

# COMPARISON OF THE STABILITY OF THE BOAT WITH AND WITHOUT THE USE OF CADIK

Syafriadi<sup>1)</sup>, Jonny Zain.<sup>2)</sup>, Ronald M Hutauruk.<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>*Student of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau*

<sup>2</sup>*Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau*

## Abstrack

This study was conducted on 24 April to 7 May 2013, which took place in the village of Lohong. The purpose of this study was to assess the stability of the boat with and without the use of cadik over the stability curve Hidromax software. The method used in this study is asurvey method. Boat primary measure obtained is 8 m LOA, LPP 6 m, 7 m LWL, loaded 0.6 m, 0.8 m high and 1 m wide boat. results of the analysis indicate that the boat using cadik rate stability is better than that not using cadik boats, where the maximum heigh tis 0,429 GZ cadik boats rad m-high and boats without cadik GZ is 0.262 m-rad, the difference is caused by the addition of cadik because the cadik on the boat could improve the stability of the boat and if the boat motion, cadik also reserve buoyancy for the boat

---

*Keywords: stability of the boat, cadik, software Hidromax*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Desa Lohong merupakan salah satu desa yang terletak Di Kecamatan Pariaman Tengah Kabupaten Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat. Di Desa Lohong terdapat aktifitas penangkapan namun belum terkelola dengan baik disebabkan kurang memadainya armada penangkapan (DinasPerikanan, 2009). Desa Lohong terletak di pinggiran pantai yang

sebagian besar masyarakatnya adalah nelayan, alat tangkap yang banyak digunakan adalah pancing tonda. Perairan Desa Lohong merupakan perairan yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, dimana perairan Samudera Hindia merupakan perairan yang mempunyai gelombang yang besar. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan kapal perikanan yang memiliki tingkat stabilitasnya bagus.

Stabilitas kapal penangkap ikan adalah kemampuan kapal untuk kembali tegak setelah dimiringkan oleh gabungan antara angin, ombak, dan gaya-gaya dari pengoperasian alat penangkap ikan (Ardidja, 2004). Selanjutnya dinyatakan bahwa stabilitas itu sangat penting dalam sebuah kapal karena membantu meminimalisasi tingkat kecelakan, menjaga keseimbangan kapal saat nelayan melakukan aktifitas penangkapan serta meningkatkan rasa aman kepada pemakainya.

Nelayan Desa Lohong dalam melakukan operasi penangkapan biasanya menggunakan kapal dengan cadik. Cadik seperti diketahui berfungsi untuk menjaga stabilitas kapal. Menurut penelitian sebelumnya (Huda, 2012) dengan penambahan cadik stabilitas kapal perikanan dapat diperbaiki. Namun penelitian stabilitas kapal dengan dan tanpa menggunakan cadik untuk wilayah Desa Lohong belum pernah dilakukan. Dalam penelitian ini akan dicoba mengkaji dan membandingkan stabilitas kapal dengan dan tanpa menggunakan cadik dengan bantuan *software* komputer.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan stabilitas kapal dengan dan tanpa menggunakan cadik melalui kurva stabilitas dengan *software Hidromax*.

Manfaat dari penelitian perbandingan stabilitas kapal dengan dan tanpa menggunakan cadik adalah sebagai pengetahuan tentang stabilitas pada kapal perikanan akibat penambahan cadik.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 24 April-07 Mei 2013 yang bertempat di Desa Lohong, Kecamatan Pariaman Tengah, Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat.

### **2.2 Objek dan Alat Penelitian**

Adapun objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu unit kapal cadik, alasannya adalah untuk memudahkan dalam memodelkan kapal perikanan, alat yang digunakan adalah meteran untuk mengukur panjang cadik, alat tulis dan lembaran kuisioner, kamera digunakan untuk dokumentasi dan *software* komputer, *Maxsurf* dan *Hidromax*.

### 2.3 Jenis dan Sumber Data

Data primer, yaitu data yang diperoleh langsung melalui hasil wawancara dengan responden dan pengamatan langsung untuk mendapatkan data-data kapal cadik dan tanpa cadik. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari kantor atau instansi yang relevan, diantaranya data mengenai letak geografis dan perkembangannya.

### 2.4 Metode dan Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, yaitu dengan cara turun langsung ke lokasi penelitian melakukan pengamatan di lapangan serta pengumpulan data wawancara dan diskusi dengan nelayan serta melakukan pengukuran kapal cadik secara langsung di lapangan.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi atau pendataan kapal perikanan yang menggunakan cadik yang beroperasi Di Desa Lohong.
2. Pemilihan dimensi utama kapal cadik yang dijadikan objek penelitian.

3. Selanjutnya mengukur dimensi kapal( B, T, H, LOA, LPP, LWL)
4. Mengukur *stasion* (potongan melintang kapal pada jarak tertentu) kapal.
5. Mengetahui bahan baku pembuatan kapal cadik.
6. Menghitung/memperkirakan berat keseluruhan kapal.

Untuk mengetahui tingkat stabilitas kapal cadik dengan kapal tanpa cadik di Desa Lohong, maka dilakukan pengukuran panjang kapal dengan dan tanpa menggunakan cadik.

### 2.5 Analisis Data

Analisis data dapat dilakukan melalui rancangan rencana garis dan rancangan rencana umum.

#### 1. Rancangan Rencana Garis

Dari data ukuran kapal yang didapatkan dari hasil pengukuran langsung di lapangan maka langkah selanjutnya adalah menentukan rencana garis. Rancangan rencana garis menentukan karakteristik kapal di bawah air. Rancangan rencana garis juga menentukan karakteristik hambatan kapal, rencana garis yang baik akan menambah efisiensi bahan bakar, karena bisa mendeteksi hambatan.

## 2. Rancangan Rencana Umum

Rencana umum (*general arrangement*) adalah gambaran umum dari keseluruhan penataan ruangan dan perlengkapan di kapal. Penataan ruangan pada saat perencanaan pembuatan kapal dirancang dan dihitung secara seksama agar memenuhi areal maupun volume ruangan yang dibutuhkan serta untuk memperoleh stabilitas yang bagus. Dari data ukuran-ukuran kapal tersebut maka langkah berikutnya adalah menentukan rencana umum dengan *Maxsurf* versi 11 dan terakhir adalah *Hidromax*. *Maxsurf* berguna untuk menentukan rencana garis dan memodelkan kapal perikanan, sedangkan *hidromax* adalah untuk menganalisa tingkat stabilitas kapal yang digunakan nelayan Desa Lohong.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

#### 3.1.1. Kapal Cadik

Kapal cadik adalah kapal yang memakai bambu atau kayu yang dipasang di kiri dan kanan perahu berbentuk seperti sayap sebagai alat pengatur keseimbangan agar tidak mudah terbalik. Kapal cadik merupakan kapal khas Kabupaten Padang Pariaman dan terdapat disepanjang pantai Pariaman dengan ukuran yang

bervariasi. Sementara untuk Desa Lohong kapal cadik yang digunakan adalah kapal cadik yang berukuran LOA 7-8 m.

#### 3.1.2. Kapal Sampel

Dalam penelitian ini kapal yang dijadikan sampel adalah sebuah kapal yang menggunakan cadik dan kapal yang tidak menggunakan cadik, sementara untuk ukuran kapal yang dijadikan sampel adalah kapal yang mempunyai ukuran LOA 8 m, LPP 6 m, LWL 7 m dan sarat 0.6 m. Setelah ukuran kapal sampel didapatkan maka langkah selanjutnya adalah menggambarkan dengan menggunakan *maxsurf*, yang akan digambar adalah gambar kapal secara *perspektif* (tiga dimensi), *sheer plan* (tampak samping), *half bread plan* (tampak atas), *body plan* (tampak depan belakang) dan kurva CSA. Untuk analisa stabilitasnya peneliti menggunakan *Maxsurf Hydromax*.

#### 3.1.3 Perbandingan Stabilitas

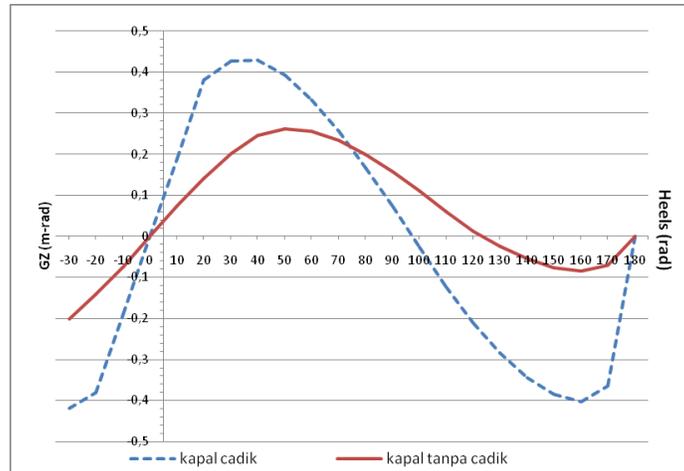
Untuk membandingkan stabilitas kapal dengan menggunakan cadik dan tanpa menggunakan cadik peneliti menganalisisnya melalui kurva stabilitas. Di bawah ini merupakan tabel tinggi GZ kapal cadik dan tanpa cadik.

Tabel 1. Tinggi GZ (tinggi metacenter) kapal cadik dan tanpa cadik.

sudut	GZ kapal	
	cadik	tanpa cadik
-30	-0,42	-0,201
-20	-0,38	-0,142
-10	-0,19	-0,074
0	0	0
10	0,19	0,074
20	0,38	0,142
30	0,428	0,201
40	0,429	0,245
50	0,393	0,262
60	0,333	0,256
70	0,256	0,234
80	0,168	0,2
90	0,072	0,158
100	-0,026	0,11
110	-0,122	0,06
120	-0,211	0,013
130	-0,285	-0,025
140	-0,344	-0,054
150	-0,386	-0,076
160	-0,403	-0,084
170	-0,365	-0,07
180	0	0

Data dalam tabel 1 merupakan data untuk membuat dalam bentuk kurva stabilitas. Dari nilai sudutnya di ketahui bahwa sudut terbesarnya adalah  $180^0$  dan sudut terkecil adalah  $-30^0$  dan untuk GZ kapal cadik nilai tertingginya adalah 0,429 m-rad, yang terrendah adalah -

0,42 m-rad serta untuk kapal tanpa cadik di ketahui bahwa nilai GZ tertingginya adalah 0,262 m-rad dan yang terrendah adalah -0,201 m-rad. Untuk perbandingan stabilitas kapal cadik dan tanpa cadik peneliti menganalisanya melalui kurva stabilitas seperti di bawah ini.



Gambar 1 kurva kapal cadik dan tanpa cadik

Kurva di atas merupakan kurva stabilitas kapal cadik dan tanpa cadik, garis yang berwarna biru merupakan kurva untuk kapal dengan menggunakan cadik sedangkan garis berwarna merah adalah kapal tanpa menggunakan cadik. Untuk kurva kapal cadik tinggi GZ (lengan penegak) maksimum adalah 0,429 m-rad dan terjadi pada sudut  $40^{\circ}$  dan GZ minimum adalah 0,42 m-rad. Sementara yang distandarkan IMO adalah tinggi GZ maksimum adalah 0,20 m-rad pada sudut  $>30^{\circ}$ . Stabilitas untuk kapal cadik yang berukuran LOA 8 m, LPP 6 m, LWL 7 m, sarat 0,6 m, tinggi 0,8 m dan lebar 1 m memiliki tingkat stabilitas yang baik dengan terpenuhinya standar stabilitas IMO.

Sementara untuk kapal tanpa cadik tinggi GZ maksimum adalah 0,262 m-rad dan terjadi pada sudut  $50^{\circ}$  dan

tinggi GZ terendah adalah -0,201 m-rad. Stabilitas untuk kapal tanpa menggunakan cadik memiliki stabilitas yang baik, tingkat stabilitas kapal dengan cadik lebih baik dibandingkan dengan stabilitas kapal tanpa cadik namun kedua kapal tersebut telah memenuhi standar IMO.

### 3.2 Pembahasan

#### 3.2.1 Pebandingan Ukuran Utama Kapal

Ukuran utama kapal yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah sebuah kapal cadik yang mempunyai ukuran LOA 8 m, LPP 6 m, LWL 7 m, sarat 0,6 m, tinggi 0,8 m dan lebar kapal 1 m serta tinggi haluan kapal 1,6 m dan tinggi buritan 1,3 m. Perbandingan ukuran utama kapal adalah L/B (panjang dan lebar) adalah 8 m, L/H (panjang dan tinggi) adalah 10 m, T/B

(sarat dan lebar) adalah 0,6 m dan T/H (sarat dan tinggi) adalah 0,75 m. Bila dibandingkan nilai-nilai perbandingan ukuran utama kapal yang diteliti tersebut

dengan pendapat Santoso dan Sudjono (1983) pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2 Perbandingan type dengan ukuran utama kapal.

No	Type Kapal	L/B(m)	T/B(m)	B/H(m)	T/H(m)	L/H(m)
1	Kapal Cepat Besar (Vd = 22 knot)	8,50-0,90	0,37-0,43	1,45-1,55	0,58-0,66	12,8-14,9
2	Kapal Barang Besar (Vd = 15 -18 knot)	8,90-9,00	0,40-0,50	1,50-1,70	0,64-0,80	13.3-15.0
3	Kapal Barang Sedang (Vd = 10 -15 knot)	7,00-8,50	0,40-0,50	1,50-1,80	0,66-0,82	11.6-14.0
4	Kapal Sedang Kapal Cepat	6,00-8,00	0,40-0,50	1,52-2,20	0,70-0,99	11.0-15.4
5	Jarak Pendek (Vd = 16 -23 knot)	7,50-8,50	0,25-0,35	1,60-1,70	0,41-0,58	12.4-14.0
6	Kapal Ikan	5,00-6,00	0,45-0,48	1,60-1,80	0,74-0,84	8,5-10,0
7	Kapal Tunda Samudra	4,50-6,00	0,37-0,47	1,65-1,85	0,65-0,82	7,90-10,5
8	Kapal Tunda Pelabuhan	3,50-5,50	0,37-0,46	1,73-2,20	0,73-0,90	7,80-10,0
9	Kapal Tunda Kecil	6,00-8,50	0,35-0,45	1,50-1,70	0,56-0,72	9,60-13,6
10	Kapal Motor Kecil/Layar	3,20-6,30	0,30-0,50	-	0,30-0,60	6,00-11,0

Perbandingan L/B kapal cadik adalah 8 m, sementara untuk kapal ikan perbandingan nilai L/B adalah 5-6 m, jadi perbandingan L/B kapal cadik lebih besar dibandingkan dengan kapal ikan. Perbandingan L/B yang besar adalah untuk kapal dengan kecepatan tinggi dan mempunyai perbandingan ruangan yang baik, akan tetapi bisa mengurangi olah gerak kapal dan mengurangi stabilitas kapal, dan apabila perbandingan L/B

kecil akan memberikan kemampuan stabilitas yang lebih baik akan tetapi dapat juga menambah tahanan kapal. Perbandingan L/H (panjang dan tinggi) kapal cadik adalah 10 m, sementara untuk kapal ikan nilai L/H adalah 8,5 -10 m, jadi nilai perbandingan L/H kapal cadik yang diteliti sama dengan nilai perbandingan L/H kapal ikan (Santoso dan Sudjono, 1983). Perbandingan L/H yang kecil akan menambah kekuatan

memanjang kapal begitu juga sebaliknya apabila nilai L/H besar akan mengurangi kekuatan memanjang kapal.

Untuk perbandingan T/B (sarat dan lebar) kapal yang diteliti adalah 0,6 m sementara T/B pada kapal ikan adalah 0,45-0,48 m, T/B kapal yang diteliti (kapal cadik) lebih besar dibandingkan dengan T/B kapal ikan. Perbandingan nilai T/B yang tinggi akan membuat stabilitas menjadi lebih baik, akan tetapi nilai T/B yang rendah akan mengurangi tingkat stabilitas kapal. Selanjutnya adalah perbandingan nilai T/H kapal yang diteliti adalah 0,75 m dengan T/H kapal ikan yaitu 0,74 -0,84 m. Perbandingan T/H kapal yang diteliti dengan T/H kapal ikan adalah kecil, nilai T/H yang kecil akan berpengaruh pada daya apung kapal sementara perbandingan T/H yang besar hanya dijumpai pada kapal penumpang. Dilihat dari perbandingan ukuran utama kapal yang diteliti dengan kapal ikan, untuk nilai L/H dan T/H kapal cadik termasuk ke dalam type kapal ikan dan untuk nilai T/B kapal cadik lebih besar dibandingkan dengan kapal ikan. Sementara itu perbandingan L/B kapal cadik termasuk ke dalam type kapal sedang di mana nilai perbandingan L/B

kapal sedang adalah 6-8 m (Santoso dan Sudjono, 1983).

### **3.2.2. Pengaruh Cadik Terhadap Stabilitas Kapal**

Derett (1984), menjelaskan bahwa jika kapal menjadi miring dan tidak dapat kembali ke posisi semula tetapi terus bergerak ke arah kemiringannya. Maka kapal dapat dikatakan dalam kondisi *unstable equilibrium*. Kapal cadik yang hanya berukuran LOA 8 m dan lebar 1 m serta tinggi 0,8 m tanpa adanya penambahan cadik pada kapal tersebut tidak akan bisa beroperasi di laut dan melakukan aktifitas penangkapan dengan baik. Menurut (Prastowo, 2012), kapal yang menggunakan cadik memiliki pengaruh yang positif yaitu berkurangnya respon gerakan kapal terhadap gelombang baik untuk gerak *heave, roll*, ataupun *pitch*. Sehingga dapat disimpulkan secara keseluruhan bahwa cadik memiliki pengaruh yang baik terhadap kapal

### **3.2.3 Perbandingan Stabilitas melalui kurva**

Gambar 1 merupakan gambar kurva stabilitas, data-data untuk membuat kurva tersebut didapatkan melalui analisa stabilitas dengan *Maxsurf Hydromax*. Dari kurva stabilitas

tersebut di atas bisa di lihat perbedaan yang sangat menonjol antara kapal dengan cadik dan kapal tanpa cadik. Perbandingan antara tinggi GZ kedua kapal tersebut sangat jauh berbeda yaitu untuk kapal cadik tinggi GZnya adalah 0,429 m-rad sedangkan untuk kapal tanpa cadik tingginya hanya 0,262 m-rad. Perbedaan tersebut disebabkan oleh penambahan cadik pada kapal karena, kapal yang menggunakan cadik memiliki daya apung cadangan yang terdapat pada cadik kapal tersebut. Dari perhitungan stabilitas yang dilakukan juga menunjukkan bahwa kapal yang menggunakan cadik memiliki kemampuan stabilitas yang jauh lebih baik dibandingkan jika kapal tersebut tidak menggunakan cadik, hal ini dibuktikan dengan terpenuhinya semua kriteria-kriteria yang disyaratkan dari IMO oleh kapal dengan cadik. Begitu juga dari segi *seakeeping*/olah gerak (Prastowo, 2012),

Perbandingan stabilitas kapal cadik dan tanpa cadik dengan kriteria stabilitas IMO. Untuk kapal cadik tinggi lengan penegaknya adalah 0,429 m-rad pada sudut  $40^0$  dan kapal tanpa menggunakan cadik tinggi lengan penegaknya adalah 0,262 m-rad pada

sudut  $50^0$ , sementara yang distandarkan IMO adalah pada sudut  $>30^0$  tinggi lengan penegak sekurang-kurangnya 0,2 m-rad. Selanjutnya yang distandarkan IMO adalah GZ maksimum harus terjadi pada sudut  $30^0$  sementara tinggi GZ maksimum yang terjadi pada kapal cadik adalah pada sudut  $40^0$  dan kapal tanpa cadik terjadi pada sudut  $50^0$ . IMO juga menstandarkan bahwa tinggi metasenter awal tidak boleh kurang dari 0,35 m-rad, sementara yang terjadi pada kapal cadik metasenter awalnya adalah 0,429 m-rad dan kapal tanpa cadik adalah 0,262 m-rad.

Berdasarkan perbandingan di atas menjelaskan bahwa kapal cadik memiliki tingkat stabilitas yang baik, karena kapal dengan cadik bisa memenuhi semua kriteria yang distandarkan IMO. Sementara kapal tanpa menggunakan cadik memiliki stabilitas yang cukup baik namun untuk tinggi metasenter awalnya kapal tanpa cadik tidak bisa memenuhi kriteria standar IMO.

#### **IV. Kesimpulan dan Saran**

##### **4.1 Kesimpulan**

Analisa stabilitas dalam penelitian ini menggunakan *maxsurf hydromax version* 11.11, hasil analisa

menunjukkan bahwa kapal dengan menggunakan cadik tingkat stabilitasnya lebih baik dibandingkan dengan kapal yang tidak menggunakan cadik, dimana tinggi maksimal GZ kapal cadik adalah 0,429 m-rad dan kapal tanpa cadik tinggi GZ adalah 0,262 m-rad, perbedaan tersebut di sebabkan oleh penambahan cadik karena cadik pada kapal bisa memperbaiki stabilitas kapal dan olah gerak kapal. Cadik juga memiliki daya apung cadangan untuk kapal.

#### 4.2 Saran

Pada penelitian ini analisa stabilitas kapal dilakukan dengan simulasi menggunakan *Maxsurf Hydromax*. Diharapkan pada penelitian berikutnya bisa menganalisa stabilitas kapal dengan menghitung periode oleng, kecepatan angin dan tinggi gelombang serta menghitung stabilitas kapal dalam keadaan bocor.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

Ardidja, S. 2004. Kapal Penangkap Ikan. Sekolah Tinggi perikanan. Jakarta  
Dinas Perikanan. 2009. Laporan Tahunan Keadaan Perikanan, Padang. Provinsi Sumatera Barat.  
Djabbar. M. A 2007. Theoretical Prediction of Ship Model Resistance with semiElliptical section, Nozzle-like Strips, Sem. Nasional, Teori & Aplikasi Teknologi Kelautan, ITS, Surabaya..

Farhum, S.A. 2006. Kajian Stabilitas dan Keselamatan Pengoperasian Kapal Pole And Line Pada Kondisi Gelombang Beam Seas. Disertasi Pada Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.  
Fyson, J. 1985. Desain Of Small Fishing Vesels. Fishing News (Books) Ltd. London.  
Harvald. Sv Aa 1983. Resistance and Propulsion of Ships, John Wiley & Son.  
Hind, J. A. 1982. Stability And Trim Of Fishing Vesels And Other Small Ships Second Edition, Fishing News Books Ltd, Farnham, Surrey, England.  
Huda, L. M. 2012. Perkembangan Kapal Layar dan penggunaannya Di Indonesia Universitas Negeri Malang Fakultas Ilmu Sosial, Malang, Surabaya.  
Hutauruk. M. R. 2012. Rancang Bangun Kapal Perikanan, Faperika. Universitas Riau, Pekanbaru  
Mike. 2005. Elektronik Brain/Stories From The Dawn Of The Computer Age London, Britis Broadcasting Corporation And Granta Books.  
Nugraha, 2009. Kajian Stabilitas Dan Keselamatan Pengoperasian Kapal Pole And Line Pada Kondisi Gelombang Beam Seas. Disertasi Pada Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.  
Prastowo. A. 2012. Analisa Penggunaan Cadik Dengan Tanpa Cadik Pada Kapal Ikan Caraka Baruna Ditinjau Dari Seakeeping, ITS. Surabaya.  
Santoso, I. G.M. dan J.JH Sudjono. 1983. Teori Bangunan Kapal. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Depdikbud. Jakarta.  
Taylor. L.G. 1977. The Principles of Ship Stability. Brown, Son &

Publisher, Ltd., Nautical Publisher,  
52 Darnley Street.Glasgow.

[Http://pelayaran.net/tag/stabilitas-kapal/](http://pelayaran.net/tag/stabilitas-kapal/).

[Http:// www.hnsa. Org/doc/part2. Htm](http://www.hnsa.Org/doc/part2.Htm)

[Http://www. Lola Generation.Co.  
Cc/2010/06/Pengertian Software  
SevaraHarfiah.Html.](http://www.LolaGeneration.Co.Cc/2010/06/PengertianSoftwareSevaraHarfiah.Html)

[http://www.shipconstructor.com/shipcon  
structor/companionproducts/maxsu  
rf.](http://www.shipconstructor.com/shipconstructor/companionproducts/maxsurf)

[Http://www.Fromsys.Com/Maxsurf/Mpr  
oduks/Hidromax.](Http://www.Fromsys.Com/Maxsurf/Mpr<br/>oduks/Hidromax)

[Http://Helmi Dadang, Wordpres. Com.](Http://HelmiDadang.Wordpres.Com)

[http://desainkapal. wordpress. Com /  
2011 / 04 /27 / ppc-production-  
planning-and- control.](http://desainkapal.wordpress.Com/2011/04/27/ppc-production-planning-and-control)

[http://id.shvoong.com/social-  
sciences/education/2217475-titik-  
titik-penting-dalam-stabilitas](http://id.shvoong.com/social-sciences/education/2217475-titik-titik-penting-dalam-stabilitas)

[http://jougamq.blogspot.com/2011/12/p  
edoman-pembangunan-kapal.html](http://jougamq.blogspot.com/2011/12/pedoman-pembangunan-kapal.html)