



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI DAN LAMBANG	x
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Metode Penulisan.....	3
1.4. Tujuan Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Properti-properti Fluida.....	5
2.1.1. Massa Jenis.....	5
2.1.2. Tegangan Permukaan.....	6
2.1.3. Tekanan.....	8
2.1.4. Viskositas.....	9
2.2. Fluida Statis.....	10
2.2.1. Hubungan Tekanan dengan Kedalaman.....	11
2.2.2. Gaya Tekan pada Permukaan.....	11
2.2.3. Gaya Buoyancy.....	12
2.3. Pra Perancangan.....	13
2.3.1. Model Matematis.....	14
2.3.2. Model Fisik.....	24
BAB III PENENTUAN DAYA KAPAL	32
3.1. Lambung Kapal.....	32
3.1.1. Pemilihan Bentuk Lambung.....	35
3.1.2. Ukuran Pokok Kapal.....	35
3.2. Tahanan-tahanan Kapal.....	40
3.2.1. Tahanan Gesek.....	41
3.2.2. Tahanan Residu.....	44
3.2.2.1. Perhitungan Koefisien Tahanan Residu.....	44
3.2.2.2. Koreksi-koreksi terhadap C_R	47
3.2.3. Tahanan Inkremental.....	48
3.2.4. Perhitungan Koefisien Tahanan Total.....	48



3.3.	Perhitungan Daya dan Pemilihan Penggerak Utama.....	49
3.3.1.	Daya Efektif (P_E).....	50
3.3.2.	Daya Dorong Baling-baling (P_T).....	50
3.3.3.	Daya Poros (P_S).....	52
3.3.4.	Grafik Hubungan Daya, Tahanan, R_n dan F_n dengan Kecepatan.....	53
BAB IV	KESTABILAN STATIS KAPAL.....	55
4.1.	Kesetimbangan.....	55
4.1.1.	Kesetimbangan Stabil.....	56
4.1.2.	Kesetimbangan Netral.....	56
4.1.3.	Kesetimbangan Labil.....	56
4.2.	Kesetimbangan Statis Arah Transversal.....	57
4.2.1.	Beberapa Definisi Awal.....	57
4.2.2.	Titik Metacenter.....	57
4.3.	Kesetimbangan Statis Arah Longitudinal.....	58
4.4.	Pengaruh Free Surface terhadap Stabilitas.....	61
4.5.	Perhitungan.....	62
4.5.1.	<i>Centroid</i> searah sumbu memanjang kapal (LCG).....	67
4.5.2.	Posisi <i>Centroid</i> searah sumbu vertikal kapal (KG).....	67
4.5.3.	Posisi titik <i>buoyancy</i> searah sumbu vertical kapal (KB).....	67
4.5.4.	Momen kestabilan statis pada sudut oleng kecil.....	70
4.5.5.	Momen kestabilan statis pada sudut oleng besar.....	70
BAB V	UNIT PENGGERAK.....	72
5.1.	Teori Perancangan Baling-baling.....	72
5.1.1.	Teori Sederhana Aksi Baling-baling.....	72
5.1.2.	Teori Momentum Baling-baling.....	74
5.1.3.	Teori Sirkulasi.....	80
5.1.4.	Teori Segitiga Kecepatan.....	
5.2.	Perhitungan.....	88
5.2.1.	Menentukan Putaran Baling-baling.....	88
5.2.2.	Menentukan Parameter-parameter yang lain.....	90
BAB VI	KEKUATAN MEMANJANG KAPAL.....	92
6.1.	Penentuan Kurva Distribusi Gaya <i>Buoyant</i>	93
6.2.	Kurva Distribusi Berat.....	94
6.3.	Kurva Beban (<i>Load Curve</i>).....	96
6.4.	Kurva Shear dan Momen Sepanjang Badan Kapal.....	97
BAB VII	PENUTUP.....	99
	DAFTAR PUSTAKA.....	101
	LAMPIRAN.....	102



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perubahan tekanan sepanjang permukaan cekung <i>interface</i> mengacu pada tekanan permukaan.	7
Gambar 2.2.	Tegangan geser akibat deformasi geser kontinyu dalam fluida	9
Gambar 2.3.	Geometri untuk perhitungan tekanan: (a) permukaan rata; (b) gaya pada permukaan lingkaran.	12
Gambar 2.4	Geometri untuk perhitungan <i>buoyancy</i>	13
Gambar 2.5.	Penggabungan antara model fisik dan matematis dengan kapal sebenarnya	14
Gambar 2.6.	Sumbu bumi dan sumbu kapal	16
Gambar 2.7.	Gambar gaya dan momen yang bekerja pada kapal	19
Gambar 2.8.	Sketsa denah lantai tangki percobaan bangunan kapal	25
Gambar 2.9.	Kanal sirkulasi air	26
Gambar 2.10.	Gambar beberapa jenis pembangkit gelombang	27
Gambar 2.11.	Terowongan angin dengan sirkuit terbuka	28
Gambar 2.12.	Terowongan angin dengan sirkuit tertutup	29
Gambar 3.1.	Ukuran-ukuran utama lambung kapal	33
Gambar 3.2.	Bentuk lambung <i>Double Wedge</i>	37
Gambar 3.3.	Skema irisan melintang bagian tengah kapal (<i>amidship section</i>)	40
Grafik 3.4.	Grafik hubungan koefisien tahanan residu dengan rasio panjang- kecepatan dengan harga koefisien prismatic yang berbeda	45
Grafik 3.5.	Grafik hubungan koefisien tahanan residu dengan rasio panjang- kecepatan dengan harga koefisien prismatic yang berbeda	46
Grafik 3.6.	Grafik Hubungan Kecepatan dan Daya Efektif	53
Grafik 3.7.	Grafik Hubungan Kecepatan vs Tahanan Total	54
Grafik 3.8.	Grafik Hubungan Kecepatan vs Bil. Reynold R_n dan Bil. Froude F_n	54
Gambar 4.1.	Diagram bebas kapal yang mempunyai 6 derajat kebebasan	55
Gambar 4.2.	Diagram bebas kapal arah transversal	57
Gambar 4.3.	Posisi kapal setimbang memanjang	59
Gambar 4.4.	Perubahan posisi kapal karena penggeseran benda seberat w	60
Gambar 4.5.	Efek internal free surface pada kestabilan arah transversal; (a) geometri untuk single tank dan multi tank. (b) sketsa dari definisi.	62
Gambar 4.6.	Posisi lambung <i>amidship</i> terbenam pada kondisi <i>full load</i> ., digunakan untuk menghitung posisi titik <i>buoyancy</i> (KB)	67
Gambar 4.7.	Posisi lambung kapal yang terbenam pada kondisi <i>full load</i> , digunakan untuk mencari titik metacenter	69
Grafik 4.8.	Grafik Metacentric Diagram dengan Sudut Olang	70
Grafik 4.9.	Hubungan <i>GZ</i> dengan Sudut Olang	71



Gambar 5.1.	Kontraksi arus pacuan baling-baling; perubahan kecepatan dan tekanan di dalam arus pacuan baling-baling	75
Gambar 5.2.	Diagram Kecepatan untuk elemen Daun Baling-baling dalam pengaruh Kecepatan Induksi	80
Gambar 5.3.	Sistem Koordinat untuk Gerakan dan Kecepatan maju Baling-baling	81
Gambar 5.4.	Pusaran Ujung dan Putaran Aksial	81
Gambar 5.5.	Sistem Pusaran	82
Gambar 5.6.	Sketsa dari definisi persamaan (5.29)	83
Gambar 5.7.	Diagram kecepatan ITTC untuk penampang daun pada jari-jari r .	84
Gambar 5.8.	Diagram kecepatan dan gaya untuk elemen daun baling-baling	86
Gambar 5.9.	Diagram segitiga kecepatan (a) tinjauan lokasi (b) sisi inlet	88
Gambar 5.10.	Diagram segitiga kecepatan sisi outlet	89
Gambar 5.11.	Nomenklatur baling-baling	93
Gambar 5.12.	Arah putaran baling-baling dari belakang kapal	93
Grafik 6.1.	Grafik Distribusi Gaya Buoyant Arah Memanjang	96
Grafik 6.2.	Grafik Distribusi Berat Muatan Memanjang tiap Station	98
Grafik 6.3.	Grafik Distribusi Beban (Load) Memanjang tiap Station	98
Grafik 6.4.	Grafik Shear dan Bending Memanjang tiap Station	99



DAFTAR NOTASI DAN LAMBANG

ρ	massa jenis
σ	tegangan permukaan
μ	viskositas
P_v	tekanan uap
P_∞	<i>ambient pressure</i>
Y	koefisien tegangan permukaan
R_b	jari-jari bola
τ	gaya geser
θ	sudut yang terbentuk akibat tegangan geser
$\frac{\delta Q}{\delta x}$	regangan elemen fluida
P	tekanan
γ	berat jenis
P_a	tekanan atmosfer
h_c	kedalaman pusat gravitasi benda dari permukaan
g	percepatan gravitasi (= 9,82 m/s ²)
F	gaya
a	percepatan
m	massa benda, massa air melalui saluran diskus perdetik
Ω	kecepatan sudut vector
M_v	momen vektor
I	momen inersia
F_d	gaya apung
L_i	gaya angkat
R	tahanan
$\delta(C_B)$	koefisien blok
$\Delta(V_{ol})$	volume displacement
K	keel (bagian paling bawah kapal)
$\nabla(W_g, DWT)$	bobot mati, <i>deadweighton</i>



C_{wp}	koefisien waterplane
C_V	koefisien volumetris
B	lebar lambung kapal
T	tinggi lambung kapal
$\phi(C_P)$	koefisien prismatic
$\beta(C_m)$	koefisien penampang tengah
ψ	koefisien prismatic vertical, sudut <i>bossings</i>
V	kecepatan gerak kapal
L_{pp}/L	panjang bagian kapal yang tercelup
L_{OA}	panjang kapal total
A_M	luas penampang tengah kapal yang tercelup
A_W	luas waterplane
i, j, k	vektor satuan untuk gerakan kapal pada arah sumbu gerak kapal
x, y, z	sistem sumbu gerak kapal
p, q, r	komponen kecepatan sudut kapal terhadap sumbu x, y, z
u, v, w	komponen kecepatan linier kapal terhadap sumbu x, y, z
γ	parameter geometrik tergantung kecepatan local dan arah gaya tekanan
A_I	luas karakteristik kapal
ρ_A	massa jenis udara
h	kedalaman air
W_I	lebar terusan atau sungai
C	koefisien
ν	kekentalan kinematik air
R_n	Reynold number
F_n	Froude number
k	koefisien kapilaritas kinematis
W_n	angka <i>Weber</i>
σ_n	angka kavitasi
q	tekanan dinamik
V_M	kecepatan model



V_S	kecepatan kapal
R_M	tahanan model
R_S	tahanan kapal
D	jarak keel ke bagian atas kapal, garis tengah baling-baling
J	koefisien maju
N	putaran (rps)
n_i	konstanta hubungan B dan L
R_l	jari-jari lambung
C_T	koefisien tahanan total
C_F	koefisien tahanan gesek
C_R	koefisien tahanan residu
C_A	koefisien tahanan incremental
S	luas area basah lambung
S'	luas area basah lambung koreksi
A_R	luas permukaan <i>rudder</i>
A_{bp}	luas permukaan <i>bracket</i> dan <i>bossings</i>
P_E	daya efektif
P_T	daya dorong baling-baling
V_A	kecepatan gerak air relative terhadap baling-baling
t	faktor deduksi
w	<i>wake</i> distribution faktor
P_s	daya poros
W_j	waktu jelajah
J_j	jarak jelajah
B_y	titik <i>buoyancy</i>
G	pusat gravitasi kapal
M	titik <i>metacenter</i>
B_{y1}	titik <i>buoyant</i> yang baru
w_m	berat muatan
T_p	periode gerak <i>pitching</i>
A_x	maximum cross sectional area kapal



W_i	berat tiap komponen
L_i	letak posisi G tiap komponen terhadap <i>keel</i>
LCG	posisi G arah memanjang
S_A	rasio slip semu
S_R	rasio slip sebenarnya
η	efisiensi
T_d	gaya dorong
P	pitch
U_A	kecepatan induksi aksial
A_o	luas permukaan diskus
p_o	tekanan jauh dari tempat propeller
C_{TH}	koefisien beban gaya dorong
η_i	efisiensi ideal
ω	kecepatan angular
Γ	sirkulasi
U_C	kecepatan sirkulasi
K_T	koefisien gaya dorong
Q	torsi baling-baling
K_q	koefisien torsi
Z	jumlah daun
$c(r)$	distribusi <i>chord</i>
PAR	projected area ratio
MWR	<i>mean width ratio</i>