

OPTIMASI DESAIN KAPAL NELAYAN DI WILAYAH PERAIRAN PUGER JEMBER BERDASARKAN UKURAN UTAMA DAN GROSS TONNAGE KAPAL

Neilani Fanisa Putri Arifina¹, Gusma Hamdana Putra^{2*}

¹ Program Studi Teknik Bangunan Kapal, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Sukolilo, Surabaya, 6011
Email : hamdana.putra@ppns.ac.id

Abstrak

Perairan Puger Jember memiliki potensi perikanan yang tinggi. Dari Data Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 2020, rata-rata hasil tangkap harian ikan sebesar 20.000 kg dengan nilai produksi mencapai 200-300 juta. Potensi perikanan yang tinggi tersebut perlu di dukung oleh fasilitas penangkap ikan yang optimal. Maka dalam penelitian ini dilakukan analisis desain kapal nelayan tradisional dan optimasi desain kapal yang nelayan di wilayah perairan Puger Jember. Acuan dalam analisa desain kapal yaitu Gross Tonnage (GT), dengan data lapangan yang didapatkan yaitu 20 GT. Analisa meliputi ukuran utama dan batasan tinggi gelombang. Hasil analisa menunjukkan rasio ukuran utama dari kapal tradisional belum sesuai kriteria sehingga akan berdampak pada olah gerak kapal tersebut. Optimasi desain berupa desain alternatif dengan ukuran utama panjang, lebar, tinggi, dan sarat yaitu 18 x 4.4 x 2 x 1.6 meter dan mendapatkan batasan tinggi gelombang yang aman untuk kapal berlayar yaitu sebesar 2.93 meter.

Kata kunci: kapal ikan, ukuran utama, batasan tinggi gelombang, puger jember

Abstract

Puger Jember waters have high fisheries potential. From the data of the East Java Provincial Maritime and Fisheries Service in 2020, the average daily catch of fish was 20,000 kg with a production value of 200-300 million. This high fishery potential needs to be supported by optimal fishing facilities. In this research, we analyzed the design of traditional fishing boats and optimized the design of fishing boats in the waters of Puger Jember. The reference in analyzing ship design is Gross Tonnage (GT), with field data obtained at 20 GT. Analysis includes the primary size and wave height limitations. The results of the analysis show that the main size ratio of traditional ships does not comply with the criteria that will have an impact on the ship's motion. Design optimization consists of alternative designs with the main size of length, width, height, and draught of 18 x 4.4 x 2 x 1.6 meters and a safe wave height limit for sailing ships of 2.93 meters.

Keywords: fishing vessel, primary size, wave height limit, puger jember

1. Pendahuluan

Kecamatan Puger merupakan salah satu penyumbang hasil tangkap ikan terbesar di Kabupaten Jember, rata-rata hasil tangkap harian ikan mencapai 20.000 kg dan produksi mencapai 200-300 juta (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2020). Potensi tersebut tentunya akan menghasilkan hasil maksimal apabila didukung dengan kapal penangkap ikan yang memiliki desain optimal. Selain itu, kapal termasuk transportasi yang penting dalam mendorong sektor perikanan (Widiyarini, Rodoni, & Latuconsina, 2022). Kapal nelayan di perairan Puger salah satu jenisnya merupakan kapal *Purse Seine*. Kapal tersebut dibuat oleh pengrajin dengan bahan dasar kayu. Kapal tersebut termasuk kapal tradisional yang belum didukung dengan perencanaan sistematis berdasarkan teori bangunan kapal seperti halnya dari rasio ukuran utama kapal (Azis, Iskandar, & Novita, 2017). Sehingga tingkat keamanan dari kapal tersebut tidak dapat ditentukan karena terbatasnya ketersediaan data. Maka untuk melakukan pengoptimalan desain pada kapal tradisional perlu dilakukan pendekatan analisis meliputi rasio ukuran utama kapal dan tingkat keamanan kapal yang diukur berdasarkan maksimum tinggi gelombang yang dapat dilalui oleh kapal tersebut.

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap kapal eksisting "Cahaya Abadi" dengan acuan *gross tonnage* (GT) dibawah 24 GT yang mengacu pada Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Nomor PY.67/1/13-90 pasal 24 (Sunardi, Baidowi, & Sulkhani, 2019). Hasil analisis dan pemodelan kapal eksisting menjadi acuan dalam optimasi desain kapal yang diharapkan dapat menjadi alternatif desain yang optimal guna meningkatkan hasil tangkap ikan di wilayah tersebut.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan merupakan metode kuantitatif dengan pendekatan Gross Tonnage (GT)

yang sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 8 Tahun 2013. Selain itu, metode penelitian juga menggunakan data sekunder yakni seperti pada tahapan yang diuraikan sebagai berikut:

1. Identifikasi dan pengumpulan data dilakukan secara langsung kapal eksisting “Cahaya Abadi” di Pantai PancerPuger Jember. Pelaksanaan dilakukan baik studi literatur, observasi (survei), dan wawancara.
2. Analisis kapal meliputi ukuran utama sesuai rasio desain seperti yang dilakukan oleh (Azis, Iskandar, & Novita,2017), serta analisis batasan tinggi gelombang berdasarkan makalah Olson (1978).
3. Optimalisasi desain kapal mengacu pada hasil analisis yang diantaranya ukuran utama, desain rencana garis,desain rencana umum, dan batasan tinggi gelombang.

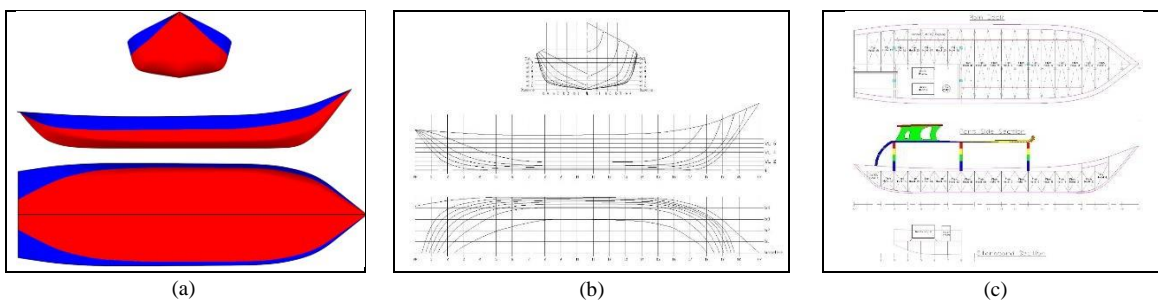
3. Hasil dan Diskusi

3.1. Analisis Kapal Eksisting

Hasil yang didapatkan dari identifikasi dan pengumpulan data adalah ukuran utama kapal eksisting “Cahaya Abadi” dengan nilai muatan mencapai 20 GT seperti Tabel 1. Selain itu, data koordinat sebagai dasar dalam pembuatan model juga didapatkan dari observasi langsung dan wawancara, yang mana dapat dilihat seperti Gambar 1.

Tabel 1. Ukuran utama kapal eksisting

Nama Kapal	Cahaya Abadi
Panjang Keseluruhan (LOA)	16.0 Meter
Lebar (B)	4.0 Meter
Tinggi (H)	1.4 Meter
Sarat (T)	1.2 Meter
Muatan	20 Ton



Gambar 1. (a) 3D model, (b) rencana garis, (c) Rencana umum

Tahapan selanjutnya meliputi analisis rasio kapal serta analisis stabilitas yang dapat dilihat pada uraian dibawah ini.

- a. Ukuran utama dengan rasio berdasarkan Setijoprajudo (1998) mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil analisa ukuran utama kapal

Perbandingan	Rasio	Keterangan
L/B (3.00 – 5.00)	4.00	Sesuai
B/T (2.00 – 3.00)	3.30	Belum Sesuai
L/H (9.00 – 11.00)	11.40	Belum Sesuai
B/H (1.50 – 2.20)	2.86	Belum Sesuai
H/T (1.15 – 1.30)	1.16	Sesuai

- b. Payload ditentukan berdasar dari pengukuran Gross Tonnage (GT) berdasarkan Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Nomor PY.67/1/13-90 pasal 24 ayat (2) dalam (Sunardi, Baidowi, & Sulkhani, 2019) adalah sebagai berikut:

$$GT = 0.25 \times V$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa payload model eksisting Cahaya Abadi mencapai 12 GT seperti pada Tabel 3 dibawah ini, yang mana dapat disimpulkan model eksisting belum sesuai dengan perhitungan empiris atau masih melebihi kapasitas sebenarnya.

Tabel 3. Perhitungan payload

	Volume		Payload
V	= L x B x D x f	GT	= 0.25 x V
	= 16 x 4 x 1.2 x 0.612		= 0.25 x 47.002
	= 47.002		= 12 GT

c. Analisis batasan tinggi gelombang berdasarkan perbedaan trim kapal pada kondisi kapal akan melaut (*departure*), melaut (*fishing ground*), dan saat pulang (*arrival*) dengan 3 arah datang gelombang yaitu *following seas* (0°), *head seas* (180°), dan *beam seas* (90°). Skenario analisis batasan tinggi gelombang kapal eksisting menggunakan kriteria umum dari Olson (1978) yang mencakup 3 kriteria yaitu:

1. Amplitudo roll rata-rata 12°
2. Amplitude pitch rata-rata 3°
3. Percepatan signifikan heave untuk kapal yang terdapat orang yang bekerja di atas geladak $\leq 0,2g$

Pada gambar 2 dapat dilihat hasil resume analisa batasan tinggi gelombang pada setiap skenario kondisi kapal.

DEPARTURE							
Heading	Tinggi Gelombang	Amplitudo Roll Rata-Rata	Amplitudo Pitch Rata-Rata	Percepatan Heave Signifikan			
Following Seas	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.41	Memenuhi	0.05	Memenuhi
	1.0 m	0.00	Memenuhi	0.76	Memenuhi	0.10	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	1.41	Memenuhi	0.19	Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	2.00	Memenuhi	0.28	Memenuhi
	4.0 m	0.00	Memenuhi	2.48	Memenuhi	0.35	Memenuhi
Beam Seas	0.5 m	2.05	Memenuhi	0.28	Memenuhi	0.20	Memenuhi
	1.0 m	3.75	Memenuhi	0.50	Memenuhi	0.37	Memenuhi
	2.0 m	6.86	Memenuhi	0.94	Memenuhi	0.68	Memenuhi
	3.0 m	9.46	Memenuhi	1.30	Memenuhi	0.95	Memenuhi
	4.0 m	11.64	Memenuhi	1.63	Memenuhi	1.18	Memenuhi
Head Seas	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.75	Memenuhi	0.43	Memenuhi
	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.39	Memenuhi	0.79	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.59	Memenuhi	1.46	Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	3.63	Tidak Memenuhi	2.02	Tidak Memenuhi
	4.0 m	0.00	Memenuhi	4.51	Tidak Memenuhi	2.50	Tidak Memenuhi

(a)

FISHING-GROUND							
Heading	Tinggi Gelombang	Amplitudo Roll Rata-Rata	Amplitudo Pitch Rata-Rata	Percepatan Heave Signifikan			
Following Seas	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.53	Memenuhi	0.05	Memenuhi
	1.0 m	0.00	Memenuhi	0.99	Memenuhi	0.10	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	1.84	Memenuhi	0.19	Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	2.59	Memenuhi	0.27	Memenuhi
	4.0 m	0.00	Memenuhi	3.23	Tidak Memenuhi	0.35	Memenuhi
Beam Seas	0.5 m	2.09	Memenuhi	0.29	Memenuhi	0.20	Memenuhi
	1.0 m	3.81	Memenuhi	0.54	Memenuhi	0.36	Memenuhi
	2.0 m	6.98	Memenuhi	0.98	Memenuhi	0.67	Memenuhi
	3.0 m	9.61	Memenuhi	1.36	Memenuhi	0.94	Memenuhi
	4.0 m	11.80	Memenuhi	1.69	Memenuhi	1.16	Memenuhi
Head Seas	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.73	Memenuhi	0.42	Memenuhi
	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.34	Memenuhi	0.78	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.49	Memenuhi	1.44	Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	3.49	Tidak Memenuhi	2.00	Memenuhi
	4.0 m	0.00	Memenuhi	4.35	Tidak Memenuhi	2.47	Tidak Memenuhi

(b)

ARRIVAL							
Heading	Tinggi Gelombang	Amplitudo Roll Rata-Rata	Amplitudo Pitch Rata-Rata	Percepatan Heave Signifikan			
Following Seas	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.59	Memenuhi	0.05	Memenuhi
	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.09	Memenuhi	0.10	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.03	Memenuhi	0.19	Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	2.84	Memenuhi	0.27	Memenuhi
	4.0 m	0.00	Memenuhi	3.54	Tidak Memenuhi	0.34	Memenuhi
Beam Seas	0.5 m	2.10	Memenuhi	0.30	Memenuhi	0.19	Memenuhi
	1.0 m	3.84	Memenuhi	0.55	Memenuhi	0.36	Memenuhi
	2.0 m	7.01	Memenuhi	1.00	Memenuhi	0.66	Memenuhi
	3.0 m	9.66	Memenuhi	1.39	Memenuhi	0.93	Memenuhi
	4.0 m	11.88	Memenuhi	1.75	Memenuhi	1.15	Memenuhi
Head Seas	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.73	Memenuhi	0.43	Memenuhi
	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.35	Memenuhi	0.79	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.53	Memenuhi	1.46	Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	3.53	Tidak Memenuhi	2.03	Tidak Memenuhi
	4.0 m	0.00	Memenuhi	4.40	Tidak Memenuhi	2.52	Tidak Memenuhi

(c)

Gambar 2. Analisa batasan tinggi gelombang pada kondisi (a) *Departure*, (b) *Fishing Ground*, (c) *Arrival*

Selanjutnya dilakukan pengelolaan data untuk mendapatkan rumus persamaan tinggi gelombang pada setiap kondisi kapal. Sehingga diperoleh batasan tinggi gelombang yang aman untuk kapal eksisting yaitu 2.78 meter.

3.2. Optimalisasi Desain

Perhitungan untuk model alternatif kapal dilakukan dengan menggunakan interpolasi linear ukuran panjang kapal terhadap fish hold capacity. Perhitungan mengacu muatan yang ditentukan yaitu GT 20 ton, yang mana hasilnya didapatkan sepanjang 18 meter.

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} (x - x_1) + y_1 \\
 &= \frac{(17 - 18)}{(25 - 17.5)} (20 - 17.5) + 17 \\
 &= 17.33 = 18 \text{ meter (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Panjang model alternatif menjadi dasar dalam penentuan ukuran utama kapal dengan menggunakan metode kapal perbandingan. Data yang digunakan memiliki jenis dan tipe lambung kapal yang sama yaitu kisaran 17 sampai dengan 20 meter seperti pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data kapal perbandingan

No	Nama Kapal	L (m)	B (m)	T (m)	H (m)
1	Barokah	18	4	1.2	1.7
2	Jaya Rizqi	19.7	5.46	1.8	2
3	Bajak Baru	18.5	5	1.5	2.1
4	Bidadari	19.8	5.44	1.7	2.3
5	Dua Putra	17.1	4.38	1.4	1.8
6	Barokah Rio	17.5	4	1.1	1.8
7	Skelap	19.5	5	1.7	2.3
8	Cahaya Pagi	18.8	4.75	1.6	1.9

Penentuan ukuran utama model kapal alternatif dihasilkan dengan menggunakan regresi linear diantaranya panjang x lebar x tinggi x tinggi sarat yaitu 18 x 4.4 x 2 x 1.4 meter dengan kecepatan mencapai 9 knot. Langkah selanjutnya yaitu analisis ukuran utama dapat dilihat seperti pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Analisis ukuran utama model alternatif

Perbandingan	Rasio	Keterangan
L/B (3.00 – 5.00)	4.09	Sesuai
B/T (2.00 – 3.00)	2.75	Sesuai
L/H (9.00 – 11.00)	9.00	Sesuai
B/H (1.50 – 2.20)	2.20	Sesuai
H/T (1.15 – 1.30)	1.25	Sesuai

Selain itu, model alternatif juga ditentukan payload yang disesuaikan dengan model perbandingan yaitu 20 ton, yang mana dapat disimpulkan bahwa payload model alternatif ini telah sesuai dengan perhitungan empiris seperti pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Perhitungan payload model alternatif

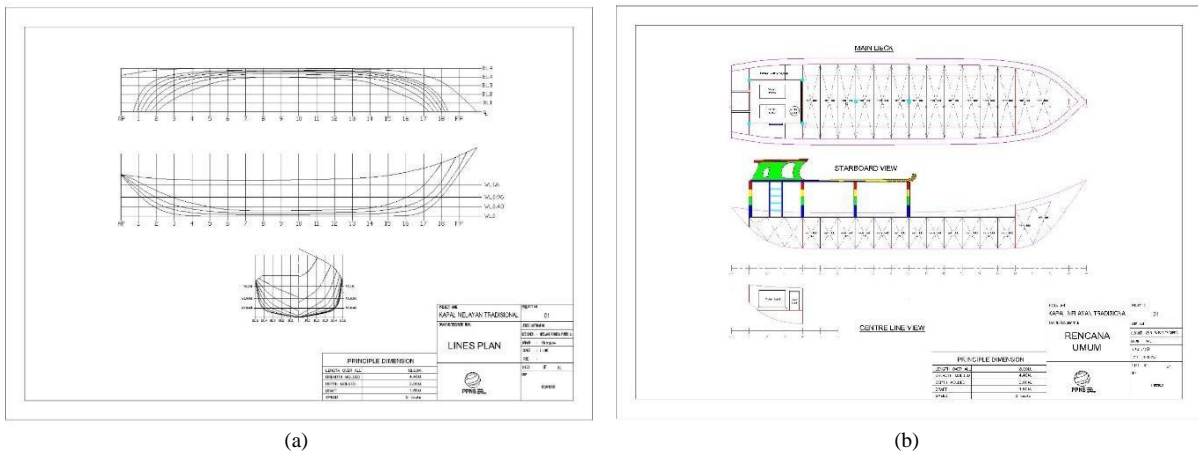
Volume	Payload
V = L x B x D x f	GT = 0.25 x V
= 18 x 4.4 x 1.6 x 0.633	= 20.05 GT
= 80.21	

Tahapan selanjutnya melakukan koreksi *longitudinal centre of buoyancy* (LCB) dan volume displasmen model alternatif mengacu standar BKI *Guidelines for Classification and Construction BKI 2021*. Ketentuan tersebut menjelaskan bahwa baik LCB maupun volume displasmen model dalam rencana garis (*lines plan*) tidak boleh lebih dari 1% dan 2% terhadap perhitungan empiris (Biro Klasifikasi Indonesia, 2021). Hasil yang didapatkan seperti pada Tabel 7, bahwa perbandingan baik LCB dan volume displasmen memenuhi kriteria standar.

Tabel 7. Koreksi LCB dan volume displacement model

Variabel	Estimasi	Model	Koreksi	Keterangan
Koreksi Volume Displacement	69.36 ton	71.25 ton	-2.72 %	Memenuhi
Koreksi LCB	8.81	8.75	0.69%	Memenuhi

Desain rencana umum model alternatif didasari oleh kebutuhan penentuan kondisi muatan. Selain itu, desain ini jugamempertahankan tata letak dari model eksisting. Adanya pergeseran salah satunya adalah ruang mesin dari sisi kanan (*starboard*) kapal menjadi di sisi tengah (*midship*) kapal dengan tujuan untuk mendapatkan keseimbangan kapal yang lebih baik. Oleh karena itu, pada bagian sisi baik port side dan star board dapat digunakan tempat jaring payang serta ruang muat ikan. Gambar rencana garis (*lines plan*) serta rencana umum (*general arrangement*) dapat dilihat pada Gambar3 dibawah ini.



Gambar 2. (a) Rencana garis, (b) Rencana umum

Analisa batasan tinggi gelombang dilakukan dengan menggunakan skenario dan kriteria yang sama dengan kapal eksisting, dan mendapatkan hasil analisa pada setiap kondisi kapal seperti terlihat pada gambar 3.

DEPARTURE						FISHING GROUND						RESUME ARRIVAL									
Heading	Tinggi Gelombang	Amplitudo Roll Rata-Rata	Amplitudo Pitch Rata-Rata	Percepatan Heave Signifikan		Heading	Tinggi Gelombang	Amplitudo Roll Rata-Rata	Amplitudo Pitch Rata-Rata	Percepatan Heave Signifikan		Heading	Tinggi Gelombang	Amplitudo Roll Rata-Rata	Amplitudo Pitch Rata-Rata	Percepatan Heave Signifikan					
Following Seas	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.45	Memenuhi	0.05	Memenuhi	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.60	Memenuhi	0.05	Memenuhi	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.64	Memenuhi	0.05	Memenuhi
	1.0 m	0.00	Memenuhi	0.84	Memenuhi	0.10	Memenuhi	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.11	Memenuhi	0.10	Memenuhi	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.18	Memenuhi	0.10	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	1.56	Memenuhi	0.19	Memenuhi	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.08	Memenuhi	0.19	Memenuhi	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.20	Memenuhi	0.19	Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	2.20	Memenuhi	0.28	Memenuhi	3.0 m	0.00	Memenuhi	2.90	Memenuhi	0.27	Memenuhi	3.0 m	0.00	Memenuhi	3.08	Memenuhi	0.27	Memenuhi
	4.0 m	0.00	Memenuhi	2.73	Memenuhi	0.35	Memenuhi	4.0 m	0.00	Memenuhi	3.63	Tidak Memenuhi	0.35	Memenuhi	4.0 m	0.00	Memenuhi	3.84	Tidak Memenuhi	0.25	Memenuhi
Beam Seas	1.0 m	2.13	Memenuhi	0.28	Memenuhi	0.20	Memenuhi	0.5 m	2.13	Memenuhi	0.30	Memenuhi	0.19	Memenuhi	0.5 m	2.11	Memenuhi	0.30	Memenuhi	0.19	Memenuhi
	1.5 m	3.86	Memenuhi	0.51	Memenuhi	0.37	Memenuhi	1.0 m	3.86	Memenuhi	0.55	Memenuhi	0.36	Memenuhi	1.0 m	3.85	Memenuhi	0.55	Memenuhi	0.36	Memenuhi
	2.0 m	7.06	Memenuhi	0.94	Memenuhi	0.69	Memenuhi	2.0 m	7.05	Memenuhi	1.00	Memenuhi	0.67	Memenuhi	2.0 m	7.03	Memenuhi	1.01	Memenuhi	0.67	Memenuhi
	2.5 m	9.73	Memenuhi	1.30	Memenuhi	0.96	Memenuhi	3.0 m	9.73	Memenuhi	1.40	Memenuhi	0.93	Memenuhi	3.0 m	9.69	Memenuhi	1.41	Memenuhi	0.93	Memenuhi
	3.0 m	11.90	Memenuhi	1.61	Memenuhi	1.19	Memenuhi	4.0 m	11.91	Memenuhi	1.73	Memenuhi	1.15	Memenuhi	4.0 m	11.88	Memenuhi	1.75	Memenuhi	1.15	Memenuhi
Head Seas	1.0 m	0.00	Memenuhi	0.71	Memenuhi	0.42	Memenuhi	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.70	Memenuhi	0.44	Memenuhi	0.5 m	0.00	Memenuhi	0.71	Memenuhi	0.44	Memenuhi
	1.5 m	0.00	Memenuhi	1.34	Memenuhi	0.78	Memenuhi	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.30	Memenuhi	0.80	Memenuhi	1.0 m	0.00	Memenuhi	1.33	Memenuhi	0.82	Memenuhi
	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.48	Memenuhi	1.43	Memenuhi	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.41	Memenuhi	1.48	Memenuhi	2.0 m	0.00	Memenuhi	2.48	Memenuhi	1.50	Memenuhi
	2.5 m	0.00	Memenuhi	3.48	Tidak Memenuhi	1.97	Memenuhi	3.0 m	0.00	Memenuhi	3.39	Tidak Memenuhi	2.06	Tidak Memenuhi	3.0 m	0.00	Memenuhi	3.46	Tidak Memenuhi	2.09	Tidak Memenuhi
	3.0 m	0.00	Memenuhi	4.33	Tidak Memenuhi	2.46	Tidak Memenuhi	4.0 m	0.00	Memenuhi	4.21	Tidak Memenuhi	2.54	Tidak Memenuhi	4.0 m	0.00	Memenuhi	4.31	Tidak Memenuhi	2.58	Tidak Memenuhi

Gambar 2. Analisa batasan tinggi gelombang model alternatif pada kondisi: (a) Departure, (b) Fishing Ground, (c) Arrival

4. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah kapal eksisting “Cahaya Abadi” yang dimodelkan menggunakan metode baik pendekatan GT dan data sekunder, setelah dilakukan analisis rasio ukuran utama serta perhitungan empiris GT menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan kriteria atau standar yang diacu. Sehingga dilakukan pemodelan menggunakan pendekatan ukuran kapal serupa dengan metode linear regresi. Hasil yang didapat meliputi panjang x lebar x tinggi x tinggi sarat yakni 18 x 4.4 x 2 x 1.4 meter, dengan payload mencapai 20 GT dan sesuai baik koreksi LCB, serta volume displasmen yang mengacu standar BKI. Sedangkan batasan gelombang baik kapal eksisting maupun kapal alternatif telah sesuai dengan batas aman pelayaran untuk kapal ikan oleh Kementerian Perhubungan Republik Indonesia yaitu 2 – 3 meter. Untuk batasan gelombang kapal eksisting yaitu 2.78 meter, dan kapal alternatif yaitu 2.93 meter.

5. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak lepas dari kontribusi berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Polisi Air Laut Kabupaten Jember, Direktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Ketua Jurusan Bangunan Kapal, Ketua Prodi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal, serta nelayan dan masyarakat sekitar di wilayah Perairan Puger Jember.

6. Daftar Pustaka

- Azis, M., Iskandar, B., & Novita, Y. (2017). Rasio Dimensi Utama dan Stabilitas Statis Kapal Purse Seine Tradisionaldi Kabupaten Pinrang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 19-28.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. (2020). *Produksi dan Nilai Ikan Laut Menurut Jenisnya*. Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. (2022). *Pertanian dan Pertambangan*. Diambil kembali dari Produksi dan Nilai Produksi Ikan Laut Menurut Jenisnya 2020.

- Biro Klasifikasi Indonesia. (2021). Vol. 1 Guidelines for Certification of Loading Computer System. Dalam B. K.Indonesia, *Guidelines for Classification and Construction* (hal. 14). Jakarta: www.bki.co.id.
- Djarmiko, E. B. (2012). *Perilaku dan Operabilitas Bangunan Laut di Atas Gelombang Acak*. Surabaya: ITS Press.
- Sunardi, Baidowi, A., & Sulkhani, Y. (2019). Perhitungan GT Kapal Ikan Berdasarkan Peraturan di Indonesia dan
- Pemodelan Kapal dengan Dibantu Komputer (Studi Kasus Kapal Ikan di Muncar dan Prigi). *Marine Fisheries*, 141-152.
- Widiyarini, W., Rodoni, A., & Latuconsina, S. (2022). Determinan Kinerja Sub Sektor Perikanan Guna Mendukung Ketahanan Ekonomi Di Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 222-241.