

THE SHIP WITH AND WITHOUT SHAKY FIN STABILIZER IN LIEU OUTRIGGER

By

Yusuf H Siregar¹, Syaifuddin² dan Ronald M Hutauruk²

1 Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau

2 Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau

Abstract

The research was conducted in March 2013 by using models with and without fin stabilizer specially designed fiber made of materials as an alternative to outrigger. The purpose of this study was to determine the ship roll period which is not used with the use of fin stabilizer. Values are included in the calculation of the equation approaches shaky period so as to produce a comparison value which is calculated from the equation shaky period. Calculation results are given to conclude that the period of roll fin stabilizer models with lower than the model without fin stabilizer.

Keywords: roll period, fin stabilizer, Model, fiber..

PENDAHULUAN

Banyaknya kasus kecelakaan kapal yang terjadi di Indonesia memerlukan perhatian yang serius untuk membangun kapal dengan safety yang tinggi. Salah satu cara untuk mencapai target tersebut kapal harus dibangun dengan memiliki stabilitas yang baik (Komite National Keselamatan Transportasi, 2011). Stabilitas yang buruk merupakan salah satu penyebab kecelakaan pada kapal, baik kapal niaga maupun kapal perikanan. Pada pembuatan kapal baru salah satu yang harus

diperhatikan adalah kestabilan kapal, karena kapal akan mengarungi samudra yang lautnya tidaklah selalu tenang, selalu memberikan gaya dari segala arah yang akhirnya menyebabkan kapal mempunyai derajat kebebasan yaitu *Rolling, Heaving, dan Swaying*, hal tersebut sangat berpengaruh pada saat desain kapal (KNKT, 2011).

Pengetahuan akan stabilitas sangat dibutuhkan dalam pembuatan kapal maupun pengoperasiaannya, khususnya pada kapal perikanan. Hal ini dikarenakan kapal perikanan yang digunakan dalam

melakukan kegiatan menangkap ikan menghadapi kondisi perairan yang ekstrem untuk menuju *fishing ground* dan sebaliknya. Kestabilan kapal perikanan saat ini masih melalui penggunaan cadik. Namun, karena penggunaan cadik masih memiliki berbagai kelemahan saat operasi penangkapan, maka perlu untuk mencari alternatif dan mengganti cadik. Salah satunya dengan menambah *bilge stabilizer* pada lunas kapal. Penambahan *bilge stabilizer* akan didiskusikan lebih lanjut pada penelitian ini.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui periode oleng kapal yang tidak pakai dengan yang menggunakan *bilge stabilizer*.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan dokumentasi dalam pengembangan teknologi bangunan kapal, untuk memberikan masukan bagi pihak-pihak pembuat kapal perikanan. Sedangkan untuk penulis sendiri, hal ini sangat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang perkapalan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret 2013 yang bertempat di

Laboratorium Kapal Perikanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan melakukan percobaan langsung di laboratorium.

Prosedur Penelitian

Untuk membuat model diperlukan ukuran lines plan dari kapal sebenarnya (drum bekas). Hal ini akan digunakan sebagai acuan pembuatan model uji. Lines plan kapal drum bekas akan diskala dengan perbandingan tertentu. Pembuatan linesplan dilakukan dengan membagi kapal drum bekas menjadi beberapa station. (Gambar 3.1). Dari masing-masing station, diukur tinggi station pada titik-titik tertentu terhadap horizontal (baseline), kemudian titik tersebut dihubungkan hingga membentuk kurva station. Setelah setiap station selesai digambar, maka bodyplan tersebut akan diskala untuk membuat model. Skala disesuaikan dengan ukuran kolam uji.

Pembuatan Model

Kapal yang terbuat dari berglass merupakan type kapal cepat, digunakan sebagai kapal Patroli, kapal pribadi, atau kapal untuk transportasi laut atau sungai, karena bobot yang ringan dan cukup kuat, sehingga kerja dari motor/mesin

penggerak baling baling pendorong/kipas bekerja secara maksimal, mesin kapal fiberglas menggunakan mesin diesel yang diinstalasi didalam lambung kapal atau mesin bensin tempel.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membandingkan periode oleng masing-masing model. Data yang telah diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar serta dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan pada literatur-literatur terkait.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam merancang sebuah kapal diperlukan ukuran utama sebagai dasar perencanaan dan pemodelan kapal. Ukuran utama sampan yang akan dijadikan model adalah panjang keseluruhan (LOA) = 3,15 m, lebar (B) = 0,68 m dan tinggi (H) = 0,26 m. Struktur kapal dilengkapi 6 buah gading-gading dengan jarak gading 0.45 m.

Pengukuran *control point* model kapal dilakukan dengan cara membagi panjang kapal menjadi 6 station (*longitudinal position*). Kemudian setiap station dibagi menjadi 3 buttock line (offset). Pada setiap station dan masing-masing *buttock line* diukur tingginya

hingga menyinggung lambung kapal (height).

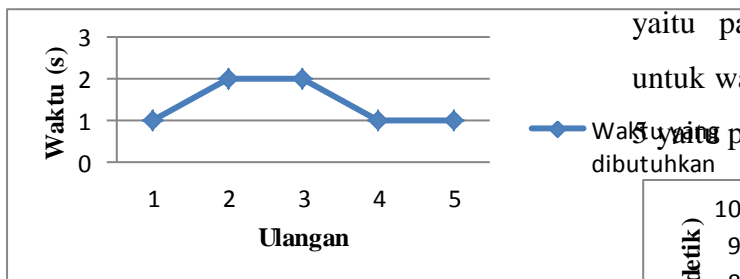
Setelah memasukkan data yang ada pada Tabel 4.1. ke dalam Maxsurf akan diperoleh gambar kapal dalam bentuk 3 dimensi.

Untuk uji periode oleng dilakukan di dalam akuarium, di mana pada haluan dan buritan model diberikan tali agar sampan tetap berada pada kondisi diam ditengah. Selanjutnya agar model dapat oleng maka model dimiringkan dengan memberikan tali dibagian deck samping sampan. Selanjutnya tali digunting agar model sampan oleng dan berapa lama waktu yang dibutuhkan model untuk tegak kembali yang akan dihitung periode olengnya, Tabel 1.

Tabel 1. Data model dengan *fin stabilizer*

No	Ulangan	Waktu yang dibutuhkan (detik)
1	1	1
2	2	2
3	3	2
4	4	1
5	5	1
Rata-rata		1.4

Pengulangan dilakukan sebanyak 5 kali ulangan, sehingga dapat dilihat pada tabel 1. bahwa setiap ulangan memberikan waktu yang berbeda. Dimana, waktu tercepat menunjukkan pada ulangan 1,4 dan 5 yaitu 1 detik. Sedangkan pada ulangan 2 dan 3 menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk tegak kembali yaitu pada waktu 2 detik. Sehingga waktu yang dibutuhkan model sampan dengan *fin stabilizer* tidak melebihi dari 2 detik. Dengan demikian dapat dikatakan *fin* yang dipasang pada model sampan dapat berfungsi sebagai peredam olengan, (Gambar 4.8).



Gambar 4.8. Model sampan dengan *fin stabilizer*

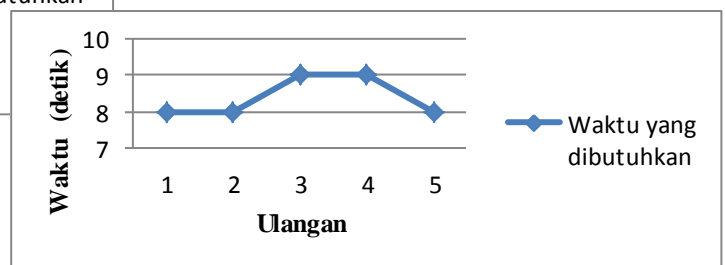
Pada grafik 1. menunjukkan bahwa waktu tercepat terdapat pada waktu 1 detik yaitu pada ulangan 1 dan 4. Sementara pada waktu 2 detik menunjukkan waktu terendah yaitu pada ulangan 2,3 dan 5. Sedangkan untuk data

model sampan tanpa *fin stabilizer* pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. data model tanpa *fin stabilizer*

No	Ulangan	Waktu yang dibutuhkan (detik)
1	1	8
2	2	8
3	3	9
4	4	9
5	5	8
Rata-rata		8.4

Pada tabel 4.2 dapat dilihat bahwa waktu tercepat yang dibutuhkan model untuk tegak kembali pada ulangan 1 dan 2 yaitu pada waktu 4 detik. Sedangkan pada ulangan 3 dan 4 waktu yang dibutuhkan yaitu pada waktu 5 detik. Sementara untuk waktu terlama berada pada ulangan 5 yaitu pada waktu 6 detik.



Gambar 4.9. Model sampan tanpa *fin stabilizer*

Pada grafik 4.9 menunjukkan bahwa waktu tertinggi berada pada ulangan 3 dan 4 yaitu pada waktu 9 detik.

Sedangkan waktu terendah pada ulangan 1,2 dan 5 yaitu pada waktu 8 detik. Dengan demikian waktu yang dibutuhkan model sampan tanpa *fin stabilizer* untuk tegak kembali lebih lama dibandingkan model sampan dengan *fin stabilizer*. Sehingga jelas bahwa *fin stabilizer* yang dipasang pada model sampan berfungsi sebagai peredam olengan. Hal tersebut terlihat dari perbedaan waktu yang dihasilkan setiap model sampan tersebut

Satu Periode Olengan yaitu jangka waktu yang dibutuhkan, mulai dari saat sampan tegak, miring ke kiri, tegak, miring ke kanan sampai sampan kembali tegak lagi. Pengujian dilakukan terhadap 2 buah model sampan yaitu model yang memakai *fin stabilizer* dengan model tanpa *fin stabilizer*.

Periode rolling diartikan sebagai waktu yang diperlukan kapal untuk kembali ke posisi semula setelah oleng (*rolling*). Periode oleng dihitung menurut Weather Criterion According to IMO Res. A 749 (18) menggunakan Persamaan 4.1 (IMO, 2008).

$$T_{\text{rolling}} = \frac{2 \times C \times B}{\sqrt{MG}}$$

Di mana :

$$C = 0.373 + 0.023 \cdot \frac{B}{d} - 0.043 \cdot \frac{L}{100}$$

d = sarat kapal (m)

L = panjang kapal dalam satuan meter

MG_T = tinggi metacentre melintang kapal dalam satuan meter

T = periode rolling dalam satuan detik

M = metacentre

G = gravity

Dari persamaan periode oleng untuk nilai MG belum diketahui. Namun dengan menggunakan program *Maxsurf* sudah diketahui untuk nilai MG dari masing-masing model. Dengan demikian pada perhitungan dari hasil perancangan model dengan menggunakan program *Maxsurf* maka akan dapat data *Hydrostatik* model untuk mengetahui nilai dari MG model tersebut (Gambar 4.11).

Measurement	Value	Units
1 Displacement	0.014	tonne
2 Volume	0.014	m^3
3 Draft to Baseline	0.17	m
4 Immersed depth	0.139	m
5 Lwl	2.542	m
6 Beam wl	0.494	m
7 VWSA	2.004	m^2
8 Max Cross sect area	0.041	m^2
9 Waterplane area	0.19	m^2
10 Cp	0.131	
11 Cb	0.076	
12 Cm	0.596	
13 Cwp	0.151	
14 LCB from zero pt	1.433	m
15 LCF from zero pt	1.428	m
16 KB	0.126	m
17 KG	0	m
18 BMT	0.205	m
19 BMI	15.324	m
20 GMT	0.331	m
21 GMI	15.45	m
22 KMT	0.331	m
23 KMI	15.45	m
24 Immersion (TPC)	0.002	tonne/cm
25 MTC	0.001	tonne.m
26 RM at 1deg = GMT Di	0	tonne.m
27 Precision	Medium	50 station

Density: 1.025 tonne/m³ Recalculate
VCG: 0 m Close

Gambar 4.10. Data Hydrostatic model dengan *fin stabilizer*

Sehingga untuk periode oleng model sampan sebagai berikut:

$$T = \frac{2 \times C \times B}{\sqrt{MG}}$$

$$T = \frac{2 \times 1.571 \times 0.68}{\sqrt{0.331}}$$

$$T = \frac{2 \times 1.068}{0.58}$$

$$T = 3.68 \text{ s}$$

Dari hasil perhitungan periode oleng model sampan dengan *fin stabilizer* diperoleh sebesar 3.68 detik. Dengan demikian waktu yang dibutuhkan model sampan untuk kembali ke posisi awal sebesar 3.68 detik. Sedangkan Untuk nilai GM dari model tanpa *fin stabilizer* dapat dilihat pada Gambar 4.12. berikut:

Measurement	Value	Units
1 Displacement	0.012	tonne
2 Volume	0.012	m ³
3 Draft to Baseline	0.04	m
4 Immersed depth	0.04	m
5 LWL	2.122	m
6 Beam wl	0.351	m
7 WSA	0.379	m ²
8 Max cross sect area	0.008	m ²
9 Waterplane area	0.553	m ²
10 Cp	0.564	
11 Cb	0.39	
12 Cm	0.57	
13 Cwp	0.743	
14 LCB from zero pt	1.641	m
15 LCF from zero pt	1.828	m
16 KB	0.026	m
17 KG	0	m
18 BMT	0.326	m
19 BML	14.379	m
20 GMT	0.352	m
21 GML	14.405	m
22 KMI	0.352	m
23 KML	14.405	m
24 Immersion (TPC)	0.006	tonne/cm
25 MTC	0.001	tonne.m
26 RM at 1deg - GMT/DI	0	tonne.m
27 Precision	Medium	50 station

Gambar 4.11. Data Hydrostatic model tanpa *fin stabilizer*

Sementara untuk periode oleng model sampan tanpa *fin stabilizer* sebagai berikut:

$$T = \frac{2 \times C \times B}{\sqrt{MG}}$$

$$T = \frac{2 \times 1.571 \times 0.68}{\sqrt{0.326}}$$

$$T = \frac{2 \times 1.068}{0.326}$$

$$T = 6.55 \text{ s}$$

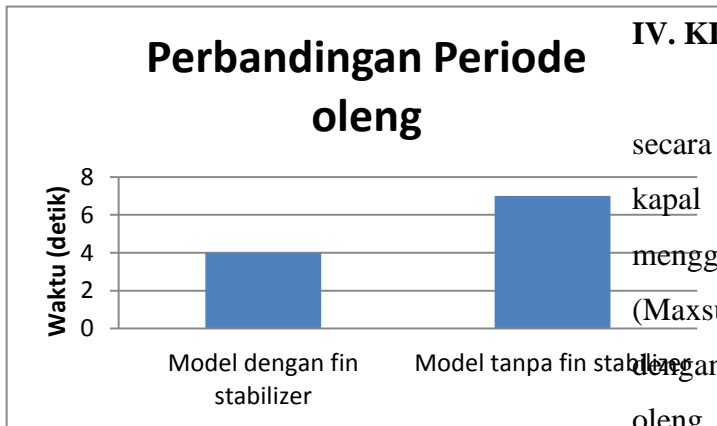
Sehingga diperoleh untuk periode oleng model sampan tanpa *fin stabilizer* sebesar 6.55 s. Hal tersebut menunjukkan bahwa periode oleng model sampan tanpa *fin stabilizer* berbeda dengan model sampan yang memakai *fin stabilizer*. Dimana, diketahui jelas bahwa adanya pengaruh dari *fin stabilizer* yang dipasang pada model tersebut. Sehingga fungsi *fin stabilizer* yang dipasang pada model dapat berfungsi sebagai peredam olengan pada model.

Dari hasil perhitungan periode oleng dari pengujian yang dilakukan maka dapat dibandingkan bahwa pada pengujian secara manual dan dengan menggunakan program *Maxsurf* pada tabel 4.3.berikut:

Tabel 4.3. Data periode oleng Model sampan

No	Keterangan	Waktu yang dibutuhkan (detik)	Persentase (%)
1.	Model dengan <i>fin stabilizer</i>	3.68	32.15
2.	Model tanpa <i>fin stabilizer</i>	6.55	67.85

Tabel 4.3. menunjukkan bahwa model dengan *fin stabilizer* lebih cepat untuk tegak kembali dibandingkan daripada model yang tidak memakai *fin stabilizer*. baik secara manual maupun dengan menggunakan program *Maxsurf*. Gambar 4.13 berikut:



Gambar 4.12. Grafik periode oleng

Gambar 4.13 menunjukkan grafik periode oleng model dengan dan tanpa stabilizer fin, di mana periode oleng hasil simulasi numerik dengan menggunakan perhitungan *Maxsurf* lebih besar sekitar 32.15% untuk model dengan *fin stabilizer*. Sedangkan untuk model tanpa stabilizer fin terdapat perbedaan sekitar 67.85%.

Perbedaan hasil perhitungan ini diduga terjadi karena beberapa faktor, misalnya pada saat pengujian kondisi airnya masih dibuat secara manual,

kemudian pada saat pembuatan model masih terdapat kesalahan, dan kurangnya peralatan yang digunakan pada saat pengujian. Perhitungan dengan menggunakan *Maxsurf* jauh lebih akurat karena menggunakan persamaan-persamaan matematis fluida yang telah dipublikasikan dalam riset-riset terbaru.

IV. KESIMPILAN DAN SARAN

Periode oleng model kapal baik secara perhitungan manual (*prototype kapal fiber*) maupun perhitungan menggunakan simulasi numerik (*Maxsurf*) menyimpulkan bahwa kapal dengan *fin stabilizer* memiliki periode oleng yang lebih kecil dari kapal tanpa menggunakan *fin stabilizer*. Besar periode oleng pada kapal yang menggunakan *fin stabilizer* adalah 3.68 detik secara numerik, sedangkan besar periode oleng pada kapal tanpa fin stabilizer adalah 6.55 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardidja, S.2004. Kapal Penangkapan Ikan. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta.
- Fyson.j.1985. Desain of Small Fishing Vesels. Fishing News (Books) Ltd.
- Ferry, 2002. Elektronik Brain/StoriesFrom the Dawn of the

- Computer Age London, Britis Broadcasting Corporation And Granta Books.
- Hutauruk. M.R. 2012. Rancang Bangun Kapal Perikanan, Faperika. Universitas Riau, Pekanbaru.
- IMO.Code on Intact Stability for All Types of Ships Covered by Imo Instruments, Resolution A. 749 (18) as Amanded by Resolution.2006
- Labakdu, 2011. Perkembangan Kapal Layar dan Penggunaannya di Indonesia Universitas Negeri Malang Fakultas Ilmu Sosial, Malang, Surabaya.
- MAIB, 2002, Stability And Trim Of Fishing Vesels And Other Small Ships Second Edition, Fishing News Books Ltd, Farnham, Surrey, England.
- 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 Sea Keeping, ITS. Surabaya.
- Wang, 2005. Theoretical Prediction Of Ship Model Resistensi With Semi Elliptical Section, Nozzle-Like Strips, Sem. Nasional, Teori & Aplikasi Teknologi Kelautan, ITS, Surabaya.
- Wakidjo,P.1972. Stability Kapal Jilid II. Penuntun Dalam Menyelesaikan Masalah.Yogyakarta.
- [http://yafi20.blogspot.com/2010/09cara-membuat-kapal fiber.html](http://yafi20.blogspot.com/2010/09cara-membuat-kapal-fiber.html)
- <http://www.petrobyte.com/quicksurf/manual/775.html>.
- [http://www. Lola Generation.co. Cc/2010/06/Pengertian Software Sevara Harfiah.html](http://www.Lola-Generation.co.Cc/2010/06/Pengertian-Software-Sevara-Harfiah.html).
- [Http://www.Shipconstructor.com/companion products maxsurf](Http://www.Shipconstructor.com/companion-products-maxsurf).
- [http://id.shvoong.com/socialsciences/education/2217475-titik-titik-penting-dalam stabilitas](http://id.shvoong.com/socialsciences/education/2217475-titik-titik-penting-dalam-stabilitas).