



P-ISSN: 2716-2656, E-ISSN: 2985-9638

JOURNAL MARINE INSIDE

VOLUME 7, ISSUE. 2, DECEMBER 2025

Web: <https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/>

Analisis *Light Weight Tonnage* (LWT) kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan *fiberglass* (Studi kasus: Dinas Perikanan Kabupaten Buton Selatan)

Samaluddin*, Rahmawati Djunuda, Azhar Aras Mubarak, La Ode Abdul Gamsir

Universitas Sembilanbelas November Kolaka

E-mail: * samaluddin.sml09@gmail.com

ABSTRAK

Perancangan kapal penangkap ikan menuntut ketepatan dalam penentuan berat kapal, khususnya berat kapal kosong (*light weight tonnage* / *LWT*), karena berpengaruh langsung terhadap *displacement*, *stabilitas*, dan *performa operasional* kapal. Pada praktiknya, perancangan kapal bantuan pemerintah masih sering mengabaikan analisis *LWT* secara *komprehensif*, terutama pada kapal berbahan *fiberglass*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan nilai *light weight tonnage* (*LWT*) kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan *fiberglass* di Dinas Perikanan Kabupaten Buton Selatan. Metode penelitian yang digunakan adalah *deskriptif kuantitatif* dengan teknik pengumpulan data melalui *observasi lapangan*, *pengukuran langsung dimensi kapal*, *wawancara*, *dokumentasi*, serta *studi literatur*. Perhitungan berat dilakukan dengan mengacu pada komponen utama *LWT*, yaitu berat *konstruksi kapal*, berat *perlengkapan* dan *peralatan kapal*, serta berat *mesin penggerak* berdasarkan *kaidah perhitungan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *light weight tonnage* kapal sebesar 950,18 kg, yang terdiri atas berat *konstruksi kapal* 415,83 kg, berat *perlengkapan* dan *peralatan* 175,30 kg, serta berat *mesin penggerak* 359,05 kg. Nilai *LWT* yang diperoleh menunjukkan pengaruh signifikan terhadap *performa kapal*, khususnya terkait *stabilitas*, *olah gerak*, dan *kapasitas operasional* saat berlayar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi teknis dalam perancangan kapal penangkap ikan berbahan *fiberglass* serta sebagai dasar evaluasi desain kapal bantuan pemerintah di sektor perikanan.

Kata Kunci: *Light weight tonnage*, *kapal penangkap ikan*, *longline*, *fiberglass*, *desain kapal*.

ABSTRACT

Ramp door failure on Roll-on/Roll-off (Ro-Ro) vessels can directly affect loading and unloading. The design of fishing vessels requires accurate determination of ship weight, particularly the light weight tonnage (LWT), as it directly affects displacement, stability, and operational performance. In practice, the design of government-assisted fishing vessels often lacks comprehensive LWT analysis, especially for fiberglass vessels. This study aims to analyze and determine the light weight tonnage (LWT) of a fiberglass longline fishing vessel operated by the South Buton District Fisheries Service. A quantitative descriptive method was employed, with data collected through field observation, direct measurement of vessel dimensions, interviews, documentation, and literature review. The LWT calculation was conducted based on the main components, namely hull construction weight, equipment and outfitting weight, and propulsion machinery weight, in accordance with the rules of the Indonesian Classification Society (BKI). The results indicate that the vessel's light weight tonnage is 950.18 kg, consisting of hull construction weight of 415.83 kg, equipment and outfitting weight of 175.30 kg, and propulsion



Journal Marine Inside is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

machinery weight of 359.05 kg. The obtained LWT value significantly influences the vessel's performance, particularly in terms of stability, seakeeping behavior, and operational capacity. The findings of this study are expected to serve as a technical reference for the design of fiberglass fishing vessels and as an evaluation basis for government-assisted vessel design in the fisheries sector.

Keywords: Light weight tonnage, fishing vessel, longline, fiberglass, ship design.

Tersedia pada: <https://doi.org/10.62391/ejmi.v7i2.129>

Disubmit pada 30/10/2025	Direview pada 10/11/2025	Direvisi pada 20/11/2025
Diterima pada 30/11/2025	Diterbitkan pada 01/12/2025	

PENDAHULUAN

Sektor perikanan tangkap merupakan salah satu pilar penting dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat pesisir di Indonesia. Kabupaten Buton Selatan, yang secara geografis memiliki wilayah perairan laut yang luas, menunjukkan aktivitas perikanan tangkap yang cukup tinggi dengan dominasi nelayan skala kecil dan menengah [1-2]. Dalam menunjang aktivitas tersebut, keberadaan armada kapal penangkap ikan yang andal, aman, dan efisien menjadi faktor kunci keberhasilan operasi penangkapan ikan.

Salah satu jenis alat tangkap yang banyak digunakan di wilayah perairan Indonesia, termasuk Kabupaten Buton Selatan, adalah *longline*. Alat tangkap ini dikenal efektif untuk menangkap ikan pelagis besar seperti tuna karena kemampuannya menjangkau lapisan renang ikan (*swimming layer*) yang lebih dalam [3-5]. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan armada penangkapan ikan, pemerintah daerah melalui dinas perikanan secara rutin melaksanakan program pengadaan kapal penangkap ikan untuk nelayan, termasuk kapal penangkap ikan tipe *longline*.

Kapal penangkap ikan sebagai sarana utama operasi perikanan harus memenuhi persyaratan teknis tertentu, seperti stabilitas, kecepatan, ketahanan struktur, serta keselamatan pelayaran [6]. Karakteristik tersebut sangat dipengaruhi oleh desain kapal, jenis konstruksi, serta distribusi berat kapal secara keseluruhan. Dalam praktiknya, material konstruksi kapal penangkap ikan yang digunakan oleh nelayan umumnya adalah kayu. Namun, keterbatasan ketersediaan kayu berkualitas serta meningkatnya biaya material mendorong penggunaan material alternatif, salah satunya fiberglass [7]. Kapal berbahan fiberglass memiliki beberapa keunggulan, antara lain ketahanan terhadap pelupukan, bobot yang relatif lebih ringan, proses pembangunan yang lebih cepat, serta perawatan yang lebih sederhana dibandingkan kapal kayu [8].

Dalam proses perancangan kapal, analisis berat kapal merupakan tahapan krusial yang mencakup perhitungan berat konstruksi, berat perlengkapan, serta berat sistem permesinan kapal. Analisis ini menjadi dasar dalam penentuan *displacement*, stabilitas, kapasitas muat, dan performa operasional kapal [9-11]. Secara umum, berat kapal terdiri atas dua komponen utama, yaitu berat kapal kosong (*light weight tonnage* / LWT) dan berat muatan atau *dead weight tonnage* (DWT). LWT mencakup berat badan kapal, bangunan atas, perlengkapan kapal, serta mesin dan peralatan pendukung, dan menjadi parameter fundamental dalam desain dan evaluasi performa kapal.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas perancangan dan optimasi kapal

perikanan, termasuk penggunaan material fiberglass pada kapal penangkap ikan [8-9]. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek bentuk lambung, metode konstruksi, atau peningkatan efisiensi operasional, sementara kajian yang secara khusus membahas perhitungan *light weight tonnage* (LWT) secara rinci dan terstruktur pada kapal penangkap ikan berbahan fiberglass masih relatif terbatas, khususnya pada kapal bantuan pemerintah daerah. Di sisi lain, dalam praktik pengadaan kapal oleh dinas perikanan, perhitungan LWT sering kali tidak dilakukan secara komprehensif, sehingga performa kapal yang dihasilkan, terutama dari aspek stabilitas dan olah gerak, tidak dapat dievaluasi secara optimal.

Ketidadaan analisis LWT yang akurat berpotensi menimbulkan permasalahan teknis, seperti ketidaksesuaian *displacement*, penurunan stabilitas awal, peningkatan hambatan kapal, serta berkurangnya efisiensi operasional saat kapal berlayar [10-11]. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang secara khusus menganalisis dan menentukan nilai LWT kapal penangkap ikan berbahan fiberglass sebagai dasar evaluasi desain dan performa kapal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan nilai *light weight tonnage* (LWT) kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan fiberglass pada Dinas Perikanan Kabupaten Buton Selatan. Analisis dilakukan dengan menghitung komponen utama LWT, yaitu berat konstruksi kapal, berat perlengkapan dan peralatan kapal, serta berat mesin penggerak berdasarkan kaidah perhitungan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai referensi teknis dalam perancangan kapal penangkap ikan berbahan fiberglass serta menjadi dasar evaluasi dan peningkatan kualitas desain kapal bantuan pemerintah di sektor perikanan.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menganalisis dan menggambarkan secara numerik nilai *light weight tonnage* (LWT) kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan fiberglass berdasarkan kondisi aktual kapal di lapangan. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk mengevaluasi parameter teknis kapal melalui perhitungan berat berdasarkan data nyata dan kaidah perancangan kapal [12].

Tabel 1. Dimensi utama kapal penangkap ikan tipe longline.

Parameter	Simbol	Nilai
Length Overall	LOA	15,00 m
Length Waterline	LWL	13,80 m
Breadth	B	1,90 m
Height	H	0,80 m
Draft	T	0,40 m

Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian adalah kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan fiberglass yang dikelola oleh Dinas Perikanan Kabupaten Buton Selatan. Penelitian difokuskan pada satu unit kapal sebagai studi kasus yang merepresentasikan kapal bantuan pemerintah daerah dengan karakteristik operasional nelayan skala kecil–menengah.

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui:

1. Observasi lapangan, untuk mengidentifikasi kondisi aktual kapal, sistem konstruksi, perlengkapan, dan permesinan.
2. Pengukuran langsung, meliputi dimensi utama kapal (*length over all, breadth, height, dan draft*) sebagai dasar pembentukan model desain kapal.
3. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait untuk memperoleh informasi pendukung mengenai spesifikasi kapal dan perlengkapannya.
4. Dokumentasi, berupa foto, gambar teknis, dan data inventaris kapal.
5. Studi literatur, yang mencakup referensi teknis perancangan kapal, perhitungan berat kapal, serta aturan dan standar Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) [13–16].

Tahapan Analisis Data

Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

Penentuan Dimensi dan Model Kapal

Data hasil pengukuran lapangan digunakan untuk menentukan dimensi utama kapal. Selanjutnya, kapal dimodelkan dalam bentuk gambar rencana umum dan rencana konstruksi menggunakan perangkat lunak *computer-aided design* (CAD) guna memperoleh luasan setiap bagian konstruksi kapal.

Perhitungan Berat Konstruksi Kapal (Pst)

Berat konstruksi kapal dihitung berdasarkan luasan masing-masing elemen struktur kapal fiberglass, seperti lunas, pelat bawah, pelat samping, tulangan, palka, geladak, bangunan atas, dan komponen pendukung lainnya. Perhitungan berat material dilakukan dengan mengacu pada jenis dan jumlah lapisan fiberglass serta berat jenis material sesuai standar BKI, menggunakan persamaan [14]:

$$P_{st} = \sum(n_i \times A_i \times w_i)$$

dengan n_i adalah jumlah lapisan material, A_i adalah luas konstruksi, dan w_i adalah berat material fiberglass per satuan luas.

Perhitungan Berat Perlengkapan dan Peralatan Kapal (Pp)

Berat perlengkapan dan peralatan kapal dihitung berdasarkan daftar inventaris aktual yang terdapat di kapal, meliputi jangkar, tali-temali, peralatan keselamatan, sistem navigasi, serta perlengkapan operasional lainnya. Berat masing-masing komponen dijumlahkan untuk memperoleh nilai total Pp.

Perhitungan Berat Mesin Penggerak (Pm)

Berat mesin penggerak mencakup berat mesin induk, sistem transmisi, poros, baling-baling, kemudi, dan peralatan pendukung di kamar mesin. Data berat diperoleh dari spesifikasi teknis pabrikan dan hasil pengamatan lapangan.

Penentuan Light Weight Tonnage (LWT)

Nilai *light weight tonnage* (LWT) kapal ditentukan dengan menjumlahkan seluruh

komponen berat kapal kosong, yaitu berat konstruksi kapal (Pst), berat perlengkapan dan peralatan (Pp), serta berat mesin penggerak (Pm), sesuai persamaan [15]:

$$LWT = P_{st} + P_p + P_m$$

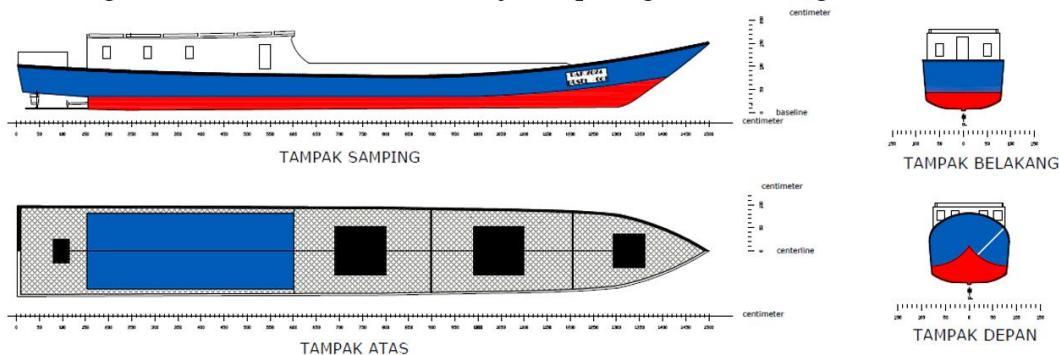
Keluaran Penelitian

Keluaran utama penelitian ini adalah nilai *light weight tonnage* (LWT) kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan fiberglass beserta distribusi berat pada setiap komponen utama. Nilai LWT tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar analisis implikasi terhadap performa kapal, khususnya stabilitas, olah gerak, dan kapasitas operasional kapal.

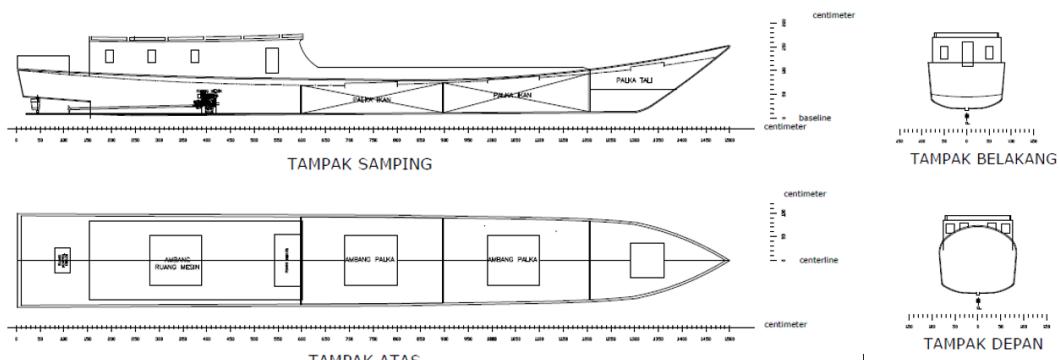
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Umum Kapal dan Model Konstruksi

Berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan, kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan fiberglass yang menjadi objek penelitian memiliki dimensi utama yang mencerminkan karakteristik kapal perikanan skala kecil–menengah. Dimensi tersebut menjadi dasar dalam penyusunan model rencana umum (*general arrangement*) dan rencana konstruksi kapal menggunakan perangkat lunak CAD. Model ini memungkinkan identifikasi luasan setiap bagian konstruksi kapal secara lebih akurat, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan berat konstruksi kapal.



Gambar 1. Gambar rencana umum.



Gambar 2. Gambar rencana konstruksi.

Pemodelan konstruksi menunjukkan bahwa struktur utama kapal terdiri atas lunas, pelat bawah, pelat samping, tulangan lambung, geladak utama, bangunan atas, palka ikan, serta komponen pendukung lainnya. Pembagian konstruksi ini penting karena setiap elemen memiliki kontribusi yang berbeda terhadap distribusi berat kapal secara keseluruhan, yang pada akhirnya memengaruhi nilai *light weight tonnage* (LWT).

Tabel 2. Rekapitulasi berat konstruksi kapal *fiberglass* (Pst).

Komponen Konstruksi	Berat (kg)
Keel	21,55
Bottom plate	68,34
Side plate	56,73
Tulangan lambung	39,31
Palka ikan	65,51
Fender	18,87
Main deck	56,42
Bangunan atas	31,63
Tulangan palka & bangunan atas	11,90
Pintu & bingkai jendela	13,47
Pondasi mesin	32,10
Total Berat Konstruksi (Pst)	415,83

Analisis Berat Konstruksi Kapal (Pst)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total berat konstruksi kapal *fiberglass* (Pst) sebesar 415,83 kg. Nilai ini diperoleh dari akumulasi berat seluruh elemen struktur kapal berdasarkan luasan konstruksi dan komposisi lapisan material *fiberglass* sesuai standar Biro Klasifikasi Indonesia (BKI).

Secara proporsional, komponen dengan kontribusi berat terbesar berasal dari:

- Pelat bawah dan pelat samping, yang berfungsi sebagai elemen utama lambung kapal dan menerima beban hidrostatis terbesar.
- Palka ikan dan geladak utama, yang dirancang dengan lapisan material lebih tebal untuk menahan beban operasional.

Nilai berat konstruksi yang relatif ringan ini mencerminkan salah satu keunggulan penggunaan material *fiberglass* dibandingkan material kayu atau baja, yaitu efisiensi bobot struktur. Namun demikian, bobot struktur yang terlalu ringan juga menuntut perhatian lebih pada aspek distribusi berat agar stabilitas kapal tetap terjaga, khususnya pada kondisi muatan minimum atau kosong.

Analisis Berat Perlengkapan dan Peralatan Kapal (Pp)

Berat perlengkapan dan peralatan kapal (Pp) yang diperoleh sebesar 175,30 kg, mencakup peralatan keselamatan, perlengkapan navigasi sederhana, sistem energi surya, serta peralatan operasional penangkapan ikan. Secara teknis, nilai ini menunjukkan bahwa kontribusi berat perlengkapan kapal terhadap LWT masih relatif moderat dibandingkan berat konstruksi dan mesin penggerak.

Meskipun nilainya tidak dominan, distribusi perlengkapan kapal memiliki peran penting terhadap keseimbangan longitudinal dan transversal kapal. Penempatan perlengkapan yang tidak merata berpotensi menyebabkan perubahan trim dan kemiringan kapal, sehingga dapat memengaruhi kenyamanan dan keselamatan operasi. Oleh karena itu, hasil perhitungan Pp ini dapat menjadi dasar evaluasi ulang tata letak perlengkapan kapal pada tahap desain maupun retrofit.

Analisis Berat Mesin Penggerak (Pm)

Berat mesin penggerak dan sistem pendukungnya (Pm) sebesar 359,05 kg, yang mencakup mesin induk, sistem transmisi, poros, baling-baling, dan kemudi. Nilai ini merupakan komponen terbesar kedua setelah berat konstruksi kapal dan menyumbang porsi signifikan terhadap LWT.

Dominasi berat mesin penggerak menunjukkan bahwa sistem propulsi memiliki pengaruh besar terhadap distribusi berat kapal, khususnya pada bagian buritan. Kondisi ini umum terjadi pada kapal perikanan skala kecil, namun tetap memerlukan pengaturan posisi dan fondasi mesin yang tepat untuk menghindari trim buritan berlebihan (*stern trim*), yang dapat meningkatkan hambatan kapal dan menurunkan efisiensi bahan bakar.

Analisis Light Weight Tonnage (LWT) Kapal

Berdasarkan penjumlahan seluruh komponen berat kapal kosong, diperoleh nilai *light weight tonnage* (LWT) sebesar 950,18 kg. Komposisi LWT tersebut terdiri atas:

- Berat konstruksi kapal (Pst): 415,83 kg (43,8%)
- Berat perlengkapan dan peralatan (Pp): 175,30 kg (18,4%)
- Berat mesin penggerak (Pm): 359,05 kg (37,8%)

Komposisi ini menunjukkan bahwa berat konstruksi dan mesin penggerak mendominasi LWT kapal. Secara teknis, nilai LWT yang relatif rendah mencerminkan karakteristik kapal fiberglass yang ringan, namun kondisi ini juga berdampak pada performa kapal saat berlayar dalam kondisi kosong atau muatan minimal.

Tabel 3. Rekapitulasi komponen *Light Weight Tonnage* (LWT).

Komponen LWT	Simbol	Berat (kg)	Percentase (%)
Berat konstruksi kapal	Pst	415,83	43,8
Berat perlengkapan & peralatan	Pp	175,30	18,4
Berat mesin penggerak	Pm	359,05	37,8
Total Light Weight Tonnage	LWT	950,18	100

Implikasi LWT terhadap Performa Kapal

Nilai LWT yang diperoleh berpengaruh langsung terhadap performa kapal, khususnya dari aspek stabilitas, olah gerak, dan kapasitas operasional. Kapal dengan berat kosong yang relatif ringan cenderung memiliki:

- Stabilitas awal yang lebih rendah pada kondisi muatan minimum,
- Amplitudo olah gerak vertikal (*heaving*) yang lebih besar, terutama pada kondisi gelombang tertentu,
- Sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan distribusi muatan.

Oleh karena itu, pengoperasian kapal perlu mempertimbangkan pengaturan muatan tambahan seperti bahan bakar, air tawar, balok es, dan hasil tangkapan untuk meningkatkan berat total kapal (*displacement*) sehingga performa stabilitas dan kenyamanan berlayar dapat ditingkatkan. Dari sisi desain, hasil analisis LWT ini dapat menjadi dasar dalam mengevaluasi kebutuhan ballast tetap atau penyesuaian desain konstruksi pada kapal sejenis yang akan dibangun di masa mendatang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *light weight tonnage* (LWT) pada kapal penangkap ikan tipe *longline* berbahan fiberglass di Dinas Perikanan Kabupaten Buton Selatan, dapat disimpulkan bahwa nilai LWT kapal sebesar 950,18 kg. Nilai tersebut tersusun atas berat konstruksi kapal sebesar 415,83 kg, berat perlengkapan dan peralatan kapal sebesar 175,30 kg, serta berat mesin penggerak sebesar 359,05 kg. Komposisi ini menunjukkan bahwa berat konstruksi dan sistem permesinan merupakan komponen dominan dalam pembentukan LWT kapal.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penggunaan material fiberglass memberikan keuntungan dari sisi efisiensi bobot struktur kapal. Namun, nilai LWT yang relatif rendah juga berimplikasi pada performa kapal, khususnya pada kondisi muatan minimum atau kosong. Kondisi tersebut dapat memengaruhi stabilitas awal, olah gerak, serta kenyamanan kapal saat beroperasi di laut. Oleh karena itu, penentuan LWT yang akurat menjadi parameter penting dalam evaluasi desain kapal penangkap ikan berbahan fiberglass.

Secara keseluruhan, analisis LWT yang dilakukan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar teknis dalam mengevaluasi desain kapal penangkap ikan tipe *longline*, khususnya pada kapal bantuan pemerintah daerah. Nilai LWT yang diperoleh memberikan gambaran kuantitatif mengenai distribusi berat kapal yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas perancangan dan performa operasional kapal perikanan.

Saran

Berdasarkan simpulan yang diperoleh, beberapa saran operasional dapat direkomendasikan sebagai berikut. Pertama, pada tahap perancangan kapal penangkap ikan berbahan fiberglass, analisis *light weight tonnage* (LWT) sebaiknya dilakukan secara sistematis dan mengacu pada standar klasifikasi yang berlaku, sehingga desain kapal yang dihasilkan memiliki performa stabilitas dan olah gerak yang lebih baik. Kedua, dalam pengoperasian kapal, pengaturan distribusi muatan seperti bahan bakar, air tawar, balok es, dan hasil tangkapan perlu diperhatikan untuk menjaga *displacement* kapal tetap berada pada kondisi yang aman dan optimal. Ketiga, bagi instansi pemerintah daerah, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi teknis dalam program pengadaan kapal bantuan nelayan, khususnya untuk memastikan kesesuaian desain kapal dengan kebutuhan operasional nelayan setempat. Keempat, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji hubungan antara nilai LWT dengan stabilitas statis dan dinamis kapal, termasuk analisis hidrostatika dan uji olah gerak, guna memperoleh gambaran performa kapal yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Risyandi, A. N., Djunaidah, I. S., & Supena, M. H. (2019). Potensi dan permasalahan usaha perikanan di Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 13(2), 169–187.
- [2] Adam, L. (2015). Telaah kebijakan perlindungan nelayan dan pembudi daya ikan di Indonesia. *Kajian*, 20(2), 145–162.
- [3] Atharis, Y. (2008). *Tingkat kepuasan nelayan terhadap pelayanan penyediaan kebutuhan melaut di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- [4] Novianto, D., & Nugraha, B. (2014). Komposisi hasil tangkapan sampingan dan ikan

- target perikanan rawai tuna bagian timur Samudera Hindia. *Marine Fisheries*, 5(2), 119–127.
- [5] Irianto, H. E., Wudianto, Satria, F., & Nugraha, B. (2013). Tropical tuna fisheries in the Indian Ocean of Indonesia. *IOTC-2013-WPTT15-20*, 1–14.
 - [6] Republik Indonesia. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan*. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
 - [7] Ardhy, S., Putra, M. E. E., & Islahuddin, I. I. (2019). Pembuatan kapal nelayan fiberglass Kota Padang dengan metode *hand lay-up*. *Rang Teknik Jurnal*, 2(1), 143–147.
 - [8] Puspita, H. I. D., Kusnadi, R. F., & Syaikhu, D. (2022). Optimalisasi lambung kapal penangkap ikan dengan bahan dasar fiberglass di Pelabuhan Perikanan Puger. *Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi Kelautan*, 3(1), 38–46.
 - [9] Andrian, A., Adietya, B. A., & Santosa, A. W. B. (2016). Perancangan kapal general cargo 7000 DWT sebagai sarana tol laut untuk wilayah Indonesia bagian barat. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 4(3), 586–595.
 - [10] Papanikolaou, A. (2014). *Ship design: Methodologies of preliminary design*. Springer.
 - [11] Molland, A. F. (2008). *The maritime engineering reference book: A guide to ship design, construction and operation*. Elsevier.
 - [12] Sulistyawati, W., Wahyudi, & Trinuryono, S. (2022). Analisis deskriptif kuantitatif motivasi belajar siswa dengan model pembelajaran di masa pandemi COVID-19. *Jurnal Cendekia dan Pendidikan Matematika*, 13(1), 67–72.
 - [13] Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
 - [14] Biro Klasifikasi Indonesia. (2021). *Fiberglass reinforced plastics ships*. BKI.
 - [15] Hutaikur, R. M., Syaifuddin, & Zain, J. (2015). *Buku ajar rancang bangun kapal perikanan*. Universitas Riau Press.
 - [16] Biro Klasifikasi Indonesia. (2006). *Rules for hull* (Vol. II). BKI.