

# Simulasi pengaruh trim terhadap stabilitas kapal pukat cincin

## Simulation of trim effect on the stability of purse seiner

SITI NAFISAH MATAFI\*, HEFFRY V. DIEN dan FRANCISCO P.T. PANGALILA

*Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115*

---

### ABSTRACT

Trim is the difference between fore draft and rear draft. Trim is usually measured in inches and expressed as positive or negative. Trim is divided into 3 categories: 1) even keel, 2) trim by the head, and 3) trim by the stern. The objective of this research was to compare the trim effect on the stability of the ship simulated using MultiSurf application and to compare the results of stability calculation to the standard of International Maritime Organisation (IMO). This is a simulation study that is a form of research that aims to find an answer through a small or simple system (models) which could be manipulate or controlled to see the effect. This study is similar to the experimental study, in this research, however, requires an environment similar to the original system. The results showed that two simulated purse seiner had a trim by the head, and based on the vessel stability standards of IMO, the purse seiner sample 1 had better stability.

**Keywords:** trim, stability, simulation, purse seiner

### ABSTRAK

Trim adalah perbedaan antara *draft* depan dan *draft* belakang. Trim biasanya diukur dalam ukuran inci yang dinyatakan sebagai positif dan negatif. Trim terbagi dalam 3 bagian yaitu: 1) *even keel*, 2) *trim by the head*, dan 3) *trim by the stern*. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan pengaruh trim terhadap stabilitas kapal secara simulasi dengan menggunakan aplikasi *MultiSurf* dan membandingkan hasil perhitungan stabilitas kapal dengan ketentuan *International Maritime Organisation* (IMO). Penelitian ini bersifat simulasi yaitu merupakan bentuk penelitian yang bertujuan untuk mencari gambaran melalui sebuah sistem berskala kecil atau sederhana (model) di mana di dalam model tersebut akan dilakukan manipulasi atau kontrol untuk melihat pengaruhnya. Penelitian ini mirip dengan penelitian eksperimental, perbedaannya adalah di dalam penelitian ini membutuhkan lingkungan yang benar-benar serupa dengan keadaan atau sistem yang asli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua kapal pukat cincin yang disimulasi mempunyai *trim by the head*; dan berdasarkan standar kestabilan kapal menurut IMO, kapal pukat cincin sampel 1 mempunyai stabilitas yang lebih baik.

**Kata-kata kunci:** trim, stabilitas, simulasi, kapal pukat cincin

---

### PENDAHULUAN

Perairan Indonesia tidak diragukan lagi sebagai sumberdaya ekonomis yang sangat penting yang menunjang hampir di seluruh sendi kehidupan bangsa Indonesia. Mengingat Indonesia secara geografis merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya terdiri dari perairan laut di mana di dalamnya banyak terkandung sumber daya hayati dan non hayati yang potensial.

Sektor perikanan telah menunjukkan sumbangan yang penting bagi negara dan telah memberikan

kontribusi nyata atas kemampuannya untuk menyediakan sumber protein hewani bagi konsumsi dalam negeri serta penerimaan devisa melalui produksi perikanan dan penyediaan lapangan kerja khususnya yang berada di wilayah pesisir (Dahuri, 1999).

Dalam usaha memanfaatkan sumberdaya perikanan dan untuk meningkatkan produksi perikanan khususnya di bidang penangkapan tak lepas dari alat utama dan alat bantu pada usaha pemanfaatan sumberdaya tersebut. Salah satu faktor penunjang yang sangat penting adalah kapal ikan. Namun demikian berbeda dengan kapal-

---

\* Penulis untuk penyuratan; email: siti\_matafi@yahoo.com

kapal umum lainnya, seperti kapal penumpang atau kapal barang, kapal ikan mempunyai fungsi operasional yang lebih rumit dan lebih berat. Mengingat fungsi operasional dari kapal tersebut maka diperlukan beberapa persyaratan khusus yang memerlukan keistimewaan pokok yang harus dimiliki oleh kapal ikan, antara lain: (1) kemampuan olah gerak, (2) kestabilan, (3) kecepatan, (4) layak laut, (5) peralatan kapal.

Keselamatan pelayaran dalam suatu kapal lebih banyak ditentukan oleh stabilitas. Menurut Hind (1967) stabilitas adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula sesudah mengalami miring akibat bekerjanya gaya-gaya dari luar atau dalam kapal.

Dilihat dari sifatnya, stabilitas atau keseimbangan kapal dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu stabilitas statis dan stabilitas dinamis. Stabilitas statis diperuntukkan bagi kapal dalam keadaan diam dan terdiri dari stabilitas melintang dan membujur. Sedangkan stabilitas dinamis diperuntukkan bagi kapal-kapal yang sedang oleng atau mengangguk ataupun saat ombak besar.

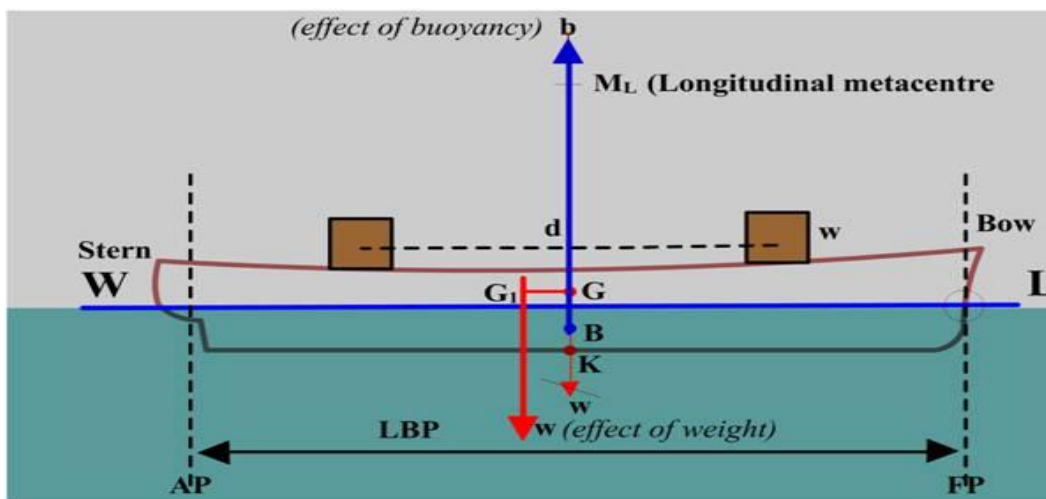
Keselamatan dalam suatu pelayaran lebih banyak ditentukan oleh stabilitas kapal tersebut. Secara umum hal-hal yang mempengaruhi keseimbangan kapal dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar yaitu: (a) faktor

internal yaitu tata letak barang/cargo, bentuk ukuran kapal, kebocoran karena kandas atau tubrukan; (b) faktor eksternal yaitu berupa angin, ombak, arus dan badai.

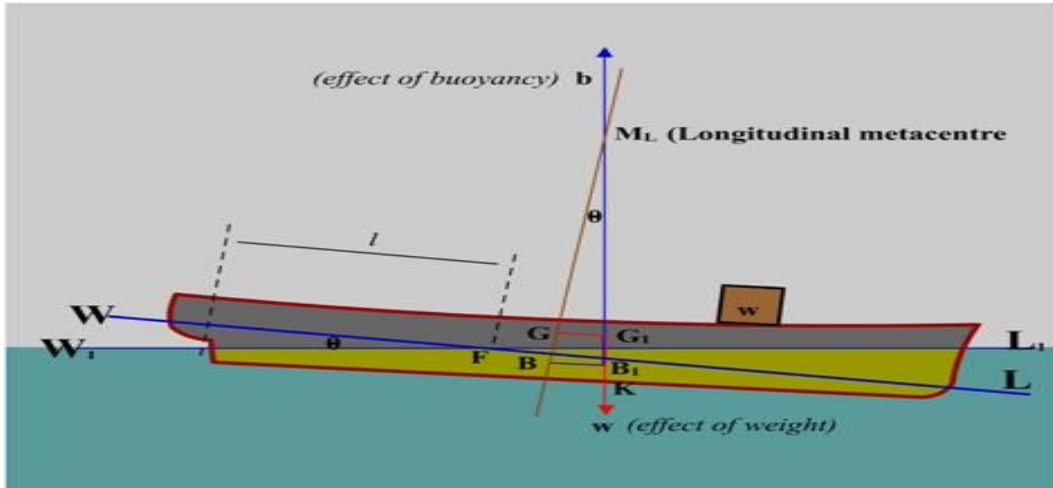
Hind (1967) dan Fyson (1985) menyatakan, stabilitas adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula sesudah mengalami miring akibat bekerjanya gaya-gaya dari luar atau dalam kapal atau kapal dapat diartikan sebagai kemampuan sebuah kapal untuk dapat kembali ke posisi semula (tegak) setelah menjadi miring akibat bekerjanya gaya dari luar maupun dari dalam kapal tersebut atau setelah mengalami momen temporal.

Hind (1967) menyatakan bahwa trim adalah perbedaan antara *draft* depan dan *draft* belakang. Trim merupakan sudut kemiringan kapal secara membujur. Trim biasanya diukur dalam ukuran inci yang dinyatakan sebagai positif dan negatif. Trim terbagi menjadi 3 bagian, yaitu *even keel*, *trim by the head*, dan *trim by the stern*.

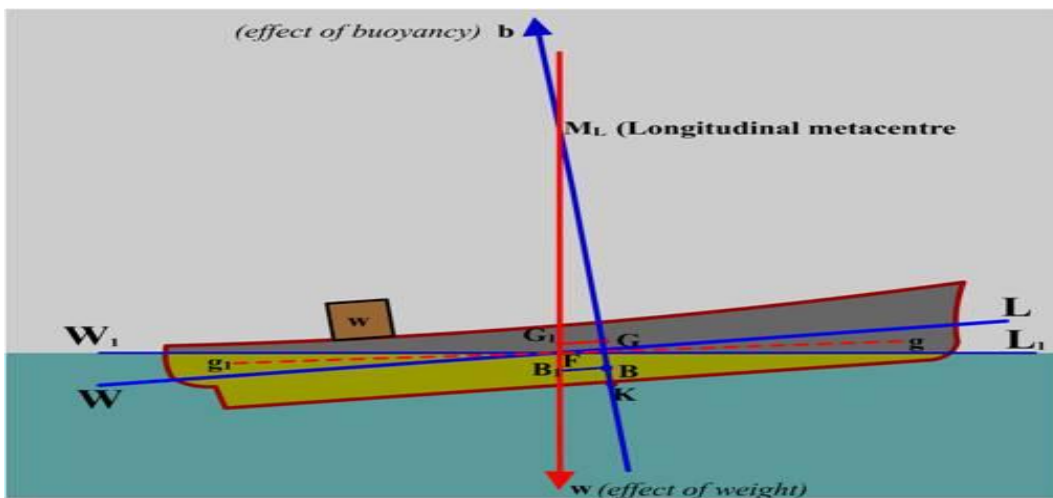
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: 1) menghitung pengaruh trim terhadap stabilitas kapal secara simulasi dengan menggunakan aplikasi *MultiSurf*, dan 2) membandingkan hasil perhitungan dan nilai stabilitas kapal dengan ketentuan yang dianjurkan oleh *International Maritime Organisation* (IMO).



Gambar 1. Kapal even keel



Gambar 2. Kapal trim by the head



Gambar 3. Kapal trim by the stern

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat simulasi yaitu bentuk penelitian yang bertujuan untuk mencari gambaran melalui sebuah sistem berskala kecil atau sederhana (model) di mana di dalam model tersebut akan dilakukan manipulasi atau kontrol untuk melihat pengaruhnya. Penelitian ini mirip dengan penelitian eksperimental, perbedaannya adalah di dalam penelitian ini membutuhkan lingkungan yang benar-benar serupa dengan keadaan atau sistem yang asli.

### Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh melalui pe-

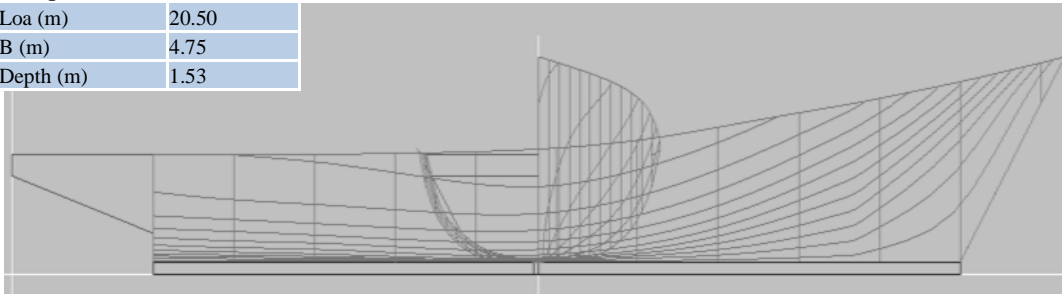
ngutipan informasi penulisan ilmiah. Sebanyak dua unit kapal purse seine digunakan sebagai sampel penelitian ini, kedua kapal tersebut diambil dari penelitian Dien (2013).

### Teknik analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan digambarkan dengan menggunakan aplikasi *Free!Ship* dan selanjutnya dilakukan perhitungan stabilitas dan hidrodinamis kapal dengan aplikasi *Multisurf*.

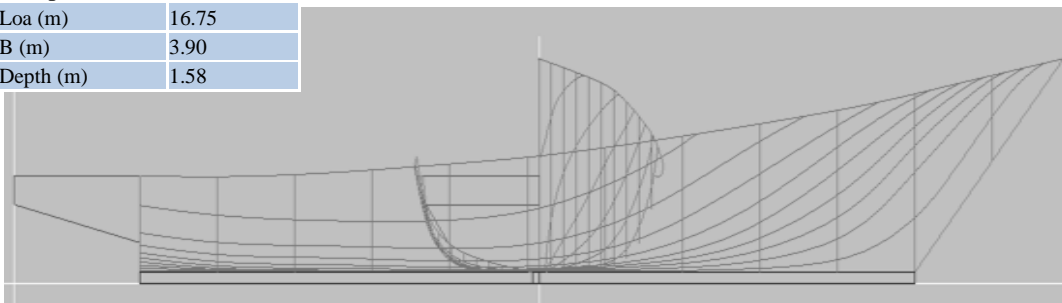
Sampel 1

Loa (m)	20.50
B (m)	4.75
Depth (m)	1.53



Sampel 2

Loa (m)	16.75
B (m)	3.90
Depth (m)	1.58



Gambar 4. Linesplan perahu sampel

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Deskripsi kapal pukat cincin**

Deskripsi dari kapal pukat cincin yang meliputi ukuran utama, *displacement*, dan koefisien bentuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi kapal pukat cincin sampel

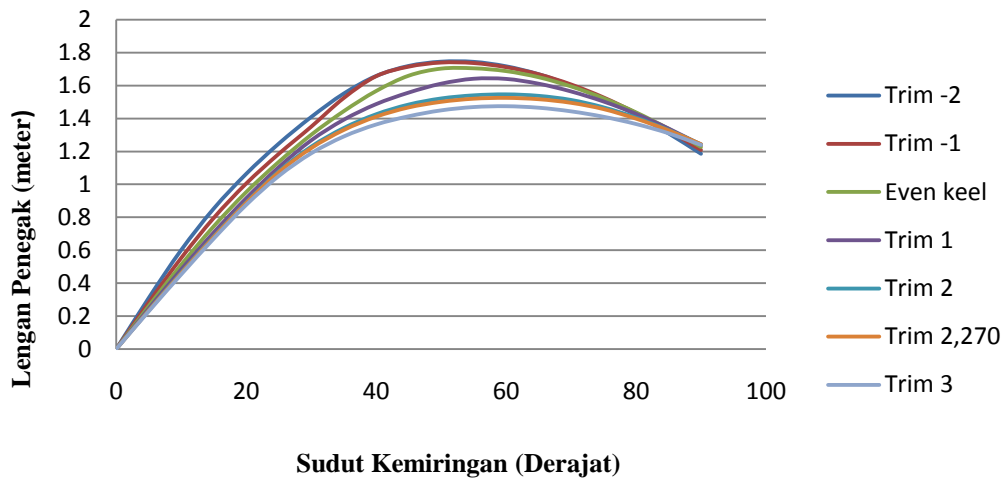
No.	Parameter	Kapal	
		Sampel 1	Sampel 2
1.	Panjang (m)	20.50	16.75
2.	Lebar (m)	4.75	3.90
3.	Dalam (m)	1.53	1.58
4.	Displacement (ton)	9.283	8.650

**Lengan penegak pada berbagai trim**

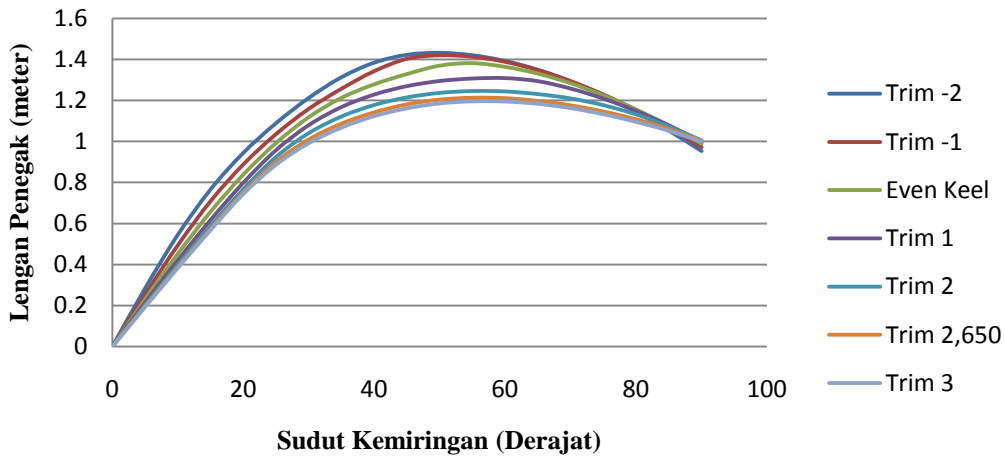
Hasil perhitungan lengan penegak kapal sampel pada berbagai *trim* dengan menggunakan aplikasi aplikasi *Free!Ship* dan *Multisurf* disajikan pada

kurva stabilitas Gbr. 5&6. Hasil analisis lengan penegak kapal sampel pada trim yang berbeda menunjukkan bahwa kestabilan kapal akan semakin baik jika *trim by the head*. Hal ini dapat dilihat pada kurva stabilitas, di mana kurva stabilitas *trim by the head* semakin tinggi atau nilai jarak GZ semakin besar.

Hasil perhitungan parameter stabilitas kapal sampel (Tabel 2) sebagai berikut: kedua kapal sampel memiliki sudut olengan (Sudut GZ) lebih dari 30° dengan jarak GZ pada trim yang berbeda (-2, -1, even keel, 1, 2, 3) sebagai berikut: sampel 1 yaitu 1,746 m, 1,742 m, 1,708 m, 1,644 m, 1,547 m dan 1,474m; dan sampel 2 yaitu 1,432 m, 1,420 m, 1,381 m, 1,309 m, 1,245 m dan 1,197 m. Nilai GM untuk kedua kapal lebih besar dari 0,15 meter. Jika dibandingkan dengan kriteria yang ditetapkan oleh IMO, maka kedua kapal tersebut mempunyai tingkat kestabilan yang baik.



Gambar 5. Kurva stabilitas kapal sampel 1



Gambar 6. Kurva stabilitas kapal sampel 2

Tabel 3. Hasil perhitungan parameter stabilitas kapal sampel pada trim yang berbeda

Parameter	Sampel 1						Sampel 2					
	-2 <sup>o</sup>	-1 <sup>o</sup>	0 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	-2 <sup>o</sup>	-1 <sup>o</sup>	0 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>
Cb	0,220	0,299	0,391	0,347	0,326	0,316	0,277	0,360	0,449	0,405	0,381	0,369
Cw	0,629	0,696	0,725	0,749	0,764	0,776	0,693	0,742	0,768	0,782	0,794	0,807
Cm	0,511	0,479	0,588	0,519	0,494	0,479	0,533	0,556	0,637	0,577	0,552	0,539
Cp	0,422	0,624	0,665	0,668	0,660	0,660	0,519	0,647	0,704	0,701	0,691	0,686
KB	0,347	0,377	0,433	0,507	0,593	0,687	0,347	0,377	0,423	0,480	0,544	0,615
KG	3,139	2,889	2,575	2,323	2,114	1,945	2,950	2,560	2,238	1,980	1,772	1,604
KMt	3,596	3,266	3,008	2,830	2,707	2,632	3,297	2,937	2,661	2,460	2,316	2,219
KMI	52,03	49,62	43,27	37,69	33,31	29,86	32,69	30,19	26,94	24,10	21,88	20,16
GM	0,347	0,377	0,433	0,507	0,593	0,687	0,347	0,377	0,423	0,480	0,544	0,615
BM	3,139	2,889	2,575	2,323	2,114	1,945	2,950	2,560	2,238	1,980	1,772	1,604
GZ (°)	52,29	51,77	52,90	57,40	59,44	59,13	49,67	50,66	54,15	58,12	56,36	57,01
GZ (m)	1,746	1,742	1,708	1,644	1,547	1,474	1,432	1,420	1,381	1,309	1,245	1,197
I A	22,65	22,45	20,25	20,05	17,00	15,00	19,00	19,00	19,00	18,00	17,00	15,00

Nilai *inclining angle* yang terbesar untuk kedua kapal sampel terdapat pada trim -2 (*trim by the head*) yaitu 22,65° untuk kapal sampel 1 dan 19,00° untuk kapal sampel 2. Hal ini lebih mempertegas bahwa trim *by the head* dapat meningkatkan tingkat kestabilan kapal yang berarti juga dapat meningkatkan tingkat keselamatan kapal selama melakukan operasi penangkapan ikan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan stabilitas kedua kapal pukat cincin didapatkan hasil bahwa trim *by the head* dapat meningkatkan stabilitas kapal.

2. Nilai parameter stabilitas kapal sampel 1 dan 2 sesuai dengan kriteria yang disarankan oleh *International Maritime Organisation*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R.J., dkk. 1999. *Studi sistem pemanfaatan sumberdaya perikanan laut*. Laporan Pendahuluan Pusat Kegiatan sumberdaya Pesisir dan Kelautan (PUSPIS) IPB, Bogor.
- Dien, H.V. 2013. *Study on boat characteristics and safety of small purse seine fishery in North Sulawesi, Indonesia*. (Doctoral Thesis). Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Japan.
- Fyson, J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. Fishing News Books Ltd, Farnham Surrey, England.
- Hind, J.A. 1967. *Stability and Trim of Fishing Vessel*. Fishing News Ltd., London.