

**TATA MUATAN DAN VARIASI MUSIM PENANGKAPAN
PENGARUHNYA TERHADAP STABILITAS PURSESEINER BULUKUMBA,
SULAWESI SELATAN**

*Influence of Cargo Arrangement and Fishing Season Variation toward Bulukumba
Purseineiner Stability in South Sulawesi*

Oleh:

Hery S. Nurdin^{1*}, Budhi H. Iskandar², Mohammad Imron², Yopi Novita²

¹ Program Studi Teknologi Perikanan Tangkap, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

² Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Institut Pertanian Bogor

* Korespondensi: herysutravannurdin@gmail.com

Diterima: 15 Agustus 2013; Disetujui: 28 Oktober 2013

ABSTRACT

Bulukumba regency is one of the wooden shipbuilding area and made by traditionally system. Fishing season variation influences of cargo arrangement so can they impact to quality stability of fishing vessel. The aim of this research is design and stability analysis Bulukumba purseineiner with three conditions cargo arrangement and two fishing seasons (peak fishing season and scarcity fishing season). This research is done at Bulukumba regency, South Sulawesi province in February until April 2013 with measurements, observation and interview related of main dimension and cargo arrangement of Bulukumba purseineiner in field. Hydrostatic parameter analysis uses naval architecture formula and stability analysis uses PGZ software of three cargo arrangement conditions on two fishing seasons and then, these values will be compared with references value. The results of design analysis show that coefficient of fineness bulukumba purseineiner is $C_b = 0.80$ and $C_p = 0.88$ which its hull type bulukumba purseineiner is round bottom. Principal dimension ratio Bulukumba purseineiner have agreed with references of fishing vessel in Indonesia but it have not filled references of fishing vessel in Japan. The values of Bulukumba purseineiner stability have filled to IMO criteria of stability values. Stability of Bulukumba purseineiner on scarcity fishing season better than on peak fishing season and the best value of stability is PA-K3 condition (condition of purseineiner back to fishing base on scarcity fishing season).

Key words: *Bulukumba, cargo arrangement, design, purseineiner, stability*

ABSTRAK

Kabupaten Bulukumba merupakan salah satu daerah pembuatan kapal kayu dan masih bersifat tradisional. Musim penangkapan ikan dapat mempengaruhi distribusi muatan di atas kapal sehingga dapat berakibat pada kualitas stabilitas kapal. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis desain dan stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba berdasarkan tata muatan dengan tiga kondisi muatan dalam dua variasi musim penangkapan (musim puncak dan musim paceklik). Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Februari–April 2013 dengan melakukan pengukuran, pengamatan dan wawancara secara langsung di lapangan terkait dimensi utama dan distribusi muatan. Analisis parameter hidrostatis dilakukan menggunakan formula *naval architecture* sedangkan analisis stabilitas menggunakan *software*

PGZ yang selanjutnya dibandingkan dengan nilai acuan. Hasil analisis desain menunjukkan, kapal *purse seine* Bulukumba memiliki nilai koefisien bentuk yaitu $C_b = 0,80$ dan $C_p = 0,88$ dengan kasko kapal berbentuk *round bottom*. Rasio dimensi utama kapal *purse seine* Bulukumba telah berada pada rentang nilai kapal *purse seine* di Indonesia namun belum berada pada rentang nilai kapal *purse seine* di Jepang. Nilai stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba telah memenuhi nilai kriteria stabilitas IMO. Stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba pada musim paceklik lebih baik dibandingkan pada musim puncak dengan nilai stabilitas terbaik pada kondisi PA-K3 (kondisi kapal kembali ke *fishing base* pada musim paceklik).

Kata kunci: Bulukumba, tata muatan, desain, kapal *purse seine*, stabilitas

PENDAHULUAN

Kapal ikan memiliki karakteristik khusus yang terkait dengan wilayah, metode pengoperasian dan jenis alat tangkap serta *fishing ground*. Fyson (1985) mengemukakan bahwa berdasarkan prinsip utama metode pengoperasiannya, kapal ikan dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu *towed* atau *dragged gear* (*bottom trawling, mid-water trawling, dredging, trolling* dan *seine netting*), *encircling gear* (*purse seining* dan *encircling gill nets*) dan *static gear* (*set gill nets, drift gill nets, long lines, lift nets, dan pots and fish traps*). Salah satu jenis kapal yang banyak dioperasikan di Kabupaten Bulukumba yaitu *purse seine* yang tergolong *encircling gear*.

Kabupaten Bulukumba adalah salah satu daerah pembuatan perahu di Provinsi Sulawesi Selatan dan merupakan sentra pembuatan perahu pinisi yang sudah terkenal dikalangan masyarakat nasional maupun internasional. Pembuatan kapal masih bersifat tradisional dan keahlian membangun kapal hanya diperoleh dari pengalaman secara turun temurun. Perencanaan desain kapal merupakan hal yang sangat penting dilakukan karena akan berdampak pada kemampuan kapal dan berpengaruh terhadap stabilitas kapal saat beroperasi. Wahyono (2011) menyebutkan bahwa sebagian besar pengrajin kapal di Indonesia melakukan pembangunan kapal diawali dengan pemasangan papan lambung baru kemudian kerangka sehingga terjadi kemungkinan kapal tidak simetris dan akan berpengaruh terhadap kelaik lautan kapal.

Pola distribusi ikan di perairan merupakan hal yang sangat kompleks dan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan ikan pada suatu perairan adalah kondisi lingkungan perairan. Perairan Indonesia sangat dipengaruhi oleh angin musim yang bertiup secara periodik sebanyak dua kali dalam setahun dengan arah berbeda sehingga kondisi tersebut dapat mempengaruhi musim penangkapan ikan. Musim penangkapan ikan umumnya dibagi menjadi dua yaitu musim puncak dan musim paceklik yang mengacu pada pola musim yang terjadi di Indonesia. Pada masing-masing musim pe-

ngangkapan terdapat perbedaan dalam hal strategi operasi penangkapan ikan sehingga mempengaruhi jumlah hasil tangkapan. Pada musim puncak, jumlah tangkapan cenderung lebih besar dibandingkan dengan musim paceklik. Perbedaan jumlah hasil tangkapan pada masing-masing musim penangkapan ikan akan mempengaruhi sistem distribusi muatan di atas kapal sehingga akan mempengaruhi stabilitas kapal.

International Maritime Organization (IMO) merupakan salah satu organisasi yang bergerak dibidang maritim dan telah mengeluarkan rekomendasi mengenai standar keselamatan pelayaran sebuah kapal berdasarkan beberapa nilai parameter stabilitas kapal yang dapat dijadikan sebagai acuan. Stabilitas kapal merupakan hal yang sangat penting diperhatikan dimana selain desain kapal, kondisi muatan seperti jenis, volume dan posisi muatan sangat mempengaruhi kualitas stabilitas kapal. Kondisi perairan yang sangat dinamis menuntut sebuah kapal memiliki desain dan stabilitas yang baik agar dapat beroperasi dengan aman.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat stabilitas kapal *purse seine* berdasarkan distribusi muatan seperti Marjoni *et al.* (2010) pada kapal *purse seine* di Aceh dan penelitian yang dilakukan Iskandar dan Rahayu (2008) pada kapal *purse seine* di Muncar. Penelitian tersebut dilakukan dengan melakukan simulasi distribusi muatan sehingga perlu dilakukan juga sebuah penelitian terhadap stabilitas kapal berdasarkan distribusi muatan pada kondisi eksisting dengan memperhatikan musim penangkapan ikan.

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji desain dan pengaruh tata muatan pada kapal *purse seine* Bulukumba berdasarkan musim penangkapan ikan untuk menilai kualitas stabilitasnya. Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis desain kapal *purse seine* Bulukumba dan stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba berdasarkan tata muatan dengan tiga kondisi muatan dalam dua variasi musim penangkapan ikan.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Februari–April 2013. Bahan utama penelitian yang digunakan adalah satu unit kapal *purse seine* di Kabupaten Bulukumba. Alat untuk pengambilan data lapang adalah *roll* meter (50 meter), penggaris, bandul, *waterpass* dan alat tulis menulis. Adapun alat untuk pengolahan data yaitu satu set alat gambar teknik untuk menggambar *lines plan* dan *general arrangement* kapal, satu unit komputer dan *software PGZ* untuk menganalisis stabilitas kapal.

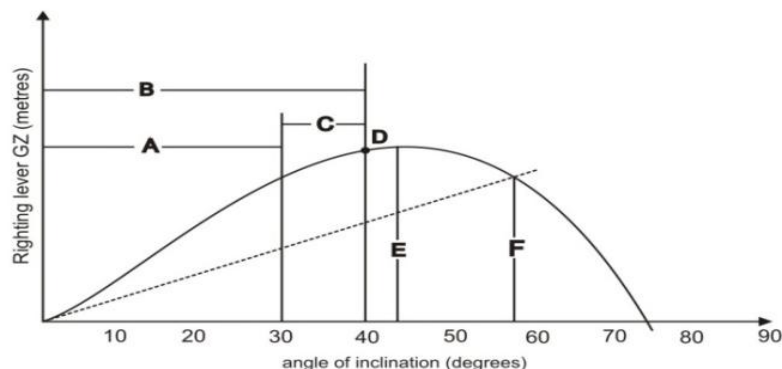
Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran, pengamatan dan wawancara langsung di lokasi penelitian yang meliputi: pengukuran langsung dimensi utama kapal yang meliputi data dimensi lunas, *LOA* (*Lenght Over All*), *LWL* (*Lenght of Water Line*), *LBP* (*Lenght Between Perpendicullars*), (*Breadth Moulded*) atau *B*, *D* (*depth*), *d* (*draft*), kelengkungan badan kapal dan posisi penempatan muatan. Selanjutnya dilakukan pengukuran dan pengamatan langsung serta wawancara kepada nelayan untuk mengetahui distribusi, volume dan berat muatan di atas kapal. Distribusi muatan kapal *purse seine* Bulukumba pada musim puncak berdasarkan data eksisting sesuai dengan kondisi distribusi muatan pada saat pengambilan data sedangkan untuk musim paceklik dilakukan estimasi berdasarkan wawancara terhadap nelayan.

Hasil pengumpulan data di lapang selanjutnya diolah dengan beberapa tahapan yaitu data hasil pengukuran diolah dengan penggambaran dalam bentuk gambar teknik berupa gambar *lines plan* dan *general arrangement* sesuai kaidah *naval architecture* yang dikemuka-

kan dalam Fyson (1985). Berdasarkan gambar *lines plan*, selanjutnya menghitung nilai parameter hidrostatik kapal dengan menggunakan formula *naval architecture* seperti yang dikemukakan dalam Fyson (1985). Selanjutnya berdasarkan gambar *general arrangement*, dilakukan simulasi tata muatan pada beberapa kondisi berdasarkan musim penangkapan ikan (Tabel 1).

Simulasi distribusi muatan di atas kapal dilakukan untuk memperoleh nilai parameter stabilitas yaitu *KG* (titik berat kapal secara vertikal) dan *LCG* (titik berat kapal secara longitudinal). Perhitungan untuk perubahan *draft* menggunakan formula seperti dalam Isotopo (1997) dengan mengestimasi nilai perubahan *ton displacement* berdasarkan nilai *TPC* (jumlah berat yang dibutuhkan untuk merubah *draft* kapal sebesar 1 cm). Perhitungan nilai *GZ* (lengan pengembali) dan *GM* (jarak antara titik *G* dan *M* kapal) menggunakan *software PGZ* yang selanjutnya dibuat kurva stabilitasnya. Perhitungan luas area di bawah kurva stabilitas statis dilakukan dengan menggunakan rumus *Simpson I* seperti yang dikemukakan dalam Fyson (1985).

Hasil pengolahan data yang telah dilakukan selanjutnya dianalisis secara deskriptif, numerik dan komparatif. Analisis desain kapal dilakukan terhadap rasio dimensi utama kapal (*L/B*, *L/D* dan *B/D*), parameter hidrostatik dan tata muatan di atas kapal yang selanjutnya dibandingkan dengan nilai acuan yaitu (Ayodhya, 1972) dan (Iskandar dan Pujiyati, 1995). Stabilitas kapal dianalisis berdasarkan nilai parameter stabilitas kapal yang kemudian dibandingkan dengan nilai rekomendasi kriteria stabilitas *IMO* (1995). Ilustrasi rekomendasi kriteria stabilitas berdasarkan *IMO* (1995) disajikan pada Gambar 1.



- A : Luas area di bawah kurva stabilitas statis sampai sudut oleng 30° tidak boleh kurang dari $0,055 \text{ m.rad}$.
- B : Luas area di bawah kurva stabilitas statis sampai sudut oleng 40° tidak boleh kurang dari $0,09 \text{ m.rad}$.
- C : Luas area antara sudut oleng 30° sampai 40° tidak boleh kurang dari $0,03 \text{ m.rad}$
- D : Nilai maksimum *righting lever* (*GZ*) sebaiknya dicapai pada sudut tidak kurang dari 30° serta bernilai minimum $0,20$ meter
- E : Sudut maksimum stabilitas sebaiknya lebih dari 25° .
- F : Nilai *initial GM* tidak boleh kurang dari $0,35$ meter.

Gambar 1 Ilustrasi kurva kriteria stabilitas kapal (sumber: Hind 1982)

Tabel 1 Kondisi distribusi muatan kapal *purse seine* Bulukumba

Kondisi ditribusi muatan		Keterangan
PU-K1	Kapal berangkat dari <i>fishing base</i> pada musim puncak	Eksisting
PU-K2	Kapal beroperasi di <i>fishing ground</i> pada musim puncak	Eksisting
PU-K3	Kapal kembali ke <i>fishing base</i> pada musim puncak	Eksisting
PA-K1	Kapal berangkat dari <i>fishing base</i> pada musim paceklik	Estimasi
PA-K2	Kapal beroperasi di <i>fishing ground</i> pada musim paceklik	Estimasi
PA-K3	Kapal kembali ke <i>fishing base</i> pada musim paceklik	Estimasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Kapal

Rencana garis (*lines plan*) suatu kapal merupakan rencana garis desain kapal yang dibuat pada masing-masing *water line* dan ordinat yang diproyeksikan ke dalam tiga buah gambar teknik dua dimensi yaitu tampak depan (*body plan*), tampak samping (*profile plan*) dan tampak atas (*half breadth plan*). Gambar *body plan* kapal menunjukkan bentuk kasko kapal se-cara melintang mulai dari haluan hingga buritan kapal.

Gambar *lines plan* kapal *purse seine* Bulukumba pada Gambar 2 menunjukkan bentuk kasko kapal *purse seine* Bulukumba pada *midship* berbentuk *round bottom* sehingga kapal dapat bergerak cepat saat melingkari gerombolan ikan karena minimnya tahanan pada kapal. Penelitian Novita dan Iskandar (2008) mengemukakan bahwa nilai tahanan gerak yang dimiliki oleh kasko model *round bottom* lebih kecil dibanding dengan kasko model *round flat bottom*, *U-bottom* maupun *akatsuki*. Pada gambar *profile plan* dan *half breadth plan* menunjukkan bagian haluan kapal lebih tinggi dari *midship* dan berbentuk V atau lancip sehingga akan memudahkan kapal membelah ombak saat berlayar. Adapun lantai *deck* kapal didesain lebih rendah pada *midship* untuk memudahkan nelayan pada saat menarik jaring di salah satu sisi kapal.

Rasio dimensi utama kapal (L/B , L/D dan B/D) adalah suatu nilai rasio untuk melihat kemampuan sebuah kapal. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rasio dimensi utama kapal *purse seine* Bulukumba belum berada pada rentang nilai acuan kapal *purse seine* yang ada di Jepang namun telah berada pada rentang nilai acuan kapal *purse seine* di Indonesia. Nilai rasio L/B dan B/D kapal *purse seine* Bulukumba yang cenderung lebih besar dari rentang nilai acuan kapal *purse seine* di Jepang dapat meningkatkan kecepatan dan stabilitas kapal. Ayodhya (1972), mengemukakan bahwa kecepatan kapal akan membaik seiring dengan lebih besarnya nilai L/B dan begitupun dengan semakin besarnya nilai B/D mampu meningkatkan

stabilitas kapal. Susanto *et al.* (2011) juga mengatakan jika nilai L/B semakin besar menunjukkan nilai tahanan kapal semakin kecil sehingga kecepatan kapal akan membaik.

Parameter hidrostatis merupakan nilai-nilai yang dapat menggambarkan keragaan kapal termasuk beberapa parameter yang dapat menggambarkan bentuk dari kapal tersebut seperti koefisien blok (C_b), koefisien prismatik (C_p) dan koefisien *midship* (C_m), yang sering juga disebut sebagai koefisien bentuk kapal atau *coefficient of fineness*. Parameter hidrostatis kapal *purse seine* Bulukumba pada Tabel 3 menunjukkan nilai parameter TPC kapal *purse seine* Bulukumba yaitu sebesar 0,8140 ton pada WL 5. Hal tersebut menunjukkan berat yang dibutuhkan untuk merubah *draft* kapal sebesar 1 cm. Parameter LCB menunjukkan posisi atau jarak titik apung (*bouyancy*) kapal dari *midship* secara longitudinal. Nilai LCB kapal *purse seine* Bulukumba bernilai -5,8970 m yang berarti titik B (*bouyancy*) kapal secara longitudinal berjarak 5,8970 m dari *midship* ke arah buritan kapal. Titik LCB yang berada jauh dari *midship* ke arah buritan dapat mengakibatkan kapal dalam kondisi *trim by bow* yaitu kondisi kapal dalam posisi cenderung menukik pada bagian haluan. Parameter LCB , KB , KM , BM , KML dan BML sangat erat kaitannya dengan stabilitas kapal karena dapat mempengaruhi nilai M (*metacentre*), G (*gravity*) dan B (*bouyancy*). Perubahan nilai parameter hidrostatis kapal *purse seine* Bulukumba pada setiap *water line* (WL) dapat dilihat pada kurva hidrostatis (Gambar 3).

Nilai koefisien bentuk kapal *purse seine* Bulukumba pada Tabel 4 menunjukkan nilai C_b dan C_p kapal *purse seine* Bulukumba cukup besar yaitu 0,80 dan 0,88 sehingga kapal *purse seine* Bulukumba tergolong kapal gemuk. Nilai parameter C_b dan C_p kapal *purse seine* Bulukumba belum berada pada rentang nilai acuan kapal-kapal *purse seine* di Indonesia dan Jepang, namun nilai C_m sudah berada pada rentang nilai acuan kapal-kapal *purse seine* di Indonesia dan Jepang. Kondisi tersebut dapat diakibatkan oleh sistem pembuatan kapal di Bulukumba yang mengadopsi bentuk lambung kapal pinisi yang pada umumnya jenis kapal kargo

dan pariwisata. Jenis kapal kargo dan pariwisata pada umumnya tergolong gemuk karena membutuhkan ruangan di bawah *deck* yang cukup besar. Nilai C_p dan C_b yang besar akan menguntungkan dari segi kualitas stabilitas kapal. Pangalila (2011) mengemukakan bahwa jika nilai C_p membesar akan menyebabkan kapal melebar pada bagian buritan sehingga dapat meningkatkan stabilitas kapal.

Lines plan, ukuran utama dan parameter hidrostatik merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi hasil akhir desain kapal dan kemampuan sebuah kapal. Utomo (2010) mengemukakan bahwa pembuatan *body plan* yang baik serta pembatasan pada ukuran utama, rasio perbandingan ukuran utama dan koefisien bentuk kapal sangat penting diperhatikan dalam perencanaan kapal.

Stabilitas dan Distribusi Muatan Kapal

Stabilitas kapal adalah kemampuan sebuah kapal untuk kembali ke posisi semula setelah mengalami oleng. Nilai stabilitas sebuah kapal sangat erat kaitannya dengan nilai GZ kapal dan distribusi muatan. Penataan muatan di atas kapal merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi stabilitas sebuah kapal. Dalam penataan muatan haruslah memperhatikan kapasitas sebuah kapal, volume muatan, berat muatan dan posisi muatan karena akan mempengaruhi nilai-nilai terkait stabilitas kapal seperti M (*metacentre*), B (*bouyancy*) dan G (*gravity*).

Pada Gambar 4 menunjukkan *general arrangement* kapal *purse seine* Bulukumba berdasarkan distribusi muatan di atas kapal dalam dua musim penangkapan yaitu musim puncak dan musim paceklik. *General arrangement* kapal *purse seine* Bulukumba pada Gambar 4 menunjukkan pendistribusian muatan cenderung berada di bawah lantai *deck* pada bagian haluan sehingga dapat mengakibatkan kapal akan berada pada posisi *trim by bow*. Kondisi tersebut terkait dengan desain kapal *purse seine* yang menggunakan bagian haluan sebagai tempat bekerja sehingga penempatan peralatan penangkapan dan hasil tangkapan seluruhnya berada pada bagian haluan.

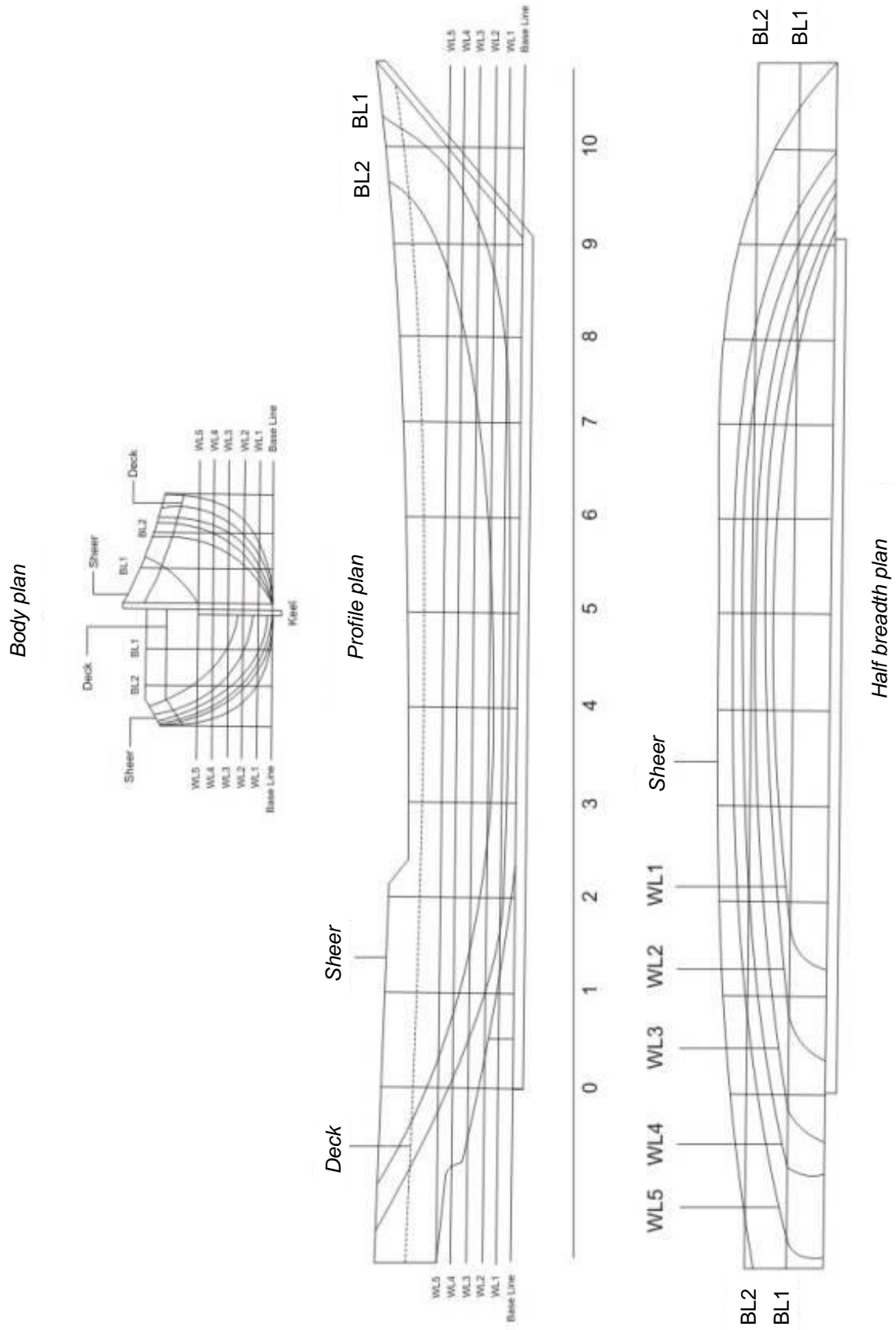
Distribusi muatan kapal *purse seine* Bulukumba secara longitudinal pada Tabel 5 menunjukkan nilai LCG kapal bernilai positif pada seluruh kondisi yang menandakan bahwa titik LCG berada pada bagian haluan kapal. Kondisi tersebut diakibatkan oleh distribusi muatan yang terpusat pada bagian haluan yaitu hasil tangkapan dan alat tangkap. Jarak titik LCG yang terdekat dari *midship* yaitu pada

kondisi kapal berangkat dari *fishing base* (PU-K1 dan PA-K1) yang disebabkan oleh jumlah perbekalan dan bahan bakar yang ditempatkan pada *midship* hingga buritan kapal masih kondisi 100% dan hasil tangkapan yang ditempatkan pada *midship* hingga haluan masih kosong. Seiring dengan penambahan muatan pada bagian haluan dan pengurangan muatan pada bagian buritan (PU-K2, PU-K3, PA-K2 dan PA-K3) menyebabkan posisi LCG semakin menjauhi *midship* ke arah haluan. Titik LCG yang berada jauh di depan nilai LCB pada saat kapal dalam kondisi muatan penuh dapat berakibat buruk pada kapal karena berat terlalu bertumpu pada haluan sehingga kapal akan *trim by bow*. Utomo (2010) mengatakan bahwa jika kapal dalam kondisi muatan penuh dan posisi LCB berada di belakang LCG maka kapal akan berada pada kondisi *trim by bow* yang sebaiknya dihindari pada saat kapal berlayar.

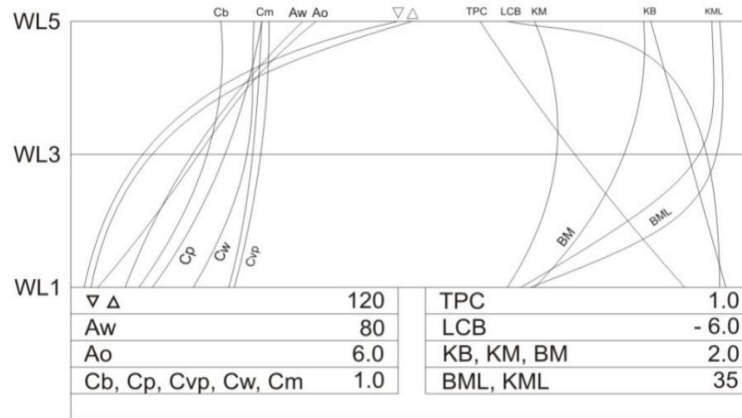
Pada Tabel 6 menunjukkan variasi distribusi muatan dapat mempengaruhi perubahan nilai KG dan GM kapal yang disebabkan adanya perubahan *draft* akibat perubahan jumlah muatan dan posisi muatan di atas kapal. Marjoni *et al.* (2010) mengemukakan bahwa terjadinya perubahan *ton displacement* akibat perubahan berat muatan mempengaruhi nilai KG meskipun tidak menentukan perubahan nilai secara langsung. Pada penelitian lainnya yaitu Farhum (2010) mengatakan bahwa perubahan nilai KG sangat dipengaruhi oleh distribusi muatan sebuah kapal. Pendistribusian muatan yang besar berada di bawah *deck* kapal mampu memberikan stabilitas yang baik karena titik G (*gravity*) akan menjadi dekat dengan titik K (*keel*). Iskandar dan Rahayu (2008) mengemukakan bahwa berkurangnya nilai KG kapal dengan kondisi muatan berada di bawah *deck* kapal menyebabkan kapal mengalami peningkatan stabilitas statis.

Kurva GZ kapal *purse seine* Bulukumba pada Gambar 5 dan 6 menunjukkan nilai GZ kapal *purse seine* Bulukumba pada masing-masing kondisi dalam dua musim penangkapan jika mengalami oleng pada sudut tertentu. Kurva GZ kapal *purse seine* Bulukumba menunjukkan nilai GZ pada masing-masing kondisi dalam dua musim penangkapan memiliki nilai yang tidak terlalu berbeda. Kondisi tersebut menandakan bahwa kapal *purse seine* Bulukumba memiliki kualitas stabilitas yang cukup baik pada musim puncak maupun musim paceklik.

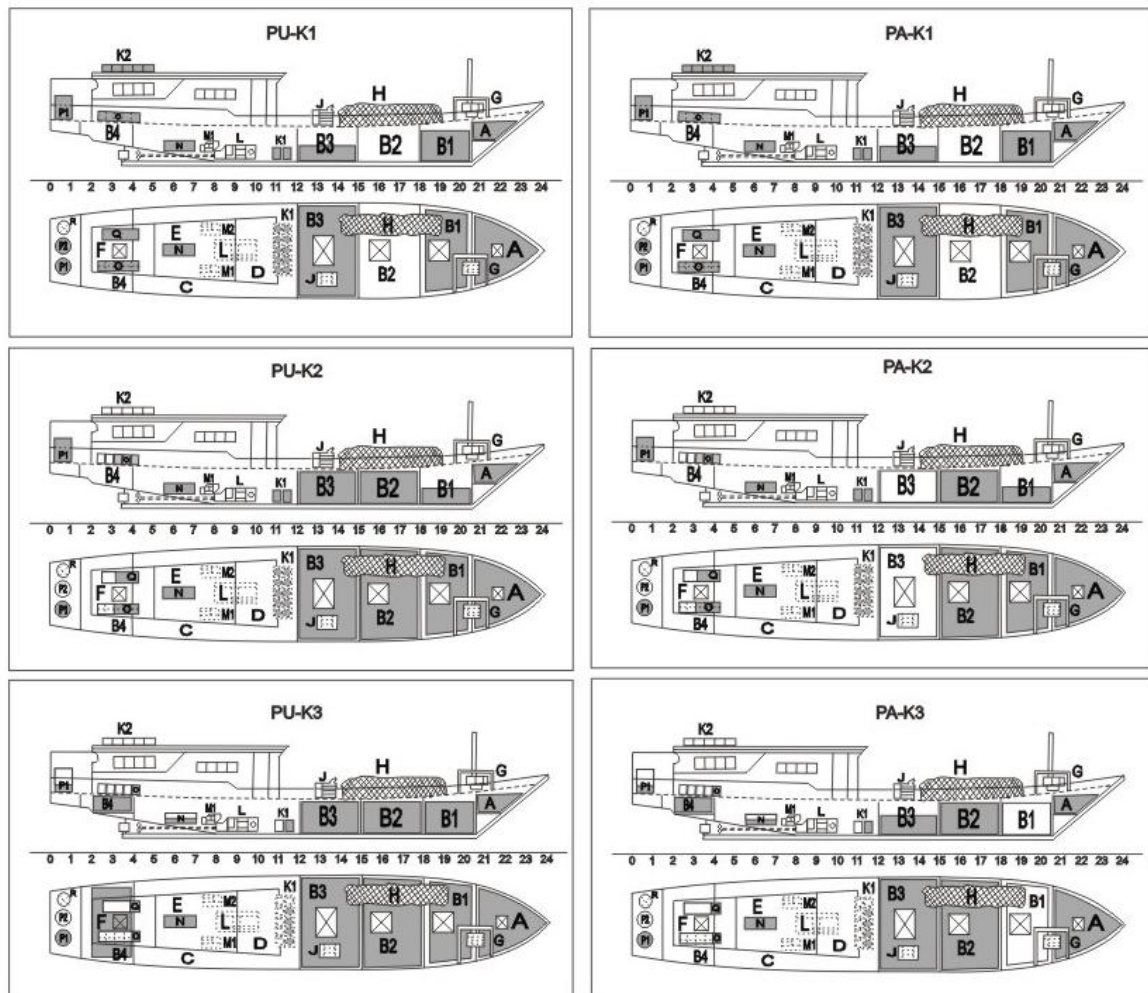
Kualitas stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba pada musim puncak dan paceklik pada Tabel 6 menunjukkan kapal *purse seine* Bu-



Gambar 2 Lines plan kapal purse seine Bulukumba



Gambar 3 Kurva hidrostatik kapal *purse seine* Bulukumba



Keterangan:

- | | | | |
|---|-------------------------|---|------------------------|
| A | : Palka peralatan | K | : Bahan bakar cadangan |
| B | : Palka hasil tangkapan | L | : Mesin Utama |
| C | : Ruang mesin | M | : Mesin genset |
| D | : Ruang navigasi | N | : Tangki BBM |
| E | : Ruang Akomodasi | O | : Air Minum |
| F | : Dapur | P | : Tangki air bersih |
| G | : Mesin <i>roller</i> | Q | : Perbekalan |
| H | : Jaring | R | : WC |
| J | : Mesin Pemecah es | | |

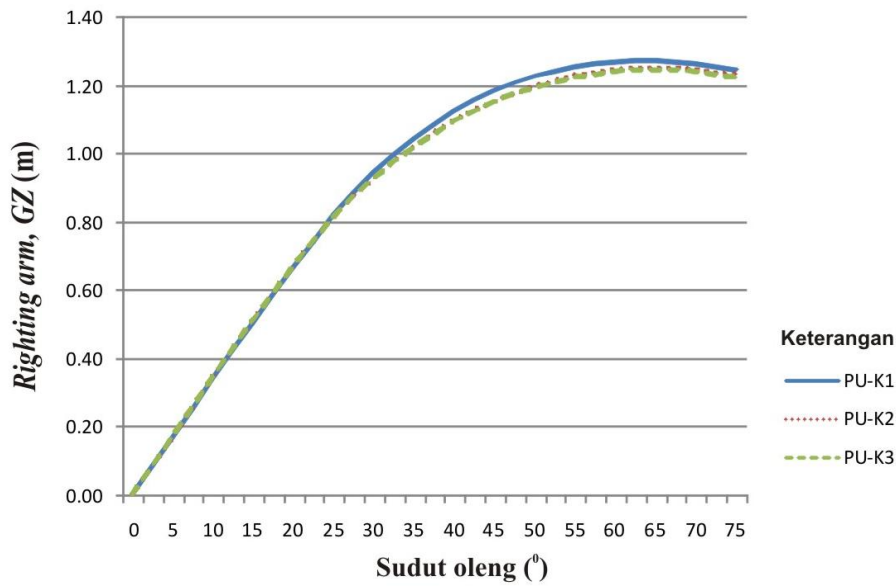
Gambar 4 *General arrangement* kapal *purse seine* Bulukumba berdasarkan distribusi muatan

Tabel 2 Rasio dimensi utama kapal *purse seine* Bulukumba

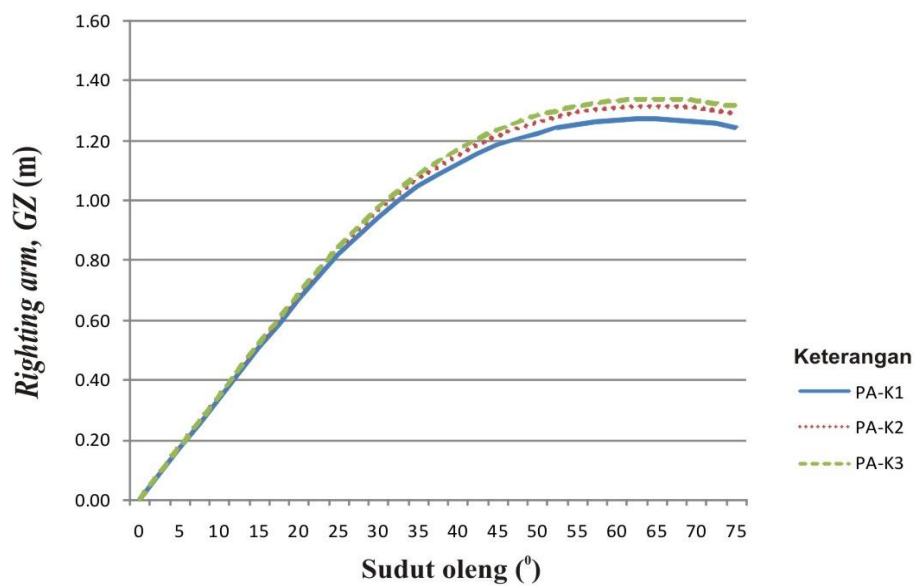
Kapal	L/B	L/D	B/D
Kapal <i>purse seine</i> Bulukumba	5,22	13,33	2,56
Kapal Indonesia (<i>encircling gear</i>) ^a	2,60 – 9,30	4,55 – 17,43	0,56 – 5,00
Kapal Jepang (<i>purse seine</i>) ^b	4,30 – 4,50	10,0 – 11,0	2,10 – 2,15

Dimensi utama	
LOA (m)	24
B (m)	2,6
D (m)	1,8
d (m)	1,5

Sumber : ^a Iskandar dan Pujiati (1995) ; ^b Ayodhyoa (1972)



Gambar 5 Kurva stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba pada musim puncak



Gambar 6 Kurva stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba pada musim paceklik

Tabel 3 Parameter hidrostatik kapal *purse seine* Bulukumba

Parameter	WL 1	WL 3	WL 5
Volume displacement (m ³)	3,0835	44,3650	117,2213
Ton displacement (ton)	3,1606	45,4741	120,1518
Water area (Aw) (m ²)	18,9727	53,7853	79,4127
Midship area (Ao) (m ²)	0,5375	2,9375	6,0125
Ton Per Centimeter (TPC) (ton)	0,1945	0,5513	0,8140
Coefficient block (Cb)	0,2999	0,7068	0,8037
Coefficient prismatic (Cp)	0,3850	0,8012	0,8822
Coefficient vertical prismatic (Cvp)	0,7790	0,9165	0,9841
Coefficient waterplane (Cw)	0,5536	0,7712	0,8167
Coefficient midship (Cm)	0,7790	0,8821	0,9110
Longitudinal Centre Buoyancy (LCB) (m)	0,0270	-0,1276	-5,8970
Jarak KB (m)	0,1958	0,4750	0,7580
Jarak BM (m)	1,5885	0,9657	0,8290
Jarak KM (m)	1,7843	1,4408	1,5870
Jarak BML (m)	33,8002	7,1964	5,8212
Jarak KML (m)	33,9960	7,6714	6,5792

Tabel 4 Nilai koefisien betuk kapal *purse seine* Bulukumba

	<i>Purse seine</i> Bulukumba	Kapal Indonesia (<i>encircling gear</i>) ^a	Kapal Jepang (<i>purse seine</i>) ^b
Cb	0,80	0,56 – 0,67	0,57 – 0,68
Cp	0,88	0,60 – 0,79	0,67 – 0,75
Cm	0,91	0,84 – 0,96	0,91 – 0,95
Cvp	0,98	0,71 – 0,76	-
Cw	0,81	0,78 – 0,88	-

Sumber : ^a Iskandar dan Pujati (1995) ; ^b Ayodhyoa (1972)

Tabel 5 Distribusi muatan kapal *purse seine* Bulukumba secara *longitudinal*

Kondisi	Berat muatan (ton)		LCG
	Haluan	Buritan	
PU-K1	13,00	5,34	2,49
PU-K2	23,05	3,56	2,80
PU-K3	25,05	2,92	3,28
PA-K1	13,00	5,34	2,49
PA-K2	15,05	3,56	3,36
PA-K3	15,05	1,92	3,03

Tabel 6 Variasi nilai *d*, *KG*, *ton displacement*, dan berat muatan kapal *purse seine* Bulukumba

Kondisi	<i>d</i> (m)	<i>KG</i> (m)	<i>GM</i>	Δ (ton)	Muatan (ton)
PU-K1	1,38	0,246	1,260	100,1518	18,340
PU-K2	1,48	0,228	1,270	117,1518	26,610
PU-K3	1,50	0,237	1,250	120,1518	27,970
PA-K1	1,38	0,246	1,260	100,1518	18,340
PA-K2	1,38	0,202	1,311	100,1518	18,610
PA-K3	1,36	0,179	1,316	98,1518	16,970

lukumba memiliki nilai luas area di bawah kurva statis pada sudut tertentu (kriteria A, B dan C), yang cukup jauh di atas nilai rekomendasi kriteria stabilitas *IMO* (1995) sehingga kapal *purse seine* Bulukumba tergolong aman saat beroperasi baik pada musim puncak maupun musim paceklik. Pada musim puncak, kondisi

PU-K2 dan PU-K3 memiliki nilai terbaik pada kriteria A. Adapun nilai terbaik untuk kriteria B, C dan D yaitu pada kondisi PU-K1 sedangkan nilai terbaik untuk kriteria F yaitu kondisi kapal PU-K3. Kondisi berbeda pada musim paceklik yaitu kondisi kapal PA-K3 memiliki nilai terbaik pada semua kriteria.

Nilai kualitas stabilitas kapal mengalami perubahan seiring dengan perubahan distribusi muatan yang mengakibatkan perubahan *displacement* kapal. Marjoni *et al.* (2010) mengemukakan bahwa nilai *GZ* statis dan nilai luas area di bawah kurva akan mengalami perubahan sesuai dengan perubahan distribusi muatan yaitu nilai *GZ* dan *GM* akan mengecil jika terjadi penambahan muatan.

KESIMPULAN

Nilai rasio dimensi utama kapal *purse seine* modifikasi telah berada dalam rentang nilai kapal-kapal *purse seine* di Indonesia namun masih diluar rentang nilai kapal-kapal *purse seine* di Jepang. Adapun koefisien bentuk kapal *purse seine* Bulukumba, untuk nilai *Cm* telah berada dalam rentang nilai kapal-kapal *purse seine* di Indonesia dan Jepang, namun nilai *Cb* dan *Cp* masih berada diluar rentang nilai kapal-kapal *purse seine* di Indonesia dan Jepang.

Distribusi muatan pada masing-masing kondisi berdasarkan musim penangkapan memiliki pengaruh terhadap perubahan nilai stabilitas. Stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba dalam dua musim penangkapan ikan telah memenuhi nilai kriteria dari *IMO*. Nilai kualitas stabilitas kapal *purse seine* Bulukumba pada musim paceklik lebih baik dibandingkan musim puncak dengan nilai kualitas stabilitas terbaik pada kondisi PA-K3.

SARAN

Nilai *Cb* dan *Cp* kapal *purse seine* di Kabupaten Bulukumba yang tergolong gemuk dapat disesuaikan terhadap nilai acuan dengan menambah panjang kapal atau mengurangi lebar kapal.

Penambahan muatan pada kapal *purse seine* Bulukumba masih memungkinkan yang dapat dilakukan pada bagian buritan kapal sehingga nilai *LCG* tidak berada terlalu jauh dari *midship*.

DAFTAR PUSTAKA

Ayodhya AU. 1972. *Suatu Pengenalan Kapal Ikan*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan.

Farhum SA. 2010. Kajian Stabilitas Empat Tipe Kasko Kapal Pole and Line. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 2(2): 53–61.

Fyson J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. London (GB): Fishing News Book Ltd.

Gudmundsson A. 2010. *Panduan Praktis Keselamatan Pada Stabilitas Kapal Kecil Penangkap Ikan*. Pamungkas RS, Wibowo TW, penerjemah; Zarochman, editor. Semarang (ID): BPPI, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Terjemahan dari: *Safety Practice Related to Small Fishing Vessel Stability, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 517*.

Hind JA. 1982. *Stability and Trim of Fishing Vessels*. Ed ke-2. London (GB): Fishing News Book Ltd.

[IMO] International Maritime Organization. 1995. *Code on Intact Stability for All Type of Ships*. Covered by IMO Instruments Resolution A.749 (18).

Iskandar BH, Pujiati S. 1995. *Keragaan Teknis Kapal Perikanan di Beberapa Wilayah Indonesia* [Laporan Penelitian]. Bogor (ID): Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Iskandar BH, Rahayu RI. 2008. Stabilitas Statis Kapal *Purse seine* Muncar (Studi Kasus Pada Salah Satu Kapal *Purse seine* di Muncar). *Bulletin PSP*. 17(2) : 274–284.

Isotopo. 1997. *Stabilitas Kapal*. Jakarta (ID): Yayasan Corps Alumni Akademi Ilmu Pelayaran (CAAIP).

Marjoni, Iskandar BH, Imron M. 2010. Stabilitas Statis dan Dinamis Kapal *Purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Lampulo Kota Banda Aceh Nangroe Aceh Darussalam. *Marine Fisheries*. 1(2): 113–122 .

Novita Y, Iskandar BH. 2008. Hubungan Antara Bentuk Kasko Model Kapal Ikan Dengan Tahanan Gerak. *Bulletin PSP*. 17(3): 315–324.

Pangalila FPT. 2011. Stabilitas Statis Kapal Pole and Line KM. Aldeis di pelabuhan Perikanan Aertembaga Bitung Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 7(1): 21–26.

Susanto A, Iskandar BH, Imron M. 2011. Evaluasi Desain dan Stabilitas Kapal Penangkap Ikan di Palabuhanratu (Studi Kasus Kapal PSP 01). *Marine Fisheries*. 2(2): 213–221.

Utomo B. 2010. Pengaruh Ukuran Utama Kapal Terhadap Displacement Kapal. *Teknik*. 31(1): 84–89.

Wahyono A. 2011. *Kapal Perikanan (Membangun Kapal Kayu)*. Semarang (ID): BPPI, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Kementerian Kelautan dan Perikanan.