, DAN BULWARK</i>	39
F.1. Perhitungan <i>Camber</i>	40
F.2. Perhitungan <i>Sheer</i>	41
F.3. Perhitungan Jarak Gading	41
F.4. Perhitungan Tinggi <i>Bulwark</i>	41
G. RENCANA DAUN KEMUDI	42
G.1. Perhitungan Luas Daun Kemudi	42

G.2. Ukuran Daun Kemudi	42
G.3. Perhitungan Gaya Kemudi	43
H. STERN CLEARANCE, STEM dan STERN	44
H.1. <i>Propeller Diameter</i>	44
H.2. Jari – Jari <i>Propeller</i> (R)	44
H.3. <i>Boss Propeller Diameter</i>	44
H.4. Rencana Bentuk <i>Stern</i>	44
H.5. Bentuk <i>Stem Ship</i>	45
BAB III PERHITUNGAN RENCANA UMUM (<i>GENERAL ARRANGEMENT</i>)	46
A. JUMLAH DAN SUSUNAN ANAK BUAH KAPAL	46
1. Jumlah ABK	46
A. Jumlah ABK Kapal <i>Tug Boat</i>	46
B. Perhitungan Anak Buah Kapal Dengan Tabel	46
2. Susunan ABK	47
B. PERHITUNGAN BERAT KAPAL	48
1. Volume Badan Kapal Dibawah Garis Air (V)	48
2. <i>Displacement</i> (D)	48
3. Menghitung Berat Kapal Kosong (LWT)	48
4. Menghitung Berat Mati Kapal	49
5. Menghitung Berat Muatan Bersih	50
C. PEMBAGIAN RUANGAN UTAMA KAPAL	54
1. Penentuan Jarak Gading	54
2. Penentuan Sekat Kedap Air	55
3. Perencanaan Pembagian Ruang dan Perhitungan Volume	57
4. Penentuan Ruang Akomodasi	65
5. Perencanaan Ruang Konsumsi	68
6. Perencanaan Ruang Navigasi	70
7. Perencanaan <i>Battery Room</i>	71

8. Lampu Navigasi	71
9. Perencanaan Ruangan – Ruangan Lain	72
D. PERLENGKAPAN VENTILASI	74
1. Deflektor Pemasukan Ruang Mesin	74
2. Deflektor Pengeluaran Ruang Mesin	75
E. PERLENGKAPAN KESELAMATAN PELAYARAN	76
1. Rakit Penolong Otomatis (<i>Infantable Liferats</i>)	76
2. Pelampung Penolong (<i>Life Buoy</i>)	76
3. Baju Penolong (<i>Life Jacket</i>)	77
4. Pemadam Kebakaran	77
5. anda Bahaya Dengan <i>Signal</i> atau Radio	78
F. PERENCANAAN PERLENGKAPAN BERLABUH DAN BERTAMBAT	78
1. Jangkar (<i>Anchor</i>)	78
2. Rantai Jangkar	80
3. Tali-Temali	80
4. Bak Rantai (<i>Chain Locker</i>)	80
5. <i>Hawse Pipe</i>	81
6. <i>Windlass</i> (Derek Jangkar)	82
7. <i>Bollards</i>	84
8. <i>Fairleads –Chock</i>	84
9. <i>Capstan</i>	85
G. PERALATAN TARIK (<i>TOWING HOOK</i>)	85
 BAB IV PERHITUNGAN KONSTRUKSI PROFIL (<i>PROFILE CONSTRUCTION</i>)	
A. PERHITUNGAN BEBAN	87
A.1. Beban Geladak Cuaca (<i>Load on Weather Deck</i>)	87
A.1.1. Beban Geladak Cuaca pada <i>Weather Decks & Shell Plating</i> (P_{DW})	89

A.1.2. Beban Geladak Cuaca pada <i>Frames & Deck Beams</i> (P_{DF})	90
A.1.3. Beban Geladak Cuaca pada <i>Web Frames, Stringers,</i> & <i>Grillage System</i> (P_{DG}).....	90
A.2. Beban Geladak pada Bangunan Atas dan Rumah Geladak (<i>Load on Decks of Superstructures and Dekhouses</i>)	91
A.2.1. Beban Geladak di <i>Main Deck</i>	92
A.2.2. Beban Geladak di <i>Navigation Deck</i>	93
A.3. Beban Sisi (<i>Load on Ship's Side</i>)	93
A.4. Beban Alas Kapal (<i>Load on the Ship's Bottom</i>)	101
A.4.1. Beban Alas Kapal pada <i>Shell Plating</i>	102
A.4.2. Beban Alas Kapal pada <i>Bottom Frame</i>	102
A.4.3. Beban Alas Dalam (<i>Load on inner bottom</i>)	102
B. PERHITUNGAN PELAT GELADAK KEKUATAN DAN PELAT KULIT	105
B.1. Pelat Geladak Kekuatan	105
B.2. Tebal Pelat Geladak Bangunan Atas	106
B.3. Pelat Alas Kapal (<i>Bottom Plating</i>)	107
B.4. Pelat Sisi Kapal (<i>Side Shell Pelating</i>).....	108
B.5. Pelat Lajur Bilga (<i>Bilge Strake Plate</i>)	110
B.6. Pelat Lajur Atas (<i>Sheerstrake</i>)	110
B.7. Pelat Lunas Kapal	111
B.8. Pelat Penguat/Penyangga Linggi Buritan, <i>Bracket</i> , dan Lunas Bilga	111
B.9. Bukaan Pada Pelat Kulit	112
B.10. Kotak Laut (<i>Sea Chest</i>)	112
B.11. Kubu-Kubu (<i>Bullwark</i>)	112
B.12. Pelat Geladak	113
C. KONSTRUKSI DASAR GANDA	113
C.1. Penumpu Tengah (<i>Center Girder</i>)	113
C.2. Dasar Ganda yang Terpakai menjadi Tanki	113
C.3. Alas Dalam (<i>Inner Bottom</i>)	114
C.4. Alas Ganda Dalam Sistem Gading Melintang	115

D. PERHITUNGAN GADING-GADING	120
D.1. Jarak Gading	120
D.2. Gading - Gading Utama (<i>Main Frame</i>)	121
D.3. Gading Utama pada Bangunan Atas (<i>Tween Deck & Superstructure Frames</i>)	123
D.4. Senta Sisi (<i>Side Stringer</i>)	124
D.5. Gading Besar (<i>Web Frame</i>)	124
D.6. Gading Besar pada Bangunan Atas	127
E. PERHITUNGAN BALOK – BALOK GELADAK	130
E.1. Balok Geladak (<i>Deck Beam</i>)	130
E.2. Balok Geladak Bangunan Atas (<i>Deck Beam in Superstructure Deck</i>)	132
E.3. Balok Geladak Besar (<i>Strong Beam</i>)	133
E.4. Balok Geladak Besar Bangunan Atas	137
F. PENUMPU GELADAK (<i>DECK GIRDER</i>)	139
F.1. <i>Center Deck Girder</i> dan <i>Side Deck Girder</i>	139
F.2. Penumpu Geladak Bangunan Atas	142
G. SEKAT KEDAP (<i>BULKHEAD</i>)	144
G.1. Sekat Kedap Air (<i>Water Tight Bulkhead</i>)	144
G.2. Stiffener Sekat Kedap Air	146
G.3. Stiffener Bangunan Atas	148
G.4. Web Stiffener	150
G.5. Web Stiffener pada Bangunan Atas	151
H. BRACKETS	153
H.1. <i>Bracket</i> Antara Gading Utama dengan Balok Geladak di Kamar Mesin	153
H.2. <i>Bracket</i> Antara Gading Utama dengan Balok Geladak <i>Midship</i>	153
H.3. <i>Bracket</i> Antara Gading Utama dengan Balok Geladak <i>Haluan</i>	154
 BAB V PERHITUNGAN BUKAAN KULIT (SHEEL EXPANSION)	
A. Perkiraan Beban	155
1. Beban Sisi Kapal	155
2. Beban Alas Kapal	157
B. Perhitungan Plat Kulit	158

1. Menentukan Tebal Plat Sisi Kapal	158
2. Menentukan Tebal PlatAlas Kapal (<i>Bottom Plate</i>).... ..	161
3. Menentukan Tebal Plat Lajur Bilga	163
4. Menentukan Pelat Lajur Atas (<i>Sheer Strake</i>)	163
5. Plat Penguat pada Linggi Buritan dan Lunas, Baling-baling dan Lebar Bilga	164
6. Bukaan pada Plat Kulit	165
7. Kubu-Kubu	165

BAB VI PERHITUNGAN SISTEM PIPA (*PIPING SYSTEM*)

A. PENGENALAN SISTEM PIPA DAN PERLENGKAPANNYA	166
A.1. Pendahuluan	166
A.2. Komponen Instalasi Sistem Pipa	166
A.3. Pemilihan Ukuran Pipa	175
B. SISTEM INSTALASI PERPIPAAN DAN PERHITUNGANNYA	176
B.1. Sistem Bilga (<i>Clean Bilge System and Oily Bilge System</i>)	177
B.2. Sistem Ballast	184
B.3. Sistem Bahan Bakar dan Sistem Minyak Lumas	192
B.4. Sistem Pipa Air Tawar	199
B.5. Sistem Pipa Udara, Pipa Duga dan Deflektor	202
B.6. <i>System Sanitary dan Sewage System</i>	206
B.7. Sistem Pemadam Kebakaran	209
B.8. Sistem Udara Start	214
B.9. Stainless Steel	218

BAB VII PENUTUP	219
DAFTAR PUSTAKA	221