

## PERFORMA STABILITAS KAPAL *PURSE SEINE* SAMPOERNA 02 KABUPATEN PAMEKASAN, JAWA TIMUR

### *Stability of Sampoerna 02 Purse Seiner in Pamekasan, East Java*

Oleh:

Tri Nanda Citra Bangun<sup>1\*</sup>, Dwi Putra Yuwandana<sup>1</sup>, Didin komarudin<sup>1</sup>, Retno Muningsgar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK  
IPB, Bogor, Indonesia

\*Korespondensi penulis: trinanda@apps.ipb.ac.id

### ABSTRAK

Kapal *purse seine* merupakan armada penangkapan ikan yang tergolong sebagai *encircling gear* dan umumnya menangkap ikan yang bergerombol. Kapal *purse seine* Sampoerna 02 termasuk salah satu armada yang berlokasi di Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur dan pernah mengalami risiko kecelakaan kapal. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan menganalisis kapal Sampoerna 02, terhadap 4 kondisi kapal, yaitu kondisi kapal kosong, kapal berangkat menuju ke *fishing ground*, kapal berada di *fishing ground*, dan pada saat kapal pulang. Perhitungan rasio dimensi utama kapal, diperoleh nilai L/B sebesar 4,15, nilai L/D sebesar 9,44, dan nilai B/D sebesar 2,28. Perhitungan dan analisis stabilitas kapal menggunakan kriteria dari standar *International Maritime Organization* (IMO). Berdasarkan perhitungan stabilitas diperoleh nilai GZ maksimum pada sudut 30° pada kondisi 1 sebesar 0,531 m, kondisi 2 sebesar 0,322 m, kondisi 3 sebesar 0,362 m, dan kondisi 4 sebesar 0,391. Berdasarkan hasil analisis stabilitas, kapal Sampoerna 02 pada kondisi 1 dan kondisi 4 memiliki stabilitas yang baik, berbeda dengan stabilitas yang dihasilkan pada kondisi 2 dan 3. Hal ini diakibatkan oleh adanya perubahan muatan serta tata letak yang dipindahkan ke atas kapal. Sehingga untuk memperoleh hasil stabilitas yang baik perlu dilakukan kajian lanjutan terkait manajemen tata letak dan muatan di atas kapal.

**Kata kunci:** stabilitas kapal, kapal *purse seine*, kapal perikanan

### ABSTRACT

*Purse Seine is a fishing gear classified as an encircling gear and generally catches schooling fish. Purse Seiner Sampoerna 02 resided at Pamekasan Regency, East Java, and has experienced a risk of ship accidents. This study aims to calculate and analyze Sampoerna 02 stability, into 4 conditions: when the vessel is empty, the vessel departs to the Fishing Ground, the vessel is in the fishing ground, and when the vessel returns. Calculation of the main dimensions of the vessel obtained a value of L/B = 4.15, the value of L/D = 9.44, and the value of B/D = 2.28. Calculating and analyzing ship stability using the International Maritime Organization (IMO) standards criteria. Based on the calculation of stability obtained the maximum GZ value at angle 30° at condition 1 = 0.531 m, condition 2 = 0.322m, condition 3 = 0.362 m, and condition 4 = 0.391. Based on the results of stability analysis, Sampoerna 02 fishing vessels have good stability in the first and the last condition, in contrast to the stability produced in conditions 2 and 3. This is caused by changes in charge and layout that are moved onto the ship. So, to obtain good stability results, further studies need to be carried out related to layout management and cargo for fishing vessels.*

**Key words:** ship stability, purse seiner, fishing vessel

## PENDAHULUAN

Kabupaten Pamekasan berdasarkan letak geografisnya, berbatasan dengan Laut Jawa dan Selat Sunda dengan luas wilayah sebesar 792,30 km<sup>2</sup>. Lokasi strategis ini mendukung Kabupaten Pamekasan dalam sektor perikanan tangkap. Tercatat pada tahun 2018, bahwa Kabupaten Pamekasan berkontribusi sebesar 21 % dalam produksi perikanan di wilayah Madura (Bolklah *et al.* 2021). Dalam menunjang keberhasilan bidang perikanan tangkap, diperlukan armada penangkapan yang handal, salah satunya adalah kapal perikanan.

Kapal perikanan yang beroperasi di Kabupaten Pamekasan salah satunya adalah kapal *purse seine* atau umum dikenal dengan jaring lingkaran bertali kerut, dan tercatat sebanyak 105 unit kapal pada tahun 2018 dan mengalami penurunan sebanyak 63 unit kapal pada tahun 2019. Penurunan ini diduga karena lama operasi penangkapan yang dilakukan menggunakan *purse seine* cenderung lebih lama sehingga membutuhkan biaya operasi yang cukup besar. Menurut Damayanti (2020), biaya operasional kapal *purse seine* akan menjadi pertimbangan bagi nelayan dalam mengatur jumlah dan lama trip penangkapan, sehingga hal ini dapat berdampak pada produktivitas usaha penangkapan. Disamping itu, risiko terjadinya kecelakaan kapal akibat cuaca, muatan berlebih dapat berpotensi semakin besar jika dibandingkan dengan penggunaan kapal dengan alat tangkap lainnya atau yang bersifat *one day trip*.

Menurut Fyson (1985) Kapal *purse seine* tergolong sebagai kapal *encircling*, dan umumnya menangkap gerombolan ikan pelagis (*schooling fish*) sebagai target tangkapan utama. Berdasarkan hasil tangkapannya, kapal *purse seine* membutuhkan kapasitas ruang yang besar untuk dapat menampung hasil tangkapannya (Azis *et al.* 2017). Sedangkan ditinjau dari metode pengoperasiannya, kapal *purse seine* dituntut untuk dapat bergerak secara cepat untuk mengejar gerombolan ikan, serta mempertahankan kestabilan kapal pada saat proses kegiatan *setting* alat tangkap.

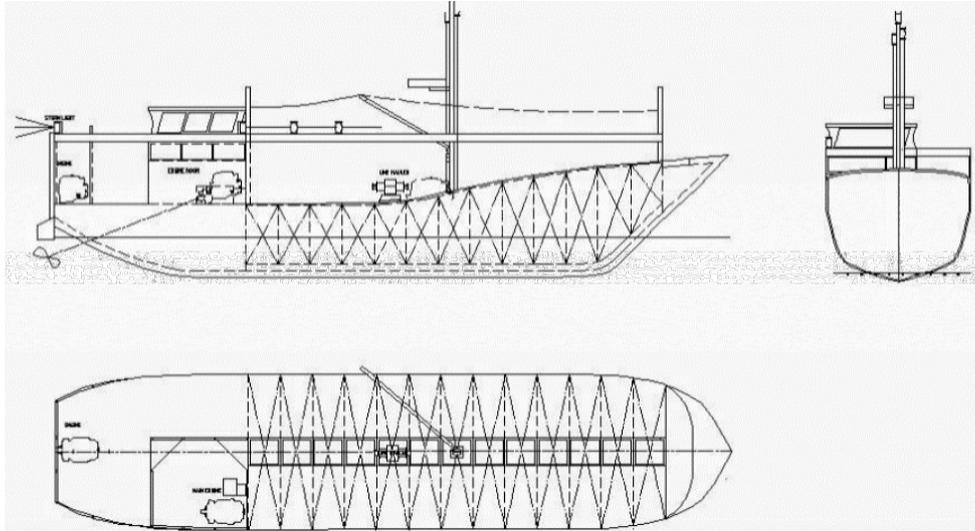
Kapal Sampoerna 02 adalah kapal *purse seine* yang pernah mengalami risiko kecelakaan kapal, dan diduga karena peletakan tata muat yang tidak tepat sehingga mempengaruhi stabilitas kapal. Menurut Wahab *et al.* (2017) stabilitas kapal yang baik atau dikatakan stabil apabila kapal memiliki kemampuan kembali ke posisi tegaknya setelah mengalami kemiringan kapal. Aminah dan Wahab (2020) menjelaskan bahwa indikator stabilitas kapal ikan salah satunya tergantung pada distribusi muatan yang berada pada kapal tersebut. Stabilitas kapal dapat diperbaiki melalui 2 cara, yaitu dengan mengubah bentuk kapal dan dengan mengubah titik berat kapal. Dalam studi kasus ini, peneliti bertujuan untuk menghitung dan menganalisis stabilitas kapal Sampoerna 02. Melalui perhitungan dan analisis stabilitas kapal, diharapkan dapat menjadi tolak ukur pembuatan kapal khususnya pada galangan kapal tradisional.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode simulasi desain kapal dan pengujian stabilitas kapal. Pada proses desain kapal, kapal dibuat semirip mungkin dengan bentuk kapal aslinya, dan mengikuti tata muat dan tata letak muatan di atas dan di bawah dek kapal. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari data penelitian sebelumnya (Bangun *et al.* 2017) kemudian diolah ulang pada Januari 2022. Adapun beberapa data pelengkap yang dibutuhkan untuk menguji stabilitas kapal, yaitu data seluruh muatan kapal, termasuk berat kapal, berat alat tangkap dan alat bantu, perbekalan, jumlah ABK, serta jumlah hasil tangkapan per trip. Berikut ini merupakan data dimensi utama dan tata ruang kapal *purse seine* kapal Sampoerna 02 (Gambar 1):

- a. Panjang Kapal (LOA) = 17 m
- b. Lebar kapal (Bm) = 4,1 m
- c. Kedalaman kapal (d) = 1,8 m
- d. Tinggi Bangunan Kapal = 3,15 m
- e. *Grosstonage* (GT) kapal = 16 ton

- f. Jumlah ABK = 30 Orang
- g. Hasil tangkapan = 5 ton
- h. Berat mesin utama = 300 kg
- i. Berat mesin bantu = 100 kg



Gambar 1. *General arrangement* kapal Sampoerna 02

Stabilitas kapal dapat dihitung menggunakan parameter stabilitas statis untuk memperoleh kurva stabilitas melalui formula Attwoods (*Hind 1982*). Metode tersebut dapat menghitung sudut oleh kapal pada sudut 0-90°. Lengan penagak GZ dapat diperoleh melalui perhitungan sudut inklinasi yang terbentuk (Gambar 2), dengan rumus berikut:

$$GZ = BR - BT \quad (1)$$

$$BR = v \times hh1 / \nabla \quad (2)$$

Dimana:

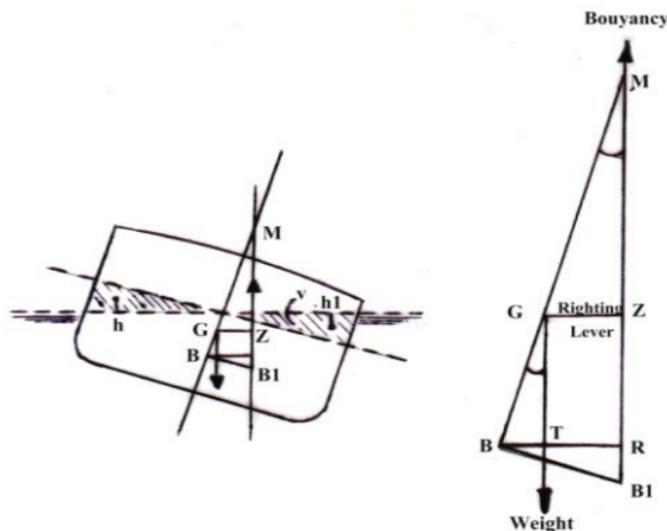
BR = Garis horizontal pusat gaya apung

BT = Garis tegak lurus/vertical titik gravitasi ke arah bawah dan memotong titik *buoyancy*.

v = Volume daerah yang terasir

hh1 = perubahan luasan area yang terasir

$\nabla$  = Volume *displacement* kapal



Gambar 2 Sudut inklinasi yang terbentuk pada stabilitas kapal

Metode analisis data menggunakan perbandingan dimensi utama kapal (*principal dimension*) terhadap kapal *purse seine*. Perbandingan dimensi utama kapal tersebut adalah rasio nilai  $L/B$ ,  $L/D$  dan  $B/D$ . Besar kecilnya rasio nilai  $L/B$ ,  $L/D$  dan  $B/D$  yang diperoleh, maka akan memberikan pengaruh terhadap kecepatan, kekuatan memanjang, dan stabilitas kapal. Acuan perbandingan rasio dimensi utama menggunakan penelitian dari Ayodhyoa, Iskandar dan Pujiati (1995).

Adapun analisis stabilitas kapal dengan menggunakan kriteria *International Maritime Organization* (IMO). Kriteria IMO menjadi acuan dasar dengan memberikan batas nilai yang harus dipenuhi untuk menguji stabilitas kapal. Kriteria tersebut terbagi dalam 6 indikator utama yaitu:

- Luasan area pada  $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$ , harus memiliki nilai lebih besar dari 3,151 m.deg
- Luasan area pada  $0^{\circ}$ - $45^{\circ}$ , harus memiliki nilai lebih besar dari 5,157 m.deg
- Luasan area pada  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ , harus memiliki nilai lebih besar dari 1,719 m.deg
- Nilai GZ maksimum pada sudut  $30^{\circ}$ , harus lebih besar dari 0,2 m
- Sudut pada nilai GZ maksimum, harus lebih besar dari  $25^{\circ}$
- Nilai GMT, harus lebih besar dari 0,15 m

Pengujian stabilitas kapal, dilakukan pada 4 kondisi kapal, yaitu 1) pada saat kapal dalam kondisi kosong, 2) kondisi kapal dengan perbekalan terisi penuh, 3) kondisi kapal berada di *fishing ground*, dan 4) kondisi kapal dengan hasil tangkapan terisi penuh.

Kapal dalam kondisi kosong (kondisi 1), merupakan kondisi kapal tanpa memiliki muatan seperti es, persediaan bahan bakar minyak, persediaan air tawar, dan hasil tangkapan yang diperoleh. Kondisi ini umumnya dihitung hanya berat kapal dan berat setiap mesin kapal yang digunakan. Mesin kapal yang digunakan adalah mesin kapal *inboard* atau menetap di kapal, sehingga bukan mesin motor tempel yang dapat dipindah-pindahkan. Kondisi ini merupakan gambaran kapal yang di rancang oleh pengrajin di galangan kapal sebelum kapal didistribusikan ke konsumen.

Kondisi kapal dengan perbekalan terisi penuh (kondisi 2), merupakan gabungan dari kondisi 1 dengan tambahan adanya perbekalan yang dimuat secara penuh. Kondisi ini merupakan gambaran umum pada saat kapal akan bertolak dari Pelabuhan untuk melakukan perjalanan menuju *fishing ground*. Kondisi ini juga dihitung dengan adanya ABK yang bekerja untuk menangkap ikan. Bahan bakar minyak serta persediaan air tawar pada Kapal Sampoerna 02, biasanya diletakkan pada drum di atas lantai dek kapal. Pada kondisi ini kapal akan diuji stabilitasnya, sehingga diperoleh stabilitas kapal melalui adanya penambahan muatan di atas lantai dek kapal.

Kondisi kapal berada di *fishing ground* (kondisi 3), terdiri dari muatan perbekalan yang telah terpakai sebagian dan hasil tangkapan mulai terisi sebagian. Pada kondisi ini dihitung dengan persentase 50 % untuk perbekalan maupun hasil tangkapan. Kondisi ini menjadi gambaran kapal pada saat nelayan telah berlayar menuju *fishing ground* sehingga sebagian perbekalan terpakai dan telah melakukan kegiatan penangkapan sehingga setengah dari seluruh isi palka terisi. Pada kondisi ini bertujuan untuk menguji stabilitas kapal ketika adanya perpindahan muatan dari atas kapal dan adanya penambahan muatan kapal ke bawah dek kapal.

Kondisi saat kapal terisi hasil tangkapan penuh (Kondisi 4), merupakan kondisi di mana kapal telah memperoleh hasil tangkapan sesuai jumlah target tangkapan, sedangkan muatan perbekalan telah tersisa sekitar 10 %. Kondisi ini menggambarkan kondisi kapal pada saat kapal telah melakukan operasi penangkapan dan akan bergerak pulang menuju ke pelabuhan. Kondisi ini memiliki prinsip yang sama dengan kondisi 3, akan tetapi tujuan utamanya adalah untuk menguji stabilitas kapal apabila kapal telah memperoleh hasil tangkapan sesuai target tangkapan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapal *purse seine* Sampoerna 02 dilengkapi dengan 13 palka yang terletak pada bagian dalam dek kapal dan tersusun secara sejajar dari bagian haluan kapal sehingga mendekati ruang mesin kapal. kapal ini juga dilengkapi dengan 2 mesin, di mana mesin utama terletak pada ruang mesin dan mesin bantu pada bagian buritan kapal. Adapun alat bantu penangkapan berupa *line hauler* yang terpasang di bagian *midship* kapal, serta sebanyak 12 lampu yang terpasang pada wadah lampu di atas dek kapal. Posisi alat yang tangkap umumnya diletakkan di lantai dek kapal, dan dekat dengan *line hauler*. Kapal *purse seine* ini umumnya hanya melakukan *one day fishing*, sehingga kapal memulai operasi penangkapan pada jam 1 siang sampai dengan jam 5 pagi. Waktu yang dibutuhkan untuk ke lokasi *fishing ground*, kurang lebih sekitar 5 jam di perairan pulau Podean, dan jika pada daerah tersebut tidak ditemukan ikan target, maka perjalanan akan dilanjutkan sampai ke daerah Paiton, Probolinggo. Lama waktu yang dibutuhkan untuk *setting* dan *hauling* adalah sekitar 2-4 jam, hal ini bergantung pada keberadaan ikan tangkapan yang berada di permukaan laut.

Pada perhitungan rasio dimensi utama kapal L/B, L/D, dan B/D diperoleh masing-masing sebesar 4,15, 9,44, dan 2,28. Mengacu pada acuan Ayodhya (1972) serta Iskandar dan Pujiati (1995), nilai rasio dimensi utama kapal Sampoerna 02 masih berada dalam kisaran nilai acuan Iskandar dan Pujiati (1995) namun tidak berada pada kisaran acuan Ayodhya (1972) (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan rasio dimensi utama kapal Sampoerna 02

Kriteria Rasio Dimensi Utama	Kapal Sampoerna 02	Nilai Acuan Ayodhya (1972)	Nilai Acuan Iskandar dan Pujiati (1995)
L/B	4,15	4,30-4,50	2,60-9,30
L/D	9,44	10,00-11,00	4,55-17,43
B/D	2,28	2,10-2,15	0,56-5,00

Nilai L/B Kapal Sampoerna 02 berada pada nilai tengah jika menggunakan acuan Iskandar dan Pujiati (1995), namun cenderung lebih besar jika dibandingkan dengan acuan Ayodhya, akan tetapi masih berada pada kisaran nilai acuan. Nilai L/B memberikan pengaruh pada kecepatan, apabila nilai yang diperoleh semakin membesar maka dapat memberikan pengaruh positif pada kecepatan. Hutapea *et al.* (2021), menjelaskan bahwa proses penangkapan menggunakan alat tangkap *purse seine* dapat dilakukan dengan 2 tahapan yaitu dengan mengejar gerombolan ikan dan mengumpulkan ikan. Mengacu pada hal tersebut, Nilai L/B pada kapal *purse seine* sangatlah dibutuhkan, mengingat metode pengoperasian alat tangkap *purse seine* adalah dengan mengejar gerombolan ikan.

Berbeda dengan nilai L/D, kapal Sampoerna 02 cenderung berada pada kisaran acuan Iskandar dan Pujiati (1995), namun tidak sesuai dengan acuan Ayodhya. Nilai L/D memberikan pengaruh

terhadap kekuatan memanjang kapal. Apabila nilai L/D yang diperoleh semakin besar maka dapat memberikan pengaruh negatif pada kekuatan memanjang kapal, sedangkan jika nilai L/D semakin kecil maka kekuatan memanjang kapal akan semakin membaik. Sehingga dapat dikatakan bahwa nilai L/D kapal Sampoerna 02 tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kekuatan memanjang, sehingga kapal dapat bermanuver dengan baik saat melakukan kegiatan penangkapan. Mengacu pada Azis *et al.* (2017), kekuatan memanjang kapal akan berpengaruh terhadap manuver serta kapal tahan terhadap gelombang.

Nilai B/D kapal Sampoerna 02 berada pada kisaran acuan Iskandar dan Pujiati (1995), namun melebihi kisaran acuan Ayodhya (1972), memberikan pengaruh terhadap stabilitas kapal, jika nilai B/D semakin besar maka stabilitas akan membaik namun kemampuan mendorongnya akan semakin berkurang. Pada hasil perhitungan nilai B/D, kapal Sampoerna 02 cenderung memiliki nilai yang cukup besar sehingga dapat dikatakan memiliki stabilitas yang baik namun kurang pada kemampuan dorong kapal.

Perhitungan dan analisis stabilitas dilakukan menggunakan simulasi desain menggunakan 4 kondisi kapal. Setiap kondisi memperoleh hasil yang beragam, seperti yang tercantum pada Tabel 2. Setiap perhitungan stabilitas kapal memiliki perubahan titik berat (KG) yang berbeda-beda (Tabel 3), disesuaikan dengan berat muatan sesuai dengan letak muatannya sehingga menghasilkan titik berat kapal. Adapun besarnya nilai GZ pada setiap sudut kemiringan kapal ( $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ ) yang terbentuk pada setiap kondisi kapal disajikan pada Gambar 3.

Tabel 2. Perhitungan stabilitas kapal dengan standar IMO terhadap 4 kondisi kapal

Kriteria	IMO	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4
Luasan area pada $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$ (m.deg)	3,151	3,733	2,406*	2,799*	3,187
Luasan area pada $0^{\circ}$ - $45^{\circ}$ (m.deg)	5,157	6,763	4,396*	5,048*	5,709
Luasan area pada $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ (m.deg)	1,719	3,03	1,99	2,249	2,52
Nilai GZ maksimum pada sudut $30^{\circ}$ (m)	0,2	0,531	0,322	0,362	0,391
Nilai GZ maksimum ( $^{\circ}$ )	25	68	66	68	68
Nilai inisial GMT (m)	0,15	0,474	0,318	0,372	0,418

Keterangan: \*tidak memenuhi standar dari kriteria IMO

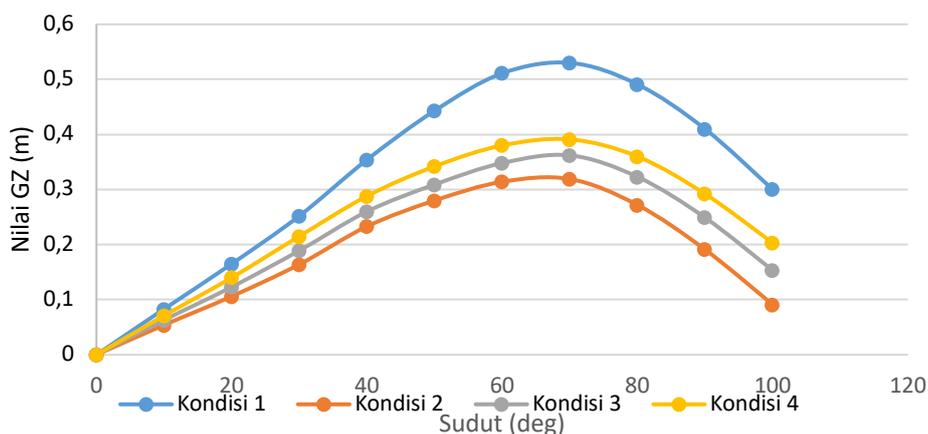
Mengacu pada Tabel 2, luasan area pada  $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$  terbesar dihasilkan oleh kondisi 1 dengan nilai sebesar 3,733 m.deg, disusul dengan kondisi 4 sebesar 3,187 m.deg, kondisi 3 sebesar 2,799 m.deg, dan kondisi 2 sebesar 2,406 m.deg. Pada luasan area  $0^{\circ}$ - $45^{\circ}$  terbesar dihasilkan oleh kondisi 1 dengan nilai sebesar 6,763 m.deg, dan disusul dengan kondisi 4 sebesar 5,709 m.deg, kondisi 3 sebesar 5,048 m.deg, dan kondisi 2 sebesar 4,396 m.deg. Luasan area pada  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$  terbesar dihasilkan oleh kondisi 1 dengan nilai sebesar 3,03 m.deg, disusul dengan kondisi 4 sebesar 2,52 m.deg, kondisi 3 sebesar 2,249 m.deg, dan kondisi 2 sebesar 1,99 m.deg. Nilai GZ maksimum pada sudut  $30^{\circ}$  terbesar dihasilkan oleh kondisi 1 yaitu sebesar 0,531m, dan disusul oleh kondisi 4 sebesar 0,391m, kondisi 3 sebesar 0,362 m, dan kondisi 2 sebesar 0,322 m. Nilai GZ maksimum diperoleh pada kondisi 1, 3 dan 4 yaitu sebesar  $68^{\circ}$ , sedangkan pada kondisi 2 sebesar  $66^{\circ}$ . Nilai inisial GMT tertinggi dihasilkan oleh kondisi 1 yaitu sebesar 0,474 m, dan disusul oleh kondisi 4 sebesar 0,418m, kondisi 3 sebesar 0,372 m, dan kondisi 2 sebesar 0,318 m.

Ditinjau pada kurva stabilitas (Gambar 3) pada setiap kondisi, dihasilkan nilai GZ terbesar pada setiap sudut kemiringan dihasilkan pada kondisi 1, disusul dengan kondisi 4, kondisi 3, dan kondisi 2. Setiap kondisi kapal memiliki nilai GZ cenderung mengalami peningkatan sampai pada sudut oleng  $68^{\circ}$ , sehingga dapat dikatakan kapal Sampoerna memiliki lengan penegak GZ positif. Hal ini sesuai dengan penelitian Fatwasari *et al.* (2021), bahwa kapal yang memiliki lengan penegak positif jika kapal

dapat kembali ke posisi semula setelah mengalami oleng yang ditunjukkan pada peningkatan sudut oleng kapal.

Tabel 3. Analisis *equilibrium* kapal terhadap setiap kondisi

<i>Equilibrium Analysis</i>	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Satuan
<i>Draft Amidships</i>	0,761	0,833	0,903	0,966	m
<i>Displacement</i>	13,51	15,85	18,23	20,63	t
<i>Heel</i>	0	0	0	0	deg
<i>Draft at FP</i>	0,731	0,804	1,048	1,267	m
<i>Draft at AP</i>	0,792	0,863	0,758	0,665	m
<i>Draft at LCF</i>	0,762	0,834	0,906	0,98	m
<i>Trim (+ve by stern)</i>	0,061	0,059	-0,29	-0,602	m
<i>WL Length</i>	14,502	14,651	14,775	14,893	m
<i>Beam max extents on WL</i>	2,52	2,652	2,79	2,889	m
<i>Wetted Area</i>	37,181	40,005	42,575	44,851	m <sup>2</sup>
<i>Waterpl. Area</i>	30,749	32,613	34,095	35,201	m <sup>2</sup>
<i>Prismatic coeff. (Cp)</i>	0,798	0,801	0,77	0,718	
<i>Block coeff. (Cb)</i>	0,464	0,469	0,428	0,393	
<i>Max Sect. area coeff. (Cm)</i>	0,611	0,611	0,606	0,624	
<i>Waterpl. area coeff. (Cwp)</i>	0,841	0,839	0,827	0,818	
<i>LCB from zero pt. (+ve fwd)</i>	7,386	7,403	8,057	8,554	m
<i>LCF from zero pt. (+ve fwd)</i>	7,471	7,468	7,78	8,023	m
<i>KB</i>	0,495	0,54	0,588	0,645	m
<i>KG fluid</i>	1,027	1,225	1,197	1,171	m
<i>BMt</i>	1,007	1,004	0,982	0,946	m
<i>BML</i>	32,822	30,219	27,84	25,618	m
<i>GMt corrected</i>	0,474	0,319	0,373	0,419	m
<i>GML</i>	32,289	29,534	27,231	25,091	m
<i>KMt</i>	1,502	1,544	1,57	1,59	m
<i>KML</i>	33,317	30,759	28,423	26,242	m
<i>Immersion (TPc)</i>	0,315	0,334	0,349	0,361	tonne/cm
<i>MTc</i>	0,287	0,308	0,327	0,341	tonne.m
<i>RM at 1deg =</i>					
<i>GMt.Disp.sin(1)</i>	0,112	0,088	0,119	0,151	tonne.m
<i>Max deck inclination</i>	0,2301	0,2242	1,0939	2,2671	deg
<i>Trim angle (+ve by stern)</i>	0,2301	0,2242	-1,0939	-2,2671	deg



Gambar 3 Kurva stabilitas kapal Sampoerna 02 pada setiap kondisi

Kondisi 1 dan 4 memiliki nilai yang berada di atas acuan standar IMO untuk semua kriteria, artinya kapal dinilai layak beroperasi dan memiliki kemampuan stabilitas yang baik. Berbeda dengan kondisi 2 dan 3 yang memiliki beberapa kriteria di bawah nilai standar IMO. Hal ini diakibatkan karena adanya perubahan titik berat (KG) pada kapal akibat perubahan dan perpindahan muatan (Tabel 3). Kondisi kapal 1 cenderung lebih stabil karena kapal tidak memiliki muatan tambahan baik di atas maupun di bawah lantai dek kapal, sehingga nilai KG yang dihasilkan tidak melebihi kondisi lainnya. Berbeda dengan kondisi 4 kapal memiliki muatan yang banyak khususnya adanya penambahan hasil tangkapan di bawah lantai dek kapal. Bandingkan dengan kondisi 2 dan 3, muatan yang ditambahkan berupa perbekalan diletakkan di atas dek, dan pada kondisi 3 terjadi penambahan muatan berupa hasil tangkapan yang diletakkan di bawah dek kapal. Mengacu pada tabel 3, adanya penambahan ataupun perpindahan muatan ke atas kapal dan diletakkan di bawah lantai dek kapal akan memberikan pengaruh terhadap perubahan titik berat. Apabila muatan berada di atas lantai dek, maka akan meningkatkan nilai KG atau bergerak ke atas, sebaliknya jika muatan berada di bawah lantai dek kapal, maka nilai KG kapal akan mengalami penurunan atau bergerak ke bawah. Hal ini juga didukung oleh Novita *et al.* (2014) bahwa penambahan muatan dapat menyebabkan terjadinya pergeseran nilai *metacenter* suatu kapal dan adanya muatan berlebih dapat mengurangi stabilitas kapal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kapal Sampoerna 02 memiliki nilai rasio dimensi utama kapal pada nilai L/B sebesar 4,15, nilai L/D sebesar 9,44, dan nilai B/D sebesar 2,28. Berdasarkan perhitungan stabilitas diperoleh nilai GZ maksimum pada sudut 30° pada kondisi 1 sebesar 0,531 m, kondisi 2 sebesar 0,322m, kondisi 3 sebesar 0,362 m, dan kondisi 4 sebesar 0,391. Hasil analisis stabilitas kapal Sampoerna 02 pada kondisi 1 dan kondisi 4 memiliki stabilitas yang baik, berbeda dengan stabilitas yang dihasilkan pada kondisi 2 dan 3. Hal ini diakibatkan oleh adanya perubahan muatan serta tata letak yang dipindahkan ke atas kapal. Posisi muatan kapal di atas dek kapal berpengaruh pada perubahan titik berat sehingga dapat bergerak ke arah atas, sedangkan muatan kapal di bawah dek akan memberikan perubahan pada titik berat sehingga bergerak ke arah bawah. Dalam penelitian ini masih perlu dikaji lebih lanjut khususnya dalam memperbaiki stabilitas kapal. Sehingga penelitian ini dapat menjadi dasar penelitian selanjutnya untuk dapat memberikan rekomendasi penempatan/tata letak muatan sesuai dengan kebutuhan kapal dan alat tangkap yang dipergunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Wahab, A. A. 2020. Desain dan Stabilitas Kapal Purse Seine di Kabupaten Tanah Laut. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 5(1): 55-60.

- Ayodhya AU. 1972. Suatu Pengenalan Kapal Ikan. Bogor (ID): Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Azis, M. A., Iskandar, B. H., Novita, Y. 2017. Kajian Desain Kapal Purse Seine Tradisional di Kabupaten Pinrang (Study Kasus KM. Cahaya Arafah). *Albacore*. 1(1): 69-76.
- Bangun, T. N. C., Muntaha, A., Sunardi. 2017. Stabilitas Kapal Ikan Katamaran Sebagai Pengganti Kapal Purse Seine di Kabupaten Pamekasan Madura Jawa Timur. *Albacore*. 1(1): 11-19.
- Bolkah, A. S., Ilham M., Indrayani E. 2021. Evaluasi Program Bidang Pemberdayaan Nelayan Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Nelayan di Dinas Perikanan Kabupaten Pamekasan Provinsi Jawa Timur. *Visioner*. 13(2): 363-373.
- Damayanti, H. O. 2020. Produktivitas Perikanan Tangkap jaring Purse Seine. *Jurnal Litbang: media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*. 16(1): 29-64.
- Fatwasari, F., Farhum, S. A., Jaya, I. 2021. Studi Stabilitas Kapal Purse Seine di Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Kapal Perikanan*. 11(1): 9-16.
- Fyson, J. 1985. Design of Small Fishing Vessels. Farnham-Surrey (GB): Fishing News Book Ltd.
- Iskandar, B. H., Pujiati, S. 1995. Keragaan Teknis Kapal Perikanan di Beberapa Wilayah Indonesia (Laporan Penelitian). Bogor (ID): Jurusan Pemanfaatan Sumbardaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Hutapea, R. Y. F., Alwi, I. N., Mardiah, R. S., Sari, R. P., Ikhsan, S. A. 2021. Studi Pengoperasian Purse Seine di KM. Sumber Abadi. *Aurelia Journal*. 3(1): 59-71.
- Novita, Y., Martiyani, N., Ariyani, R. E. 2014. Kualitas Stabilitas Kapal Payang Pelabuhan Ratu Berdasarkan Distribusi Muatan. *Jurnal IPTEKS PSP*. 1(1): 28-39.
- Wahab, A. A., Farhum, S. A., Amir, F. 2017. Rolling Kapal Pancing Tonda di Kabupaten Sinjai. *Jurnal Fish Scientiae*. 7(2): 159-167.