

KAJIAN STABILITAS OPERASIONAL
KAPAL *LONGLINE* 60 GT



SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2008

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis Kajian Stabilitas Operasional Kapal Longline 60 GT adalah karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.



RINGKASAN

SHANTY L. MANULLANG. Kajian Stabilitas Operasional Kapal Longline 60 GT. Dibimbing oleh JAMES P. PANJAITAN dan BONAR P. PASARIBU.

Stabilitas suatu kapal baik kapal niaga maupun kapal perikanan sangat perlu diutamakan agar operator kapal dapat memperhitungkan bagaimana kondisi stabilitas kapal yang akan dioperasikan.

Oleh karena itu didalam penelitian ini dilakukan perhitungan untuk mengetahui tentang stabilitas operasional kapal longline dimana parameter stabilitas ini dapat dilihat dari bentuk geometri kapal ketika berlayar di laut.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis stabilitas operasional kapal dengan menganalisa kurva stabilitas GZ yang dibandingkan dengan standar yang ada. Hasil perhitungan stabilitas kemudian dibandingkan dengan standar stabilitas kapal yang dikeluarkan oleh *United Kingdom Regulation [The Fishing Vessels (Safety Provision) Rules, 1975]* (Hind, 1982) dan *International Maritime Organization (IMO)* pada *Torremolinos International Convention for The Safety of Fishing Vessels-regulation 28* (1977) melalui kurva GZ.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada tinggi gelombang 1 meter kondisi yang aman bagi kapal longline 60 GT ini untuk melakukan operasi penangkapan yaitu pada draft 1.54m (KG kapal 2.2m), draft 1.8m (KG kapal 2.15m dan KG 2.2m), draft 2.0m (KG kapal 2.1m dan KG 2.15m) and draft 2.2 (KG kapal 2.07m dan KG 2.1m). Untuk tinggi gelombang 1.5 meter kondisi yang aman bagi kapal ini untuk melakukan operasi penangkapan adalah pada draft 1.54m (KG kapal 2.15m), draft 1.8m (KG kapal 2.2m), draft 2.0m (KG kapal 2.15m dan KG kapal 2.2m), draft 2.2m (KG kapal 2.1m dan KG kapal 2.15m), sedangkan untuk tinggi gelombang 2 meter kondisi yang aman dalam melakukan operasi penangkapan adalah pada draft 2.0m (KG kapal 2.15m dan KG kapal 2.2m), draft 2.2m (KG kapal 2.15m).

Kata Kunci: stabilitas, lengan penegak, draft, sudut oleng.

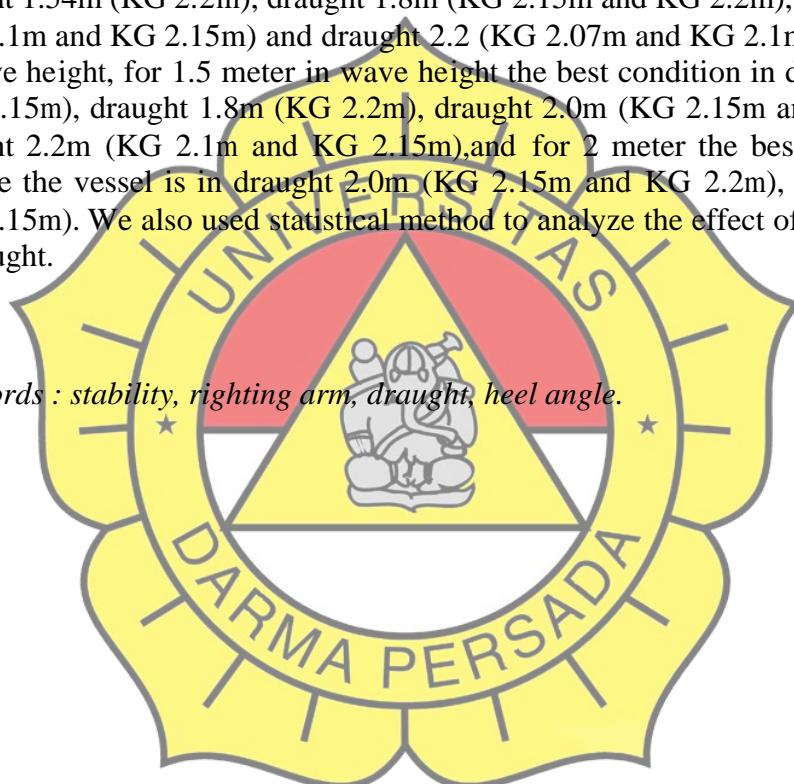
ABSTRACT

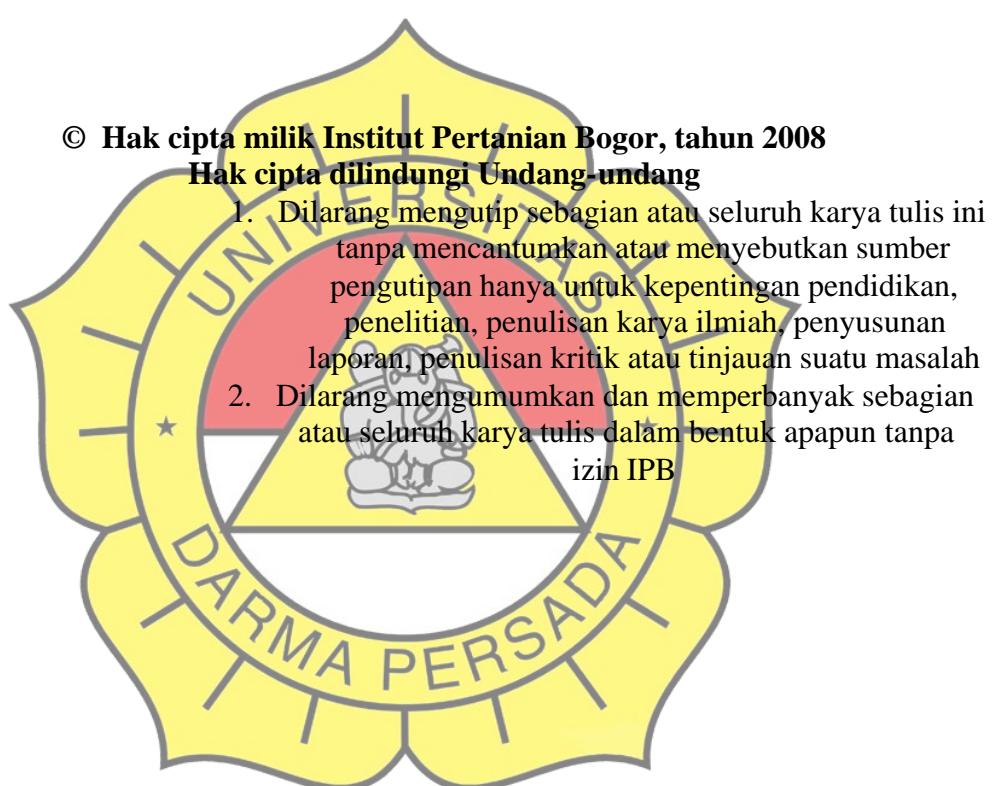
SHANTY L. MANULLANG. A study on The Operational Stability of Longliner 60 GT. Supervised by JAMES P. PANJAITAN and BONAR P. PASARIBU.

A study was conducted to examine the operational stability of a tuna longline sized 60 GT. The righting arm of a ship is the primary measurement used to evaluate a fishing vessel's stability. The righting arm curve is calculated from the center of gravity and center of buoyancy at a series of fixed heel angles. In this research the righting arm are calculated. The criteria of stability are from IMO. The result indicated that the change of draught can make the vessel unstably.

The best condition for tuna longliner 60 GT to operation in safety is in draught 1.54m (KG 2.2m), draught 1.8m (KG 2.15m and KG 2.2m), draught 2.0m (KG 2.1m and KG 2.15m) and draught 2.2 (KG 2.07m and KG 2.1m) for 1 meter in wave height, for 1.5 meter in wave height the best condition in draught 1.54m (KG 2.15m), draught 1.8m (KG 2.2m), draught 2.0m (KG 2.15m and KG 2.2m), draught 2.2m (KG 2.1m and KG 2.15m),and for 2 meter the best condition to operate the vessel is in draught 2.0m (KG 2.15m and KG 2.2m), draught 2.2m (KG 2.15m). We also used statistical method to analyze the effect of the changing of draught.

Keywords : stability, righting arm, draught, heel angle.





KAJIAN STABILITAS OPERASIONAL KAPAL LONGLINE 60 GT



SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2008



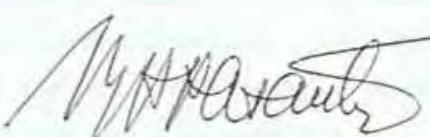
Judul Tesis : Kajian Stabilitas Operasional Kapal Longline 60 GT
Nama Mahasiswa : Shanty L. Manullang
NRP : C 525010151
Program Studi : Teknologi Kelautan

Disetujui,

Komisi Pembimbing



Dr. Ir. James P. Panjaitan, M.Phil
Ketua



Prof. Dr. Ir. Bonar P. Pasaribu, M.Sc
Anggota

Diketahui,

Program Studi Teknologi Kelautan
Ketua,



Prof. Dr. Ir. John Haluan, M.Sc



25 JUL 2008

Tanggal Ujian : 10 April 2008

Tanggal Lulus :



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Bapa atas kasih dan karunia-Nya, akhirnya karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Karya ilmiah deang judul ”Kajian Stabilitas Operasional Kapal Longline 60 GT ” disusun sebagai salah satu syarat untuk memeperoleh gelar Magister Sains pada Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak Dr. Ir. James P. Panjaitan , M.Phil dan Bapak Prof . Dr. Ir. Bonar P. Pasaribu M.Sc selaku pembimbing yang telah beredia meluangkan waktu sewrta penuh kesabaran telah membimbing dan mengarahkan penulis semenjak pengumpulan data, pengolahan hingga penyelesaian penulisan tesis ini.
2. Bapak Prof Dr. Ir John Haluan, M.Sc selaku penguji tamu atas saran dan koreksi serta kerjasama yang baik selama ujian berlangsung.
3. Suamiku : J.P Sidabutar untuk segala pengertian dan kasihnya, kedua orang tuaku atas pengorbananya yang besar serta kakak dan adek-adekku.
4. Bapak Bambang dan pegawai PPS Cilacap atas kerjasamanya selama melakukan pengambilan data.
5. Sahabat-sahabatku : Ria, Mbak Risti, Erin, Donwil, Ika, Mbak Lia, Aan atas supportnya, untuk teman-teman di sekretariat TKL terimakasih atas segala pelayanannya.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Parlilitan, 30 Januari 1977, sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Pdt J. M. Manullang, MTh dan J. Br Simanungkalit. Pendidikan Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, dan Sekolah Menengah Atas ditempuh di Pematang Siantar masing-masing di SD Methodist Pematang Siantar, SMP Negeri 1 Pematang Siantar, dan SMA Negeri 4 Pematang Siantar. Pendidikan Sarjana ditempuh di Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Riau pada tahun 1995 dan lulus pada tahun 2000. Pada tahun 2001 penulis diterima di Program Studi Teknologi Kelautan pada Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor atas biaya sendiri.



TERMINOLOGI

After perpendicular (garis tegak buritan,AP) : Garis tegak yang ditarik melalui titik perpotongan antara sisi belakng linggi kemudi (titik tengah poros kemudi apabila tidak terdapat linggi kemudi) dan tegak lurus dengan garis dasar.

Breadth (B) (meter) : Lebar terlebar kapal dan umumnya terdapat pada bagian midship.

Coefficient of block (Cb) : perbandingan antara volume badan kapal yang berada di bawah permukaan air dengan volume balok yang dibentuk oleh panjang, lebar dan tinggi balok.

Coefficient of prismatic (Cp) : perbandingan antara volume badan kapal yang berada di bawah permukaan air dengan volume prisma yang dibentuk oleh luasan penampang gading besar dan panjang prisma

Coefficient of waterplane (Cw): perbandingan antara luas penampang garis air dengan luas empat persegi panjang yang dibentuk oleh panjang dan lebar segi empat.

Coefficient of vertical prismatic (Cvp) : perbandingan antara volume badan kapal yang berada di bawah permukaan air dengan volume prisma yang dibentuk oleh luasan penampang garis air tinggi prisma.

Coefficient of midship (C \otimes): perbandingan antara luas penampang gading besar yang berada dibawah permukaan air dengan luas empat persegi panjang yang dibentuk oleh pankang dan lebar segi empat.

Centre of buoyancy (B) : titik khayal yang merupakan pusat seluruh gaya apung pada kapal yang bekerja vertikal ke atas. Posisi titik ini, berdasarkan jaraknya dari tengah kapal, atau dari *Fore Perpendicular* (FP) atau dari *After Perpendicular* (AP) disebut Longitudinal *Centre of Buoyancy* (LCB) dan dari *base line* atau *kneel* disebut *Vertical Centre of Buoyancy* (VCB).

Centre of Gravity : titik khayal yang merupakan pusat seluruh gaya berat pada kapal yang bekerja vertikal ke bawah. Jarak titik berat tersebut diukur.

Depth (D) (meter): tinggi kapal yang diukur dari badan kapal terbawah hingga dek terendah dan umumnya tepat di bagian midship.

Draft (saraf air kapal, d) (meter): jarak vertikal antara garis dasar sampai dengan garis air muatan penuh yang diukur pada pertengahan panjang garis tegak kapal.

Fore perpendicular (garis tegak haluan FP): garis tegak yang ditarik melalui perpotongan antara linggi haluan dengan garis air muatan penuh dan tegak lurus dengan garis dasar (*base line*).

Gravity (g) (m/det²): percepatan gravitasi bumi (9.8 m/det²).

Gross tonnage (GT): volume ruangan-ruangan tertutup dan dianggap kedap air di dalam kapal.

Length over all (LOA) (meter): jarak mendatar antara ujung depan linggi haluan sampai dengan ujung belakang linggi buritan kapal.

Length of perpendicular (LPP) (meter): panjang badan kapal antara dua garis tegak AP (*After Perpendicular*) dan FP (*Fore Perpendicular*).

Longitudinal Centre of Buoyancy (LCB) (meter): jarak maya dimana titik pusat daya apung (B) vertikal berada.

Metacentre (M): titik khayal yang merupakan titik potong dari garis khayal yang melalui titik B dan titik G saat kapal berada pada posisi tegak dengan garis khayal yang melalui titik tersebut saat kapal berada pada posisi miring akibat bekerjanya gaya-gaya pada kapal.

Midship (⊗): bagian tengah kapal.

Periode gelombang (T) (detik): waktu yang dibutukan untuk lewatnya dua puncak atau dua lembah gelombang yang berurutan.

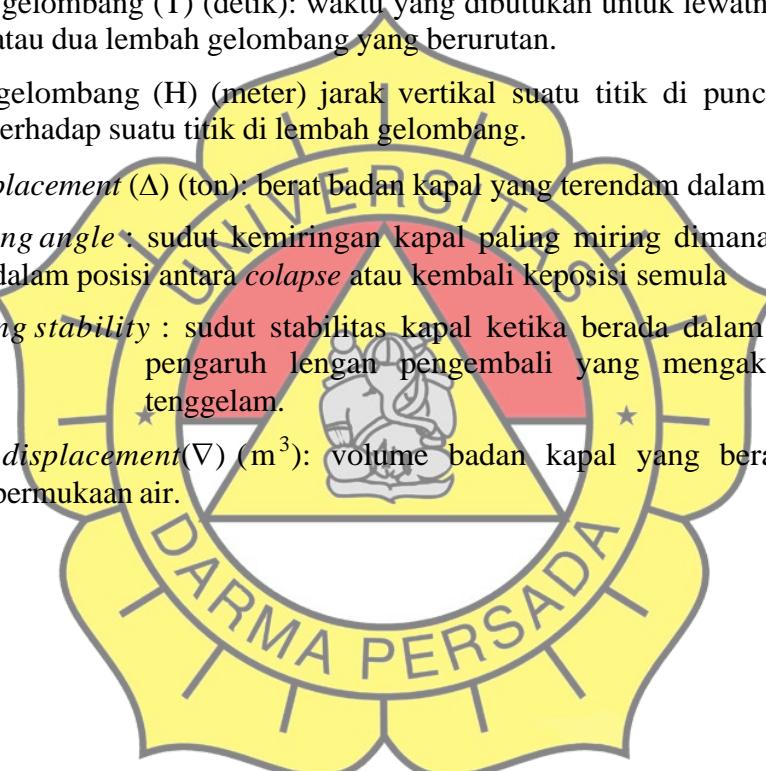
Tinggi gelombang (H) (meter) jarak vertikal suatu titik di puncak gelombang terhadap suatu titik di lembah gelombang.

Ton displacement (Δ) (ton): berat badan kapal yang terendam dalam air.

Vanishing angle: sudut kemiringan kapal paling miring dimana kapal berada dalam posisi antara *collapse* atau kembali keposisi semula

Vanishing stability : sudut stabilitas kapal ketika berada dalam tanpa adanya pengaruh lengan pengembali yang mengakibatkan kapal tenggelam.

Volume displacement (∇) (m^3): volume badan kapal yang berada di bawah permukaan air.



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4 Hipotesis	2
2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kapal Longline	3
2.1.1 Stabilitas kapal	4
2.1.2 Kurva stabilitas GZ	7
2.1.3 Kriteria stabilitas	8
2.2 Gelombang Laut	9
2.3 Teori Strip	11
3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.3.1 Jenis data	13
3.3.2 Pengumpulan data	13
3.4 Pengolahan dan Analisis Data	14
3.4.1 Menghitung nilai <i>hidrostatik</i> kapal longline 60 GT	14
3.4.2 Komputasi stabilitas operasional kapal longline 60 GT	16
3.4.3 Data gelombang laut	17
3.4.4 Perhitungan statistik	17
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Dimensi Utama Kapal Longline	20
4.1.1 Parameter <i>hidrostatik</i>	22
4.2 Posisi Titik G Kapal Longline 60 GT	29
4.3 Stabilitas Operasional Kapal Longline 60 GT	31
4.4 Periode Oleng Kapal Longline 60 GT	50
4.5 Perhitungan Statistik	54

5 KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59



DAFTAR TABEL

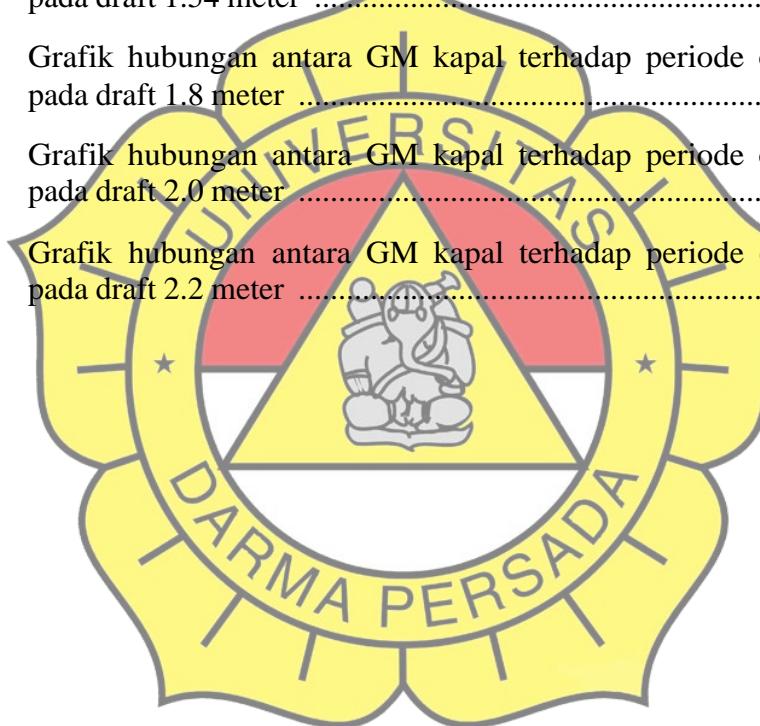
	Halaman
1 Nilai acuan <i>coefficient of fineness</i> kapal longline	4
2 Dimensi utama kapal longline yang diteliti	20
3 Rasio dimensi utama kapal longline yang diteliti	20
4 Besaran parameter hidrostatik kapal longline pada tiap-tiap water line	22
5 Kondisi kapal longline 60 GT pada saat kosong	29
6 Kondisi kapal longline 60 GT pada saat setengah penuh	29
7 Kondisi kapal longline 60 GT pada saat penuh	30
8 Nilai KG kapal longline pada tiga kondisi distribusi muatan kapal	31
9 Stabilitas kapal longline pada draft 1.54m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1 meter	33
10 Stabilitas kapal longline pada draft 1.8m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1 meter.....	35
11 Stabilitas kapal longline pada draft 2.0m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1 meter.....	36
12 Stabilitas kapal longline pada draft 2.2m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1 meter.....	38
13 Stabilitas kapal longline pada draft 1.54m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1.5 meter.....	40
14 Stabilitas kapal longline pada draft 1.8m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1.5 meter.....	41
15 Stabilitas kapal longline pada draft 2.0m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1.5 meter.....	43
16 Stabilitas kapal longline pada draft 2.2m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 1.5 meter.....	44
17 Stabilitas kapal longline pada draft 1.54m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 2 meter.....	45

18	Stabilitas kapal longline pada draft 1.8m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 2 meter.....	47
19	Stabilitas kapal longline pada draft 2.0m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 2 meter.....	48
20	Stabilitas kapal longline pada draft 2.2m menurut standar IMO pada tinggi gelombang 2 meter.....	49
21	Periode oleng kapal pada draft 1.54 meter.....	50
22	Periode oleng kapal pada draft 1.8 meter.....	51
23	Periode oleng kapal pada draft 2.0 meter.....	51
24	Periode oleng kapal pada draft 2.2 meter.....	51
25	Hubungan antara perubahan nilai KG kapal longline terhadap periode oleng kapal pada draft 1.54 meter.....	51
26	Hubungan antara perubahan nilai KG kapal longline terhadap periode oleng kapal pada draft 1.8 meter.....	51
27	Hubungan antara perubahan nilai KG kapal longline terhadap periode oleng kapal pada draft 2.0 meter.....	52
28	Hubungan antara perubahan nilai KG kapal longline terhadap periode oleng kapal pada draft 2.2 m	53
29	Hasil perhitungan chi square terhadap perbandingan kapal longline	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Posisi titik G, B, dan M pada Midship kapal (Hind, 1982)	5
2. Kurva kriteria stabilitas kapal menurut kurva GZ	9
3. Karakteristik gelombang reguler (battacahrya, 1988)	11
4. Bentuk strip dari bagian hull yang berada di bawah air dengan menggunakan infinitif silinder.....	12
5. Flow chart rancangan penelitian	19
6. Kurva hidrostatik kapal longline 60 GT	25
7. Body plan dan rancangan kapal longline 60 GT	26
8. Rancangan umum kapal longline 60 GT	27
9. Posisi ABK pada saat <i>setting</i> dan <i>hauling</i>	28
10. Kurva stabilitas GZ kapal longline 60 GT pada 3 distribusi muatan.....	32
11. Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1 meter dengan draft 1.54 meter	33
12. Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1 meter dengan draft 1.8 meter	34
13. Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1 meter dengan draft 2.0 meter	36
14. Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1 meter dengan draft 2.2 meter	37
15. Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1.5 meter dengan draft 1.54 meter	39
16. Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1.5 meter dengan draft 1.8 meter	41
17. Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1.5 meter dengan draft 2.0 meter	42

18.	Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 1.5 meter dengan draft 2.2 meter	43
19.	Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 2 meter dengan draft 1.54 meter	45
20.	Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 2 meter dengan draft 1.8 meter	46
21.	Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 2 meter dengan draft 2.0 meter	47
22.	Kurva stabilitas GZ kapal longline pada tinggi gelombang 2 meter dengan draft 2.2 meter	49
23.	Grafik hubungan antara GM kapal terhadap periode olengnya pada draft 1.54 meter	52
24.	Grafik hubungan antara GM kapal terhadap periode olengnya pada draft 1.8 meter	52
25.	Grafik hubungan antara GM kapal terhadap periode olengnya pada draft 2.0 meter	53
26.	Grafik hubungan antara GM kapal terhadap periode olengnya pada draft 2.2 meter	53



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Gambar kapal longline 60 GT.....	59
2 Peta cruise kapal Umitakamaru di perairan selatan pulau Jawa	60
3 Nilai stabilitas kapal longline 60 GT	61
4 Data kurva GZ dengan KG 2.3m pada panjang gelombang 1m, 1.5m dan 2m	62
5 Uji Chi Square pada draft 1.54m ; draft 2.0m.....	64
6 Uji Chi square pada draft 1.54m ; draft 2.2m	65
7 Uji Chi Square pada draft 1.8m ; draft 1.54m	66
8 Uji Chi Square pada draft 1.8m ; draft 2.0m.....	67
9 Uji Chi Square pada draft 1.8m ; draft 2.2m	68
10 Uji Chi Square pada draft 2.0m ; draft 2.2m	69

