

DIMENSI UTAMA DAN STABILITAS KAPAL PANCING TONDA DI WANGI-WANGI, KABUPATEN WAKATOBI

MAIN DIMENSION AND STABILITY OF TROLLINER IN WANGI-WANGI, WAKATOBI DISTRICT

Kumala Sari Ode Murhum*, Yopi Novita, Mohammad Imron, Didin Komarudin

Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor,
Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

*Korespondensi: kumalasariodemurhum02@gmail.com

ABSTRACT

Based on ship accident report data, during 2016-2020 there were 65 cases of ship accidents reported. The occurrence of a capsized ship is caused by poor ship stability or the main dimensions of the ship that are not in accordance with its designation. This study aims to identify the main dimensions and analyze the stability of the troll liner used by fishermen in Wangi-Wangi. The data collection technique used was accidental sampling. The results showed that the troll liner at Wangi-Wangi had the main dimension ratio values of L/B mostly (90,37%) in accordance with the reference values, the overall B/D ratio values (100%) were in accordance with the range of reference values, and the value of the L/D ratio is only a small portion (21,39%) within the reference range. The troll liner at Wangi-Wangi have a positive stability arm (GZ) value so that they have the ability to return to their original (stable) position after experiencing a tilt. The GZ value of the ship is directly proportional to the size and condition of the ship's cargo, where the greater the size and condition of the ship's cargo, the greater the GZ value of the ship.

Keywords: main dimension, stability, troll liner

ABSTRAK

Berdasarkan data laporan kecelakaan kapal, sepanjang tahun 2016-2020 telah dilaporkan kasus kecelakaan kapal sebanyak 65 kasus, Berdasarkan laporan tersebut, jenis kapal yang mengalami kecelakaan didominasi kapal nelayan ukuran dibawah 5 GT dengan kasus kapal terbalik. Terjadinya kapal terbalik salah satunya disebabkan oleh stabilitas kapal yang buruk atau dimensi utama kapal yang tidak sesuai dengan peruntukannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dimensi utama dan menganalisis stabilitas kapal pancing tonda yang digunakan oleh nelayan di Wangi-Wangi. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah *accidental sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapal pancing tonda di Wangi-Wangi memiliki nilai rasio dimensi utama L/B sebagian besar (90,37%) telah sesuai dengan nilai acuan, nilai rasio B/D seluruhnya (100%) telah sesuai dengan kisaran nilai acuan, dan nilai rasio L/D hanya sebagian kecil (21,39%) berada dalam nilai kisaran acuan. Kapal pancing tonda di Wangi-Wangi memiliki nilai lengan stabilitas (GZ) yang positif sehingga memiliki kemampuan untuk kembali ke posisi semula (stabil) setelah mengalami kemiringan. Nilai GZ kapal berbanding lurus dengan ukuran dan kondisi muatan kapal, dimana semakin besar ukuran dan kondisi muatan kapal, semakin besar pula nilai GZ kapal.

Kata kunci: dimensi utama, kapal pancing tonda, stabilitas

PENDAHULUAN

Kapal pancing tonda merupakan jenis kapal penangkap ikan yang dominan digunakan oleh nelayan di Pulau Wangi-Wangi. Jenis kapal pancing tonda yang digunakan oleh nelayan di Wangi-Wangi adalah perahu motor atau disebut oleh masyarakat setempat sebagai bodi batang dengan ukuran <5 GT. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Wakatobi, diketahui bahwa armada penangkapan ikan di Wakatobi berjumlah 6,428 unit dan didominasi perahu motor dengan jumlah sebanyak 3,805 unit. Armada penangkapan terbanyak berada di Pulau Wangi-Wangi yakni sebanyak 1,865 unit (DKP-Kab. Wakatobi 2018).

Kegiatan penangkapan ikan nelayan pancing tonda di Pulau Wangi-Wangi berlangsung sepanjang tahun. Nelayan pancing tonda di Pulau Wangi-Wangi mengoperasikan alat tangkapnya hingga 30 mil dari garis pantai. Kondisi laut dengan gelombang yang tinggi sangat berisiko bagi nelayan karena dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kapal di laut.

Berdasarkan data laporan BASARNAS Kendari, sepanjang tahun 2016 hingga tahun 2020 telah dilaporkan kasus kecelakaan kapal sebanyak 65 kasus, yang artinya secara rata-rata terjadi 16 kasus kecelakaan kapal per tahun. Terdapat beberapa jenis kejadian kecelakaan kapal, salah satunya adalah kapal terbalik. Berdasarkan laporan tersebut, jenis kapal yang mengalami kecelakaan didominasi oleh kapal milik nelayan dengan ukuran kurang dari 5 GT (BASARNAS-Kendari 2016-2020).

Salah satu faktor penyebab terjadinya kapal terbalik diduga adalah stabilitas kapal yang buruk. Stabilitas kapal adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula setelah mengalami gaya dari luar (Fyson 1985). Kesesuaian desain dan dimensi utama kapal merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kualitas stabilitas sebuah kapal. Pada masa lalu, kapal nelayan di Wakatobi mengoperasikan kapalnya tidak jauh dari pantai, yaitu kurang dari 20 mil dari garis pantai. Akan tetapi, dengan semakin sulitnya memperoleh ikan di sekitar pantai, nelayan Wakatobi mulai mengoperasikan kapalnya hingga jarak 30 mil dari garis pantai. Berdasarkan penelitian Murhum (2022), ketinggian gelombang rata-rata di perairan 30 mil dari garis pantai dapat mencapai 2,21 m.

Perubahan daerah penangkapan ikan yang tidak disertai dengan kesesuaian dimensi utama kapal diduga sebagai penyebab utama terjadinya kecelakaan kapal nelayan Wakatobi. Hal ini disebabkan karena perubahan daerah penangkapan ini secara otomatis akan membuat perbedaan karakteristik perairan antara daerah penangkapan yang lama dengan daerah penangkapan yang baru. Daerah penangkapan nelayan Wakatobi yang semakin jauh dari garis pantai sudah tentu akan membuat karakteristik perairan menjadi lebih berbahaya lagi dari sebelumnya. Sehingga, apabila perubahan daerah penangkapan tidak disertai dengan kesesuaian dimensi utama kapal, maka akan berpotensi menimbulkan masalah pada saat pengoperasian kapal, salah satunya permasalahan pada stabilitas kapal.

Kejadian kecelakaan kapal dapat diminimalisir apabila pemerintah daerah atau syahbandar daerah dapat merumuskan peraturan yang mengatur kelayakan kapal yang diizinkan untuk beroperasi di suatu perairan salah satunya dengan mengetahui tingkat stabilitas kapal. Permasalahannya, syahbandar tidak memiliki informasi terkait tingkat stabilitas kapal nelayan di Wakatobi sebagai acuan dalam pengaturan daerah penangkapan ikan yang sesuai dengan dimensi kapal.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dimensi utama dan menganalisis stabilitas kapal pancing tonda yang digunakan oleh nelayan di Pulau Wangi-Wangi. Berdasarkan data dari DKP Wakatobi (2018), jumlah kapal penangkap ikan yang beroperasi di Perairan Wakatobi, umumnya terdapat di Pulau Wangi-Wangi yaitu sebanyak 48,86% dari total kapal yang beroperasi di Perairan Wakatobi. Adapun jenis kapal yang banyak dioperasikan adalah kapal pancing tonda yang keberadaannya hampir 59,37% dari total kapal penangkap ikan yang dioperasikan oleh nelayan di Pulau Wangi-Wangi.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan selama bulan April-Mei 2022. Subyek penelitian adalah kapal pancing tonda milik nelayan di Pulau Wangi-Wangi (Kabupaten Wakatobi, Provinsi Sulawesi Tenggara) dengan ukuran <5 GT. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain meteran, alat tulis, tali dan

bandul, *waterpass*, kamera, dan satu unit komputer.

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data dimensi utama (LOA, B, dan D) kapal pancing tonda milik nelayan Wangi-Wangi dengan sampel sebanyak 187 unit atau 10% dari total kapal pancing tonda di Wangi-Wangi. Penetapan sampel kapal dilakukan dengan cara *accidental sampling*, dengan kriteria kapal yang diukur adalah kapal nelayan Wangi-Wangi yang beroperasi di Perairan Wakatobi, mengoperasikan alat tangkap pancing tonda dan berukuran <5 GT. Penetapan jumlah sampel kapal mengacu pada Israel (1992) bahwa sebuah penelitian yang baik menggunakan sampel sebanyak 10-30% dari populasi agar diperoleh sampel dengan tingkat kepercayaan yang sesuai. Data kapal yang telah diperoleh dari hasil pengukuran dikelompokkan menjadi 3 kelompok yakni kelompok kapal kecil (KPL 1), kapal sedang (KPL 2), dan kelompok kapal besar (KPL 3). Selanjutnya, analisis stabilitas kapal dilakukan menggunakan formula *naval architecture*. Sampel untuk pengujian stabilitas kapal diambil dari data kapal dengan nilai *cubic number* terkecil pada masing-masing kelompok kapal untuk diukur kelengkungan badan kapalnya dan dijadikan simulasi untuk mengetahui kualitas stabilitas kapal. Pengujian stabilitas kapal pada masing-masing sampel dilakukan dalam 3 kondisi muatan yaitu kondisi saat berangkat (K1), saat beroperasi

(K2), dan saat pulang (K3). Kondisi muatan pada masing-masing kapal disajikan pada Tabel 1.

Rasio dimensi utama diperoleh dengan membandingkan ukuran-ukuran utama panjang dan lebar (L/B), panjang dan tinggi (L/D), serta lebar dan tinggi (B/D) berdasarkan data dimensi utama yang telah diukur. Pengolahan data untuk mendapatkan nilai stabilitas kapal diperoleh dengan menghitung nilai GZ (lengan penegak) berdasarkan metode *Attwood's* (Hind 1982) sebagai berikut:

$$GZ = BR - BT$$

dengan:

$$v \times hh_1 = BR \times \nabla \rightarrow BR = \frac{v \times hh_1}{\nabla}$$

$$BT = BG \sin \theta$$

Sehingga:

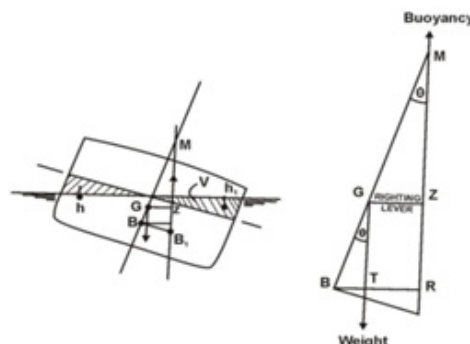
$$GZ = \frac{v \times hh_1}{\nabla} - BG \sin \theta$$

dengan:

- GZ = Lengan penegak
- BR = Perpindahan titik pusat apung secara horizontal
- v = Volume irisan kapal
- hh₁ = Perpindahan irisan

Tabel 1. Titik koordinat stasiun pengambilan sampel penelitian

Jenis Muatan	Koordinat								
	KPL 1			KPL 2			KPL 3		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
Mesin	250	250	250	250	250	250	250	250	250
BBM	45	30	15	45	30	15	45	30	15
Ikan hasil tangkapan	0	150	300	0	150	300	0	150	300
ABK	140	140	140	140	140	140	140	140	140



Gambar 1. Ilustrasi perhitungan nilai GZ

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi utama

Kapal pancing tonda yang dioperasikan oleh nelayan Wangi-Wangi terkonsentrasi di tiga lokasi yakni Mola, Waha, dan Waelumu. Hasil pengukuran terhadap dimensi utama kapal selanjutnya dikelompokkan ke dalam tiga selang kelompok kelas berdasarkan panjang total kapal (LOA, *Length Over All*). Berdasarkan hasil pengukuran, diperoleh ukuran panjang LOA kapal berkisar antara 8,42-11,60 m. Sehingga selanjutnya, terbentuklah tiga kelompok kelas panjang kapal yang terdiri atas: kelompok kecil (LOA: 8,42-9,48 m), kelompok sedang (LOA: 9,49-10,55 m), dan kelompok besar (LOA: 10,56-11,60 m). Selanjutnya, rentang nilai lebar kapal (B, *Breadth*), tinggi kapal (D, *Depth*), CUNO, dan jumlah kapal pada tiap-tiap kelompok kelas panjang kapal, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kapal pancing tonda di Wangi-Wangi memiliki panjang LOA yang berbeda, besar dimensi B dan D kapal relatif seragam. Nilai CUNO kapal menunjukkan dimensi yang cukup berbeda, dimana pada kelompok kapal besar memiliki CUNO yang relatif lebih

besar. Terlihat bahwa besar atau kecilnya dimensi kasko kapal, lebih ditentukan dari ukuran panjang LOA kapal. Kondisi ini terjadi karena pembuat kapal cenderung terlebih dahulu menentukan panjang LOA kapal sesuai dengan permintaan konsumen, kemudian dimensi lebar (L) dan dalam (D) kapal ditentukan oleh pembuat kapal berdasarkan kebiasaan. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pembuat kapal di Wangi-Wangi, dijelaskan bahwa penentuan dimensi utama kapal tidak mempertimbangkan kelayakan desain dalam pembangunan kapal, melainkan mengikuti kebiasaan orang-orang terdahulu atau bahkan tergantung pesanan atau pemilik kapal. Kebiasaan pembuat kapal di galangan kapal tradisional sebagaimana yang terjadi di galangan kapal di Pulau Wangi-Wangi, juga cenderung terjadi di galangan kapal tradisional di Indonesia (Kurniawati *et al.* 2011; Iskandar dan Novita 2000; Novita *et al.* 2016). Kapal pancing tonda di Pulau Wangi-Wangi dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun untuk gambar *general arrangement*-nya dapat dilihat pada Gambar 3. Secara umum, kapal pancing tonda berukuran <5 GT yang digunakan oleh nelayan di Pulau Wangi-Wangi memiliki desain yang relatif seragam.

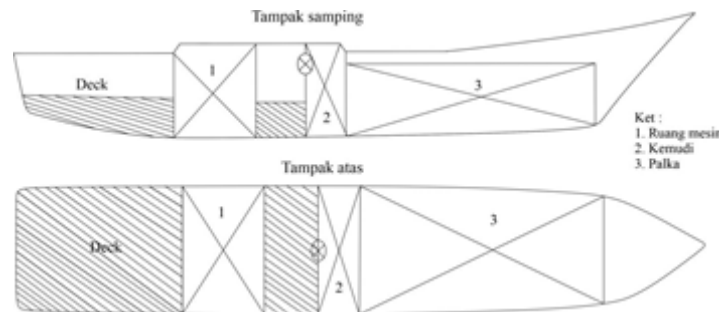
Tabel 2. Hasil pengukuran dimensi utama kapal pancing tonda di Wangi-Wangi

Kelompok	LOA (m)	B (m)	D (m)	CUNO (m ³)	Frekuensi
KPL 1	8,57-9,60	1,10-1,40	0,50-0,79	5,60-10,43	50
KPL 2	9,65-10,70	1,08-1,65	0,50-0,95	5,61-14,12	118
KPL 3	10,75-11,75	1,15-1,60	0,50-1,00	6,45-16,31	19
Total					187



(a) Desa Mola (b) Desa Waha (c) Desa Waelumu

Gambar 2. Kapal pancing tonda di Wangi-Wangi



Gambar 3. *General arrangement* kapal tonda milik nelayan Wangi-Wangi

Selanjutnya, dilakukan kajian terhadap nilai rasio dimensi utama kapal yang terdiri atas rasio panjang terhadap lebar kapal (L/B), panjang terhadap tinggi kapal (L/D), dan lebar terhadap tinggi kapal (B/D). Kisaran dimensi utama kapal berpengaruh terhadap nilai rasio dimensi utama kapal (Ramadhani 2004). Semakin kecil nilai rasio L/B kapal maka akan berpengaruh buruk terhadap kecepatan kapal, semakin besar nilai rasio L/D maka akan membuat kekuatan memanjang kapal melemah dan semakin besar nilai rasio B/D akan membuat stabilitas kapal semakin baik, tetapi kemampuan gerak kapal akan mengecil (Supanji 2008). Nilai rasio dimensi utama kapal pancing tonda pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa nilai rasio L/B kapal sebagian besar (90,37%) berada dalam nilai acuan, sedangkan nilai L/D hanya sebagian kecil (21,39%) berada dalam nilai kisaran acuan, dan nilai B/D seluruhnya (100%) memiliki nilai rasio yang berada dalam kisaran nilai acuan kelompok *towed gear*. Hal ini menunjukkan bahwa nilai L/B dan B/D kapal memiliki kecenderungan yang relatif sama dengan kapal-kapal yang termasuk ke dalam kelompok *towed gear* di Indonesia berdasarkan hasil penelitian Iskandar dan Pujiati (1995), sedangkan nilai L/D nilainya sebagian besar berada di atas (lebih besar)

dari nilai acuan. Ramadhani (2004) dan Supanji (2008) menyatakan bahwa nilai L/D yang terlalu besar akan berpengaruh buruk terhadap kekuatan memanjang kapal. Kelompok kapal *towed gear* adalah kelompok kapal yang pengoperasian alat tangkapnya dengan cara ditarik (Fyson 1985).

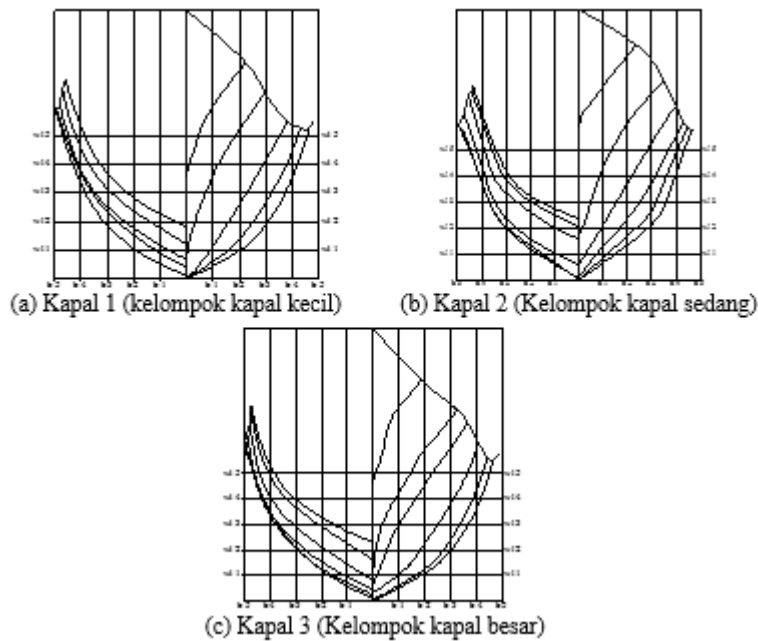
Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai L/B kapal cenderung mendekati batas atas nilai kisaran acuan, nilai L/B cenderung lebih besar dari nilai kisaran acuan dan nilai B/D cenderung mendekati batas bawah nilai kisaran acuan. Hal ini menunjukkan bahwa kapal pancing tonda di Wangi-Wangi lebih memprioritaskan kualitas kapal dari segi kecepatan.

Salah satu bagian dari kapal yang menentukan kemampuan operasional kapal adalah bentuk kasko (*hull*) kapal (Dariansyah *et al.* 2020). Bentuk kasko kapal pancing tonda nelayan Wangi-Wangi disajikan pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa ketiga kelompok kapal memiliki bentuk yang relatif sama, yaitu bentuk badan *round bottom* dengan bagian bawah meruncing, menyerupai *hard chin bottom*. Menurut Novita dan Rahman (2008), kapal yang lebih memprioritaskan kecepatan dalam pengoperasiannya, maka bentuk kasko *hard chin bottom* merupakan salah satu bentuk yang tepat.

Tabel 3. Nilai rasio dimensi utama kapal pancing tonda di Wangi-Wangi

Rasio	Kelompok			Nilai Acuan Kelompok <i>Towed Gear</i> (Iskandar dan Pujiati 1995)
	Kecil	Sedang	Besar	
L/B	6,61-8,65	6,29-9,72	7,19-9,39	2,86-8,30
L/D	12,03-18,68	10,81-20,20	11,25-21,50	7,20-15,12
B/D	1,69-2,80	1,21-2,80	1,45-2,58	1,25-4,41



Gambar 4. *Body plan* kapal sampel

Bentuk badan kapal berpengaruh terhadap nilai *coefficient of block* (C_b) yang dihasilkan. Nilai koefisien blok berkisar antara 0-1, dimana semakin mendekati nilai 1 berarti kapal semakin gemuk dan bila mencapai 1 artinya badan kapal yang terbenam dalam air berbentuk balok atau empat persegi panjang (Anadi 2012). Nilai C_b kapal disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai C_b kapal pancing tonda di Wangi-Wangi berada di bawah 0,5 atau berkisar antara 0,46-0,452 yang menunjukkan bahwa bentuk kasko kapal dalam kategori “sedang”, yaitu tidak ramping dan tidak gemuk. Kondisi ini menunjukkan kapal diprediksi memiliki tahanan gerak yang rendah sehingga kecepatan laju kapal lebih tinggi.

Stabilitas kapal

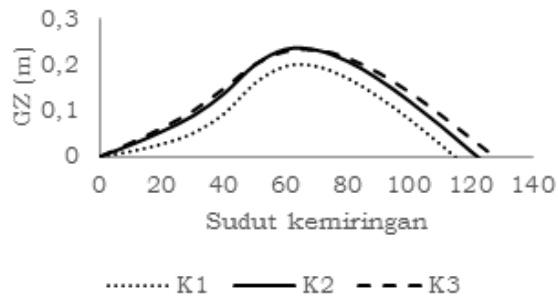
Berdasarkan hasil perhitungan nilai GZ kapal pancing tonda di Wangi-Wangi,

sudut yang terbentuk saat GZ maksimum berkisar antara $64,5^\circ$ sampai dengan $71,8^\circ$. Hal ini berarti kapal pancing tonda di Wangi-Wangi memiliki kemampuan untuk kembali ke posisi semula (stabil) setelah mengalami kemiringan. Hasil perhitungan lengan stabilitas (GZ) kapal masing-masing sampel pada setiap kondisi kapal ditunjukkan pada Gambar 5, 6, dan 7.

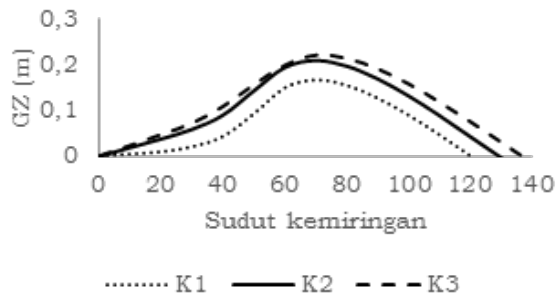
Ketigagambar tersebut menunjukkan bahwa nilai GZ berbanding lurus dengan kondisi muatan kapal, dimana semakin banyak muatan, nilai GZ juga akan semakin besar. Selain itu, nilai GZ juga berbanding lurus dengan ukuran kapal. Hal ini disebabkan karena semakin besar ukuran kapal maka luas area dibawah kurva dan sudut kemiringan kapal juga akan semakin besar. Luas area di bawah kurva stabilitas semakin besar, menunjukkan bahwa kapal memiliki energi pengembali ke posisi tegak kapal semula yang semakin besar. Informasi terkait stabilitas kapal pancing tonda di Wangi-Wangi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. *Coefficient of block* kapal pancing tonda Wangi-Wangi

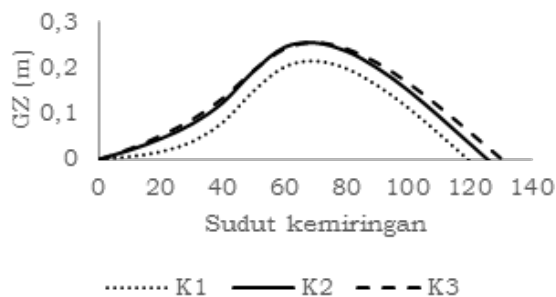
Kelompok Kapal	<i>Coefficient of block</i> (C_b)
Kapal kecil	0,46
Kapal sedang	0,442
Kapal besar	0,452



Gambar 5. Kurva stabilitas kapal kecil



Gambar 6. Kurva stabilitas kapal sedang



Gambar 7. Kurva stabilitas kapal besar

Tabel 5. Informasi stabilitas kapal pancing tonda di Wangi-Wangi

Parameter Stabilitas Kapal	Kelompok Kapal								
	KPL 1			KPL 2			KPL 3		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
GZ_{\max} (m)	0,203	0,237	0,233	0,166	0,209	0,221	0,215	0,255	0,256
Sudut pada GZ_{\max} (°)	64,5	64,5	66,4	70	69,1	71,8	68,2	67,3	69,1
GM (m)	0,065	0,149	0,169	0,018	0,107	0,136	0,028	0,112	0,136
Range of stability (°)	0-	0-	0-	0-	0-	0-	0-	0-	0-
	114,7	122	127,2	120	129,3	136,6	119,2	125,5	130,4
Flooding angle (°)	42,9	36,2	34,7	48,4	46,3	41,4	48,3	46,7	42,1

Flooding angle adalah sudut kemiringan kapal yang terjadi saat sheer terendah kapal menyentuh permukaan air (Utomo 2014). Tabel 5 menunjukkan bahwa kapal pancing tonda di Wangi-Wangi memiliki *flooding angle* berkisar antara 34,7°-48,3°. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh

bahwa kondisi muatan kapal berpengaruh terhadap sudut *flooding angle* yang terbentuk, dimana semakin besar muatan, *flooding angle* yang terbentuk akan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena semakin besar muatan kapal maka tinggi *draft* yang dihasilkan semakin besar dan jarak antara

sheer kapal dengan permukaan air akan semakin dekat, sehingga ketika dalam kondisi miring, air akan lebih cepat masuk. Hal ini sesuai dengan penelitian Adi (2011), bahwa semakin tinggi *draft* kapal maka nilai *flooding angle* yang dihasilkan akan semakin kecil. Kondisi *foading angle* yang lebih kecil jika dibandingkan dengan besar sudut saat GZ_{max} terjadi, mengakibatkan harus menghindari kemiringan kapal; lebih dari batas *flooding angle*. Apabila *flooding angle* terlewati, maka air akan masuk ke dalam badan kapal. Jika air terus masuk ke dalam badan kapal, maka kapal akan sulit untuk kembali tegak dan bahkan dapat mengakibatkan kapal terbalik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Kapal pancing tonda di Wangi-Wangi memiliki nilai rasio dimensi utama L/B sebagian besar (90,37%) telah sesuai dengan nilai acuan, nilai rasio B/D seluruhnya (100%) telah sesuai dengan kisaran nilai acuan, dan nilai rasio L/D hanya sebagian kecil (21,39%) berada dalam nilai kisaran acuan.
2. Kapal pancing tonda milik nelayan Wangi-Wangi memiliki lengan stabilitas (GZ) yang positif yang berarti memiliki kemampuan untuk kembali ke posisi semula (stabil) setelah mengalami kemiringan.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui batas aman ketinggian gelombang untuk pengoperasian kapal pancing tonda milik nelayan Wangi-Wangi.

DAFTAR PUSTAKA

[BASARNAS-Kendari] Badan *Search dan Rescue* Nasional Kendari. 2020. Rangkuman Data Kecelakaan Kapal di Wakatobi Sulawesi Tenggara Tahun 2016-2020. Kendari (ID): BASARNAS-Kendari.

[DKP-Kab. Wakatobi] Dinas Kelautan dan Perikanan, Kabupaten Wakatobi. 2018. Sarana Penangkapan Ikan Kabupaten Wakatobi Tahun 2018.

Wakatobi (ID): DKP-Kab. Wakatobi.

Adi NK. 2011. Stabilitas Statis Kapal Penangkap Cumi-Cumi (*Squid Jigging*) Cahaya Alam 3 (Studi Kasus di Galangan Kapal PT. Proskuneo Kadarusman Muara Baru, Jakarta Utara) [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Anadi L. 2012. Pengembangan Teknis Desain Kapal Pancing Tonda dengan Material *Fiberglass* di Kabupaten Buton Selatan Sulawesi Tenggara [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Dariansyah MR, Iskandar BH, Novita Y. 2020. Bentuk Kasko dan Pengaruhnya terhadap Stabilitas dan Area Putar Kapal - *Effect of Shape Hull Against Ships Stability and Turning Ability*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. X(3): 6-17.

Fyson J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. England: Fishing News Books Ltd.

Hind JA. 1982. *Stability and Trim of Fishing Vessels*. 2nd edition. England: Fishing News Book Ltd.

Iskandar BH, Pujiati S. 1995. Keragaan Teknis Kapal Ikan di Beberapa Wilayah Indonesia [Laporan Penelitian]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Iskandar BH, Novita Y. 2000. Tingkat Teknologi Pembangunan Kapal Ikan Kayu Tradisional di Indonesia. *Buletin PSP*. 9(2): 53-67.

Israel GD. 1992. Determining Sample Size. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. PEOD-6. Florida (US): University of Florida.

Kurniawati VR, Novita Y, Kusumanti I. 2011. Tingkat Pemanfaatan Material Kayu pada Pembuatan Gading-Gading di Galangan Kapal Rakyat UD. Semangat Untung, Desa Tanah Beru, Bulukumba, Sulawesi Selatan. *Buletin PSP*. 19(3): 219-229.

Murhum KSO. 2022. Kualitas Gerakan *Rolling* Kapal Pancing Tonda <5 GT di Wakatobi pada Gelombang Reguler [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Novita Y, Iskandar BH, Imron M, Nurdin HS. 2016. Desain Kapal *Purse Seine* Modifikasi di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(2): 125-136.

Novita Y, Rahman A. 2008. Pengaruh Bentuk

- Basko terhadap Tahanan Kasko Kapal yang Ditimbulkan. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin*. 18(1): 87-92.
- Ramadhani D. 2004. Keragaan Dimensi dan Koefisien Bentuk Badan Kapal Ikan di Beberapa Daerah di Indonesia [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Supanji IM. 2008. Desain Kapal Ikan *Fiberglass* Bantuan Korban Tsunami di Perairan Pangandaran, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Utomo IKW. Stabilitas Kapal *Bouke Ami* (*Stick Held Dip Net*) yang Beroperasi di Perairan Laut Jawa: Studi Kasus KM Varia Karunia [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.