



## Stabilitas Statis Kapal *Bottom Gillnet* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat Bangka Belitung

Rio Nopandri, Fauziyah dan Rozirwan

Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Received 06 Agustus 2010; received in revised form 19 Agustus 2010; accepted 21 September 2010

### ABSTRAK

Penelitian stabilitas statis kapal *Bottom gillnet* ini dilaksanakan pada bulan November 2009 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Provinsi Bangka Belitung. Sampel kapal yang diukur adalah sebanyak 8 unit kapal yang diambil 10% dari jumlah keseluruhan kapal *bottom gillnet* yang ada di pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas statis kapal *Bottom gillnet* yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan demersal di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat.

Hasil penelitian menunjukkan hasil perhitungan delapan kapal yang diteliti menunjukkan nilai GM yang berbeda. Nilai GM w11 berkisar antara -0.01-0.33, sedangkan pada w14 kisaran nilai GM adalah 0.13-0.62. Secara umum kapal yang digunakan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat telah memenuhi kriteria kapal perikanan menurut *The Fishing Vessels (Safety Provision) Rules, 1975*

### ABSTRAK

Penelitian stabilitas statis kapal *Bottom gillnet* ini dilaksanakan pada bulan November 2009 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Provinsi Bangka Belitung. Sampel kapal yang diukur adalah sebanyak 8 unit kapal yang diambil 10% dari jumlah keseluruhan kapal *bottom gillnet* yang ada di pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas statis kapal *Bottom gillnet* yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan demersal di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat.

Hasil penelitian menunjukkan hasil perhitungan delapan kapal yang diteliti menunjukkan nilai GM yang berbeda. Nilai GM w11 berkisar antara -0.01-0.33, sedangkan pada w14 kisaran nilai GM adalah 0.13-0.62. Secara umum kapal yang digunakan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat telah memenuhi kriteria kapal perikanan menurut *The Fishing Vessels (Safety Provision) Rules, 1975*

### I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting dalam pemanfaatan sumber daya ikan adalah kapal penangkap ikan. Sebagian besar dari kapal penangkap ikan yang dioperasikan oleh nelayan tradisional terbuat dari kayu. Selama ini, pembuatan kapal tidak dibuat melalui proses rancang bangun yang bersifat ilmiah. Jika dilihat dari sisi desain konstruksi, proses pemilihan material dan pemasangannya hanya di dasarkan atas informasi turun temurun. Di sisi lain jangkauan daerah operasi juga didasarkan pada pengalaman.

Desain kapal dibuat berbeda-beda sesuai dengan fungsi dan peruntukannya dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan teknis pengoperasian kapal tersebut. Perbedaan-perbedaan dalam mendesain kapal ini terlihat dalam dimensi utama kapal, rancangan umum kapal dan rancangan penggunaan (Pasaribu, 1984 dalam Umam, 2007).

Stabilitas statis kapal merupakan hal yang sangat penting dalam perancangan suatu kapal, karena dari stabilitas ini seorang perancang kapal dapat memilih bentuk dan ukuran utama kapal yang sesuai dengan

fungsinnya. Baik buruknya stabilitas suatu kapal dipengaruhi banyak faktor, salah satunya adalah bentuk bangunan bawah air kapal akan mempengaruhi periode oleng kapal pada saat beroperasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi stabilitas statis kapal ikan di Indonesia khususnya kapal *Bottom Gillnet* di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat.

## II. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2009 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Provinsi Bangka Belitung. Lokasi penelitian berada di tempat pembuatan kapal penangkap ikan dengan alat tangkap *Bottom gillnet*. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Lokasi Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi. Observasi ini meliputi desain, ukuran dan stabilitas statis kapal *Bottom Gillnet* di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat. Perhitungan stabilitas statis kapal ini diperoleh melalui perhitungan numerik dan deskripsi terhadap hasil perhitungan tersebut.

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

Data dimensi utama kapal

- LOA (*Length Over All*), merupakan panjang seluruh kapal yang diukur dari bagian paling ujung haluan hingga bagian ujung buritan.
- LPP atau LBP (*Length Perpendicular/ Length Between Perpendicular*), merupakan panjang kapal antara *after perpendicular* (AP) dan *fore perpendicular* (FP), dimana AP merupakan garis tegak lurus pada perpotongan antara LWL dan badan kapal pada bagian buritan dan FP merupakan garis tegak lurus pada perpotongan antara LWL dan badan kapal pada bagian haluan.
- LWL (*Length of Water Line*), merupakan panjang garis air
- B (*Breadth*), merupakan lebar kapal terlebar
- D (*Depth*), merupakan dalam/ tinggi kapal
- d (*draft*), merupakan jarak vertikal dari titik terendah sampai LWL

Rencana garis (*lines plan*)

- *Profile plan* (gambar tampak samping)
- *Half breadth plan* (merupakan gambar tampak atas kapal)
- *Body plan* (gambar tampak depan kapal)
- *General arrangement* (keterangan gambar)

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan formula perhitungan perkapalan (*Naval Architect Formula*). Formula tersebut dikelompokkan menjadi:

1. Pengolahan data untuk mendapatkan nilai dimensi utama
2. Pengolahan data untuk mendapatkan nilai parameter hidrostatis
3. Pengolahan data untuk mendapatkan nilai kualitas stabilitas.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap kapal *bottom gillnet* yang diteliti memiliki spesifikasi yang berbeda satu sama lain. Adapun spesifikasi dari masing-masing kapal *bottom gillnet* yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Spesifikasi kapal *bottom gillnet* yang diteliti**

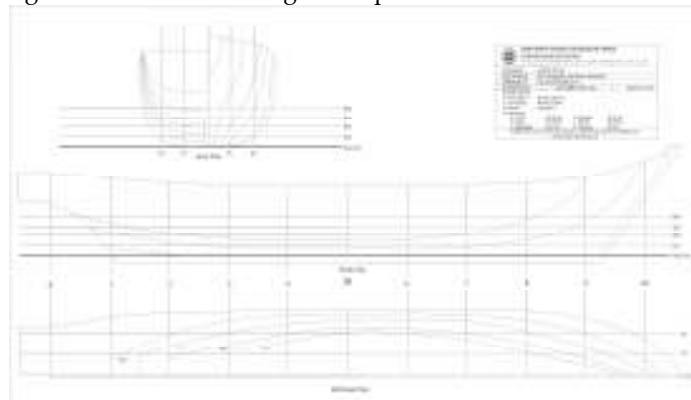
Nama Kapal	Spesifikasi Kapal <i>bottom gillnet</i>					
	LOA	LPP	Breadth	Depth	Draft	Tonase
KM. Selebes	14,23 m	12,21 m	2,40 m	1,10 m	0,51 m	5 GT
KM. Doa Bersama	14,30 m	12,90 m	2,70 m	1,02 m	0,54 m	5 GT
KM. Aswih Jaya	14,60 m	12,68 m	2,40 m	1,12 m	0,51 m	5 GT
KM. Doa Ibu III	15,30 m	13,80 m	2,63 m	1,95 m	0,59 m	6 GT
KM. Doa Ibu I	15,60 m	14,29 m	3,40 m	1,09 m	0,57 m	6 GT
KM. Laut Hijau	15,70 m	14,54 m	2,60 m	1,30 m	0,58 m	6 GT
KM. Mega Buana	16,68 m	14,73 m	3,20 m	1,30 m	0,65 m	8 GT
KM. Abadi Jaya	17,46 m	16,21 m	4,20 m	1,40 m	0,76 m	8 GT
Minimum	14,30 m	12,21 m	2,40 m	1,02 m	0,51 m	5 GT
Maksimum	17,46 m	16,21 m	4,20 m	1,95 m	0,76 m	8 GT

(Sumber : Diolah dari data primer, 2009)

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa *Length over all* (LOA) kapal yang berada di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat berkisar antara 14,23-17,46 m, *Length perpendicular* ( $L_{pp}$ ) antara 12,21-16,21 m, *breadth* 2,40-4,20 m, *depth* 1,02-1,40, *draft* 0,51-0,76 dan bobot kapal (tonase) berkisar antara 5-8 GT. Semakin besar nilai LOA,  $L_{pp}$ , *breadth*, *depth* dan *draft* maka nilai tonase kapal semakin besar. Ukuran kapal *bottom gillnet* di PPN Sungailiat berbeda-beda, sesuai kebutuhan, biasanya dikarenakan lokasi penangkapan ikan berbeda. Ukuran kapal yang lebih kecil biasanya melakukan operasi penangkapan yang lebih dekat dibandingkan

dengan kapal yang berukuran lebih besar karena ukuran kapal yang lebih besar lebih tahan terhadap arus dan gelombang yang tinggi.

Gambar rencana garis (*lines plane*) menggambarkan bentuk irisan kapal yang dibagi dalam tiga gambar yaitu: gambar tampak samping (*profile plan*), tampak atas (*half breadth plan*) dan tampak depan (*body plan*). Gambar rencana garis kapal sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan kapal. Gambar ini merupakan desain bentuk kapal yang akan dibuat. Salah satu contoh gambar rencana garis kapal yang diteliti dapat di lihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Lines Plane KM. Doa Ibu III**

Dimensi utama adalah panjang ( $L_{pp}$ ), lebar (B) dan dalam (D). Ketiga dimensi ini sangat besar pengaruhnya terhadap kelaikan

kapal. Nilai rasio panjang dan lebar (C) berpengaruh terhadap tahanan penggerak badan. Apabila nilai ini semakin mengecil

akan berakibat buruk terhadap kapal. Nilai rasio panjang dan dalam (E) berpengaruh terhadap kekuatan memanjang kapal, semakin besar nilai ini mengakibatkan kekuatan kapal semakin melemah. Nilai rasio

lebar dan dalam (F) berpengaruh terhadap stabilitas kapal, membesarnya nilai ini akan mengakibatkan stabilitas yang semakin baik tetapi propulsi stabilitasnya akan memburuk.

**Tabel 2. Hasil perhitungan dimensi utama kapal**

Nama kapal	Kisaran dimensi kapal			GT
	Panjang /lebar (C)	Panjang/dalam (E)	Lebar/dalam (F)	
KM. Selebes	5,09	11,10	2,18	5
KM. Aswi Jaya	5,59	11,18	2,00	5
KM. Doa Bersama	4,78	10,75	2,65	5
Rata-rata	5,15	11,01	2,78	
KM. Doa Ibu I	5,28	11,32	2,14	6
KM. Laut Hijau	5,25	14,53	2,77	6
KM. Doa Ibu III	4,20	13,11	3,12	6
Rata-rata	4,91	12,99	2,68	
KM. Doa Ibu III	5,25	14,53	2,77	8
KM. Mega Buana	4,20	13,11	3,12	8
Rata-rata	4,72	13,82	2,94	

Hasil perhitungan dimensi utama kapal yang diteliti pada rasio panjang dan lebar (C), panjang dan dalam (E) dan lebar dan dalam (F) bila dibandingkan dengan nilai kisaran rasio dimensi berdasarkan metode operasi (Iskandar, B.H dan Pujiati 1995, dalam Rahman 2005), termasuk dalam kisaran nilai untuk ketiga jenis metode operasi

penangkapan yaitu *encircling gear*, *towed/dragged Gear* dan *static gear*.

Parameter hidrostatis merupakan parameter yang menggambarkan keragaan kapal secara statis serta kelayakan desain sebuah kapal. Kisaran hasil perhitungan hidrostatis kapal *gillnet* secara detail dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5.

**Tabel 3. Tabel hidrostatis kapal Bottom gillnet 5 GT**

No	Parameter	wl 2	Wl 4
1	Volume displacement (m <sup>3</sup> )	2,37-3,10	6,67-8,40
2	Ton displacement (ton)	2,43-3,18	6,84-8,73
3	Water area (AW) (m <sup>2</sup> )	18,87-21,10	33,57-48,39
4	Midship area (m <sup>2</sup> )	0,40-0,0,71	0,66-1,10
5	Ton per centimeter (TPC)	0,19-0,21	0,34-0,49
6	Coefficient of block	0,30-0,51	0,38-0,46
7	Coefficient of prismatic (C <sub>p</sub> )	0,30-0,71	0,49-0,89
8	Coefficient of vertical prismatic (C <sub>VP</sub> )	0,50-0,54	0,29-0,39
9	Coefficient of waterplane (C <sub>W</sub> )	0,74-0,93	1,34-1,65
10	Coefficient of midship (C <sub>M</sub> )	0,71-1,50	0,44-0,77
11	Jarak BM (m)	1,59-2,79	1,88-5,27
12	Jarak KM (m)	1,76-2,96	1,14-2,41
13	Jarak BM <sub>L</sub> (m)	27,09-46,57	17,93-21,43
14	Jarak KM <sub>L</sub> (m)	27,25-46,57	18,33-21,78

Keterangan:

BM = Jarak titik B (*buoyancy*) ke titik M (*metacenter*) secara vertikal

KM = Jarak titik K (*baseline*) ke titik M (*metacenter*) secara vertikal

BM<sub>L</sub> = jarak titik B (*buoyancy*) ke M (*metacenter*) secara longitudinal

KM<sub>L</sub> = jarak titik K (*baseline*) ke M (*metacenter*) secara longitudinal

wl1 = *water line* 1

wl2 = *water line* 2

**Tabel 4. Tabel hidrostatis kapal Bottom gillnet 6 GT**

No	Parameter	wl 2	Wl 4
1	Volume displacement (m <sup>3</sup> )	2,75-4,40	9,57-13,30
2	Ton displacement (ton)	2,82-4,43	9,80-13,63
3	Water area (AW) (m <sup>2</sup> )	18,98-30,59	47,10-64,37
4	Midship area (m <sup>2</sup> )	2,27-3,75	5,32-6,32
5	Ton per centimeter (TPC)	0,19-0,31	0,48-0,66
6	<i>Coefficient of block</i>	0,36-0,43	0,39-0,53
7	<i>Coefficient of prismatic (Cp)</i>	0,09-0,10	0,14-0,17
8	<i>Coefficient of vertical prismatic (CVP)</i>	0,49-0,50	0,35-0,37
9	<i>Coefficient of waterplane (CW)</i>	0,72-0,85	1,13-1,43
10	<i>Coefficient of midship (C<sub>M</sub>)</i>	0,03-4,22	2,83-3,55
11	Jarak BM (m)	1,88-2,33	1,72-2,37
12	Jarak KM (m)	2,17-2,51	1,68-2,78
13	Jarak BM <sub>L</sub> (m)	15,80-42,37	15,70-23,16
14	Jarak KM <sub>L</sub> (m)	15,99-42,57	16,10-25,56

**Tabel 5. Tabel hidrostatis kapal Bottom gillnet 8 GT**

No	Parameter	wl 2	Wl 4
1	Volume displacement (m <sup>3</sup> )	4,74-5,83	16,13-21,40
2	Ton displacement (ton)	4,86-5,98	16,54-27,92
3	Water area (AW) (m <sup>2</sup> )	29,42-30,70	72,65-84,66
4	Midship area (m <sup>2</sup> )	3,54-4,88	8,07-12,41
5	Ton per centimeter (TPC)	0,30-0,32	0,74-0,87
6	<i>Coefficient of block</i>	0,39-0,53	0,50-0,75
7	<i>Coefficient of prismatic (Cp)</i>	0,09-0,10	0,13-0,14
8	<i>Coefficient of vertical prismatic (CVP)</i>	0,49-0,50	0,33-0,40
9	<i>Coefficient of waterplane (CW)</i>	0,79-1,07	1,50-2,26
10	<i>Coefficient of midship (C<sub>M</sub>)</i>	0,95-5,35	3,70-5,67
11	Jarak BM (m)	2,34-3,16	1,80-2,78
12	Jarak KM (m)	2,56-3,42	2,26-3,35
13	Jarak BM <sub>L</sub> (m)	36,30-51,06	18,53-25,97
14	Jarak KM <sub>L</sub> (m)	36,55-51,27	19,01-26,52

Beberapa hal yang dapat diperhatikan dari parameter hidrostatis kapal antara lain *Volume displacement*, *ton displacement*, *TPC* water area, midship area, koefisien kegemukan kapal (*coefficient of fineness*) dan

jarak BM, KM, BM<sub>L</sub>, KM<sub>L</sub>. Nilai *volume displacement* tertinggi diperoleh pada *draft* maksimum masing-masing kapal. Nilai ini menunjukkan besarnya volume muatan yang dapat ditampung oleh kapal tersebut. Volume

muatan yang dapat di tampung kapal pada wl 1 berkisar antara 2,37-5,84 m<sup>3</sup> sedangkan pada wl 4 volume muatan yang dapat ditampung lebih besar yaitu 6,68-21,41 m<sup>3</sup>. Nilai volume dalam bentuk berat disajikan dalam satuan *ton displacement*. Berat maksimum yang dapat di tampung kapal pada wl 1 berkisar antara 2,83-5,98 ton, sedangkan pada wl 2 kapal dapat menampung berat antara 6,85-27,93 ton. Nilai *volume displacement* dan *ton displacement* bertambah seiring dengan bertambahnya *draft* kapal. Fungsi dari *TPC* adalah untuk mengetahui seberapa besar perubahan muatan di atas kapal baik dengan penambahan atau pengurangan muatan terhadap perubahan ketinggian *draft*. Nilai *TPC* pada wl1 berkisar antara 0,19-0,31 ton dan wl4 0,34-0,86 ton menunjukkan dengan penambahan/ pengurangan berat muatan kapal tersebut

dapat menambah/ mengurangi ketinggian *draft* kapal per centimeter.

Stabilitas kapal adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula setelah mendapatkan gaya yang datang dari luar. Stabilitas sebuah kapal dipengaruhi oleh letak titik B (*centre of buoyancy*) yang menunjukkan letak titik apung kapal, titik G (*centre of gravity*) yang menunjukkan letak titik berat atau gravitasi kapal, dan titik M (*metacentre*) yang merupakan titik potong antara garis vertikal yang melalui *centre of buoyancy*. Semakin tinggi nilai G maka stabilitas kapal akan menurun dan berbahaya bagi kapal pada saat beroperasi. Hasil perhitungan jarak titik B (*centre of buoyancy*), G (*centre of gravity*) dan M (*metacentre*) pada masing-masing *draft* dapat dilihat pada Tabel 6

**Tabel 6. Hasil perhitungan stabilitas statis kapal *Bottom gillnet***

Nama kapal	draft		BG		GM		GT
	wl 2	wl 4	wl 2	wl 4	wl 2	wl 4	
KM. Selebes	0,25	0,51	2,77	0,41	0,23	0,38	5
KM. Aswi Jaya	0,25	0,51	1,43	1,47	0,16	0,41	5
KM. Doa Bersama	0,27	0,54	1,38	1,57	0,21	0,45	5
Rata-rata	0,26	0,52	1,86	1,15	0,20	0,41	
KM. Doa Ibu I	0,28	0,57	2,08	1,88	-0,01	0,13	6
KM. Laut Hijau	0,29	0,58	1,65	1,26	0,33	0,46	6
KM. Doa Ibu III	0,29	0,58	0,08	1,90	0,25	0,47	6
Rata-rata	0,29	0,58	1,27	1,68	0,19	0,35	
KM. Mega Buana	0,32	0,65	0,07	1,29	0,27	0,51	8
KM. Abadi Jaya	0,38	0,76	2,83	2,17	0,33	0,62	8
Rata-rata	0,35	0,70	1,45	1,73	1,22	0,56	

Keterangan:

BG = Jarak titik *buoyancy* ke titik *gravity*

GM = Jarak titik *gravity* ke titik *metacenter*

GT = *gross tonase*

Hasil penelitian pada kapal perikanan yang dioperasikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat ini dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian kelompok kondisi stabilitas statis, yaitu stabilitas statis negatif, netral dan positif.

Kondisi stabilitas statis negatif terdapat satu kapal yaitu Kapal Doa Ibu I wl1. Kondisi stabilitas statis netral terdapat 7 kapal yaitu pada wl1 seluruh kapal selain Kapal Doa Ibu I dan wl4 Kapal Doa Ibu I. Kondisi stabilitas statis positif terdapat 7 kapal yaitu pada wl4.

Secara umum kapal yang digunakan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat telah memenuhi kriteria kapal perikanan menurut *The Fishing Vessels (Safety Provision) Rules*, 1975.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap nilai rasio dimensi, kapal yang diteliti memiliki rasio dimensi pada selang acuan kapal sejenis di Indonesia, jarak titik GM pada kapal yang diteliti berkisar antara -0,01 sampai 0,33 pada w11 dan 0,13 sampai 0,62 pada w12. Secara umum jarak titik G (*centre of gravity*) dan M (*metacentre*) pada kapal *bottom gillnet* yang diteliti dalam keadaan stabilitas statis positif, yaitu kapal dapat kembali ke posisi semula bila mendapat gangguan eksternal seperti arus atau gelombang.

#### DAFTAR PUSTAKA

Iskandar BH dan Yopi Novita. 1997. *Penuntun Praktikum Kapal Perikanan*. Bogor: Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Nomura, M., dan T. Yamazaki. 1977. *Fishing Techniques I*. Japan International Cooperation Agency. Tokyo. Japan

Pasaribu, B.P. 1985. *Prosiding Pengembangan Kapal Ikan di Indonesia dalam Rangka Implementasi Wawasan Nusantara*. Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Rahayu. R.I. 2006. *Stabilitas Statis Kapal Purse Seine*. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Rahman, D.M. 2005. *Desain dan Konstruksi Kapal Gillnet Harapan Baru di Galangan*

*Kapal Pulau Tidung*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Umam, M. 2007. *Desain dan Konstruksi Kapal Purse Seine Semangat Baru di Galangan Kapal Pulau Tidung*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor