

Perencanaan Kapal Ikan Lambung Katamaran Dengan Penggerak Mesin Dan Layar Di Kabupaten Bengkalis

Susan Dwi Nofita¹, Muhammad Ikhsan², Siswandi B³

Politeknik Negeri Bengkalis

susandwinofita@gmail.com¹, ikhsan@polbeng.ac.id², siswandi@polbeng.ac.id³

Abstract

Planning a fishing boat with a catamaran hull is a ship that will be used by the Bengkalis community to catch or transport fish on the sea lane. This design plan aims to obtain catamaran fishing vessel data based on the ship's GT, obtain the Lines Plan design, and General Arrangement, as well as determine the design characteristics in accordance with the distance of the shipping route around the sea of Bengkalis Island. With a capacity of 5.71 GT so that the main size of the ship is obtained, LOA = 8,059 m, Lwl = 6.56 m, B = 4,001 m, H = 1.35 m, T = 0.45 m, Vs = 9 knots. The process of making the hull using Rhinoceros5 and Maxurft Modeler Advance, then modified using Autocad to get the Lines Plan design, and General Arrangement. From the General Arrangement design, we get a miniature size, length = 50 cm, width = 24.5 cm, total height = 21cm, screen height is 40 cm.

Keywords: Fishing Boat, Catamaran Hull, Bengkalis Island

1. PENDAHULUAN

Perairan wilayah pantai pulau Bengkalis merupakan salah satu ekonomi yang sangat produktif diperairan laut. Ekosistem ini dikenal sebagai ekosistem yang dinamik dan unik karena pada wilayah ini akan terjadi pertemuan tiga kekuatan yaitu yang berasal dari daratan, perairan, dan udara, kepulauan bengkalis juga berbatasan dengan negara Malaysia yang merupakan suatu daerah kepulauan yang terletak pada bagian pesisir timur pulau sumatera yang dibatsi oleh 0°17'-2°30' Litang Utara dan 100°52'-102°00' Bujur Timur dengan memiliki luas 11.481,77km² (Sumber Lingkungan Hidup Daerah, 2012).



Gambar 1. peta pulau bengkalis

Berdasarkan peta lokasi, pulau Bengkalis dikelilingi oleh laut sehingga aktifitas-aktifitas di lakukan masyarakat tidak hanya di darat melaikan di laut juga. Sebab pulau bengkalis dikelilingi laut maka banyak masyarakat yang khususnya dipesisir pantai yang bekerja sebagai nelayan. Nelayan di pulau bengkalis mengalami kendala yang cukup berat dengan adanya kenaikan harga bahan bakar minyak didunia. Sedangkan biaya operasional kapal ikans ekitar 40% di pergunakan untuk pembelian bahan bakar. Tingkat kosumsi bahan bakaryang sangat tinggi disebabkan karena kurang efisiennya kapal penangkap ikan yang digunakan. Kapal nelayan yang di gunakan di pulau bengkalis yaitu masih menggunakan lambung kapal ikan tradisonal yang kurang efisien, ini disebabkan kapal ikan yang di gunakan tipe lambung tunggal.

Selain itu pembangunan kapal ikan secara tradisional kurang mengadopsi beberapa aspek keselamatan saat berada dilaut, ini dapat di lihat dari stabilitas kapal yang di hasilkan. Pada saat menggunakan lambung tunggal kecenderungan sudut oleng kapal berkisar 30° sangat besar sekali dan periode oleng yang di hasilkan antara 4,5 sampai dengan 6 detik. Dengan keadaan stabilitas yang demikian bisa dikatakan kapal yang sangat berisiko apabila terjadi gelombang yang sangat kuat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

pemilihan ukuran utama kapal, penulis memilih kapal dengan bentuk kapal *monohull* sebagai kapal pembanding berdasarkan GT yang di miliki oleh kapal-kapal nelayan yang sudah ada di pulau bengkalis ini. Dari data yang sduah di ambil kemudia penulis mengversikan ukuran kapal tersebut yang awalnya dalam bentuk lambong monohull menjadi lambung katamaran. Dalam metode ini sudah memperoleh data utama kapal yang baru, di ambil beberapa GT kapal pembanding terlebih dahulu

Tabel 1 Data GT Kapal Sebagai Pembanding

No	Desa	2GT	4 GT	6 GT	8 GT
1	Muntai	5	2	4	3
2	Bantan	1	3	2	1
3	Meskom	2	4	4	2
4	Bengkalis Kota	1	4	6	2
5	Simpang Ayam	4	1	4	1

Menurut buku Principle of Naval Architecture, hambatan-hambatan yang terjadi pada kapal diantaranya; friction resistance (reynold's number, R_n , friction coefficient, C_f , speed length ratio, Sl_r), residual resistente (wake resistance, air resistance dan Tahanan Bentuk), added resistance (appendages resistance, steering resistance dan Tahanan Kekasaran).

Penentuan Luas Layar Langkah awal penentuan kebutuhan luas layar adalah mengklasifikasikan gaya-gaya yang bekerja pada layar. Gaya yang bekerja yaitu Driving Force dan Heeling Force. Persamaan kedua gaya tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut: (Hadi E.S, 2012)

$$FR = 0,00119 \times (VA)^2 \times SA \times CR F \quad (1)$$

$$H = 0,00119 \times (VA)^2 \times SA \times CH \quad (2)$$

Penentuan luas layar menggunakan formula teori aerodinamika, yaitu dengan merubah persamaan diatas menjadi :

$$SA = FR / (0,00119 \times (VA)^2 \times CR \times C) \quad (3)$$

$$R = CL \cdot \sin B - CD \cdot \cos B \quad (4)$$

3. METODE PENELITIAN

Kapal penangkap ikan adalah kapal yang secara khusus dipergunakan untuk menangkap ikan termasuk menampung, menyimpan, mendinginkan atau mengawetkan. Kapal pengangkut ikan adalah kapal yang secara khusus dipergunakan untuk mengangkut ikan termasuk memuat, menampung menyimpan, mendinginkan atau mengawetkan.



Gambar 2. Kapal Nelayan Masyarakat Pulau Bengkalis

Pulau Bengkalis terletak di kecamatan bengkalis, kabupaten bengkalis, provinsi riau yaitu yang berbatasan dengan negara Malaysia yang merupakan suatu daerah kepulauan yang terletak pada bagian pesisir timur pulau sumatera yang dibatasi oleh $0^{\circ}17'-2^{\circ}30'$ Litang Utara dan $100^{\circ}52'-102^{\circ}00'$ Bujur Timur dengan memiliki luas $11.481,77\text{km}^2$ (Sumber Lingkungan Hidup Daerah, 2012).



Gambar 3. Pulau Bengkalis Tampak Atas

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi langsung kelapangan, dengan begitu penulis mendapatkan data dari masyarakat- masyarakat yang bertempat tinggal disekitaran pantai dan bermata pencarian sebagai nelayan.

Proses perencanaan kapal pada umumnya melalui empat tahapan diantaranya; *conceptual design*, *preliminary design stag*, *contract design*, dan *detail design*. Tahapan-tahapan ini digunakan untuk

menterjemahkan persyaratan perencanaan kapal ke dalam kriteria khusus digambarkan melalui diagram spiral.

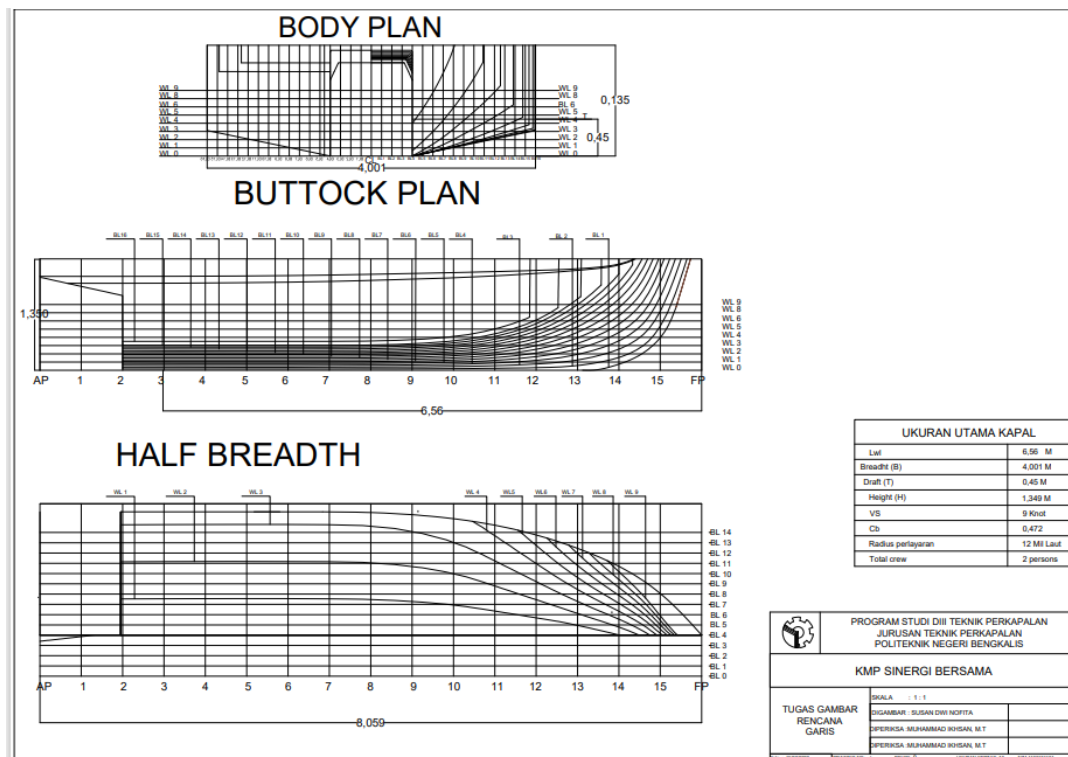
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian sehingga didapatkan data ukuran utam kapal yang akan dilakukan perencanaan, yaitu sebagai berikut :

Tabel 2 Data utama kapal

Loa	Lwl	Lpp	B	H	T	Vs
8,059	6,56	6,308	40,001	1,35	0,45	9

Berdasarkan ukuran data utama kapal yang di dapatkan maka dilanjutkan dengan proses desain kapal, dimana tahap awal dalam desain kapal adalah menggambar *lines plan* (rencana garis). Adapun bentuk gambar *lines plan* yang didesain dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4 *Lines Plan*

Dalam menghitung hambatan pada kapal ini menggunakan *software hullspeed* dan menggunakan metode *Holtrop dan wyman*. Metode *Holtrop* Algoritma ini dirancang untuk memprediksi resistensi kapal tanker, kapal kargo umum, kapal penangkap ikan, kapal tunda, kapal kontainer dan fregat sedangkan *Metode Wyman* juga dapat diterapkan pada kapal perpindahan dan kapal penangkap ikan.

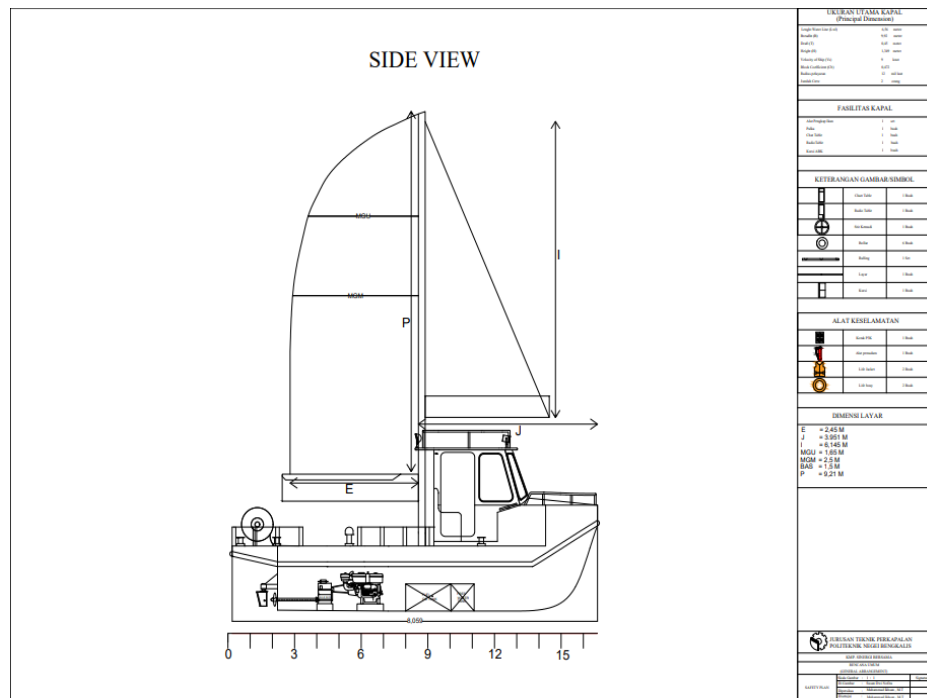
Tabel 3. Tahanan Kapal Nelayan

Speed (Kn)	Froud No	Froud No	Holtrop Resist	Holtrop Power	Wyman Resist	Wyman Power
	LWL	Vol	Kn	Hp	Kn	Hp
6	0.385	0.772	--	--	5.4	22.327
6.5	0.417	0.836	--	--	6.3	28.387
7	0.449	0.9	--	--	7.3	35.455
8	0.513	1.029	--	--	9.6	52.924
8.5	0.545	1.093	--	--	10.8	63.48
9	0.577	1.158	--	--	12.1	75.354

Besarnya hasil *running* yang dilakukan untuk menggerakkan kapal agar dapat berlayar sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. Daya yang dihasilkan tersebut merupakan daya keluaran pada kondisi *service*, besarnya daya adalah 80% dari daya maksimum yang dihasilkan yaitu dalam kecepatan 9 knot mendapatkan 75,354 Hp. Berikut hasil input result dapat dilihat pada table.4.5

- Ket : 1 Hp = 0,7457 kW
- : 75,354 Hp x 0,7457 kW
- : 56,1914 kw

Tahap perencanaan berikutnya yang dilakukan adalah desain rencana umum. Rencana umum dari sebuah kapal dapat didefinisikan sebagai perancangan didalam penentuan atau paduan dari semua ruangan yang dibutuhkan, ruangan yang dimaksud seperti ruangan penyimpanan ikan (palkah), dan akomodasi, dalam hal ini disebut *superstructure* (bangunan atas). Desain rencana umum kapal nelayan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Desain General Arrangement

Perencanaan selanjutnya adalah evaluasi stabilitas dimana pada evaluasi ini dilakukan untuk melihat kondisi stabilitas kapal apabila diberikan muatan dan komponen perlengkapan kapal seperti yang terlihat pada tabel 4. Kemudian nilai stabilitas hasil evaluasi di validasi harus memenuhi standar kriteria IMO A. 749.

Tabel 4. *Loadcase*

<i>Item Name</i>	<i>Quantity</i>	<i>Unit Mass Tonne</i>	<i>Total Mass Tonne</i>	<i>Unit Volume M³</i>	<i>Total Volume M³</i>	<i>Long. Arm M</i>	<i>Trans. Arm M</i>	<i>Vert. Arm M</i>
Hull	1	1.18	1.18			2.75	0	0.8
Penumpang	2	0.075	0.15			5	0	1.44
Mesin Kanan	1	0.27	0.27			1.06	1.25	0.86
Mesin Kiri	1	0.27	0.27			1.06	-1.25	0.86
Bangunan Atas	1	0.393	0.393			5.62	0	1.44
Tangki Bbm Kanan	100%	0.987	0.987	0.987	0.987	2.3	1.674	0.849
Tangki Bbm Kiri	100%	0.987	0.987	0.987	0.987	2.3	-1.674	0.849
Fres Water Kanan	100%	0.579	0.579	0.579	0.579	3.094	1.673	0.851
Fres Water Kiri	100%	0.579	0.579	0.579	0.579	3.094	-1.673	0.851
Total Loadcase			5.394	3.131	3.131	2.762	0	0.899

Berdasarkan kondisi pembebanan seperti yang ditunjukkan pada tabel 5, kemudian dapat dilakukan evaluasi stabilitas kapal. Adapun hasil evaluasi stabilitas seperti terlihat pada tabel 5:

Tabel 5. *Evaluasi Stabilitas*

<i>Code</i>	<i>Criteria</i>	<i>Value</i>	<i>Units</i>	<i>Actual</i>	<i>Status</i>
<i>A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships</i>	<i>3.1.2.1: Area 0 to 30</i>	3.1513	m.deg	24.8564	Pass
<i>A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships</i>	<i>3.1.2.1: Area 0 to 40</i>	5.1566	m.deg	34.837	Pass
<i>A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships</i>	<i>3.1.2.1: Area 30 to 40</i>	1.7189	m.deg	9.9806	Pass
<i>A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships</i>	<i>3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater</i>	0.2	m	1.038	Pass

A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt	0.15	m	5.429	Pass
---	----------------------	------	---	-------	------

Dari hasil evaluasi stabilitas kapal maka dapat diketahui bahwa stabilitas kapal penumpang memenuhi standar kriteria IMO 749 hal ini ditunjukkan oleh besar nilai yang didapatkan pada tiap-tiap kriteria melebihi nilai kriteria yang di syaratkan oleh IMO 749.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari uraian pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapatkan adalah; Desain gambar *Lines Plan* dan *General Arrangement* jenis kapal ikan untuk nelayan pulau Bengkalis dengan ukuran utama kapal yaitu $L_{wl} = 6,56$ m, $B = 4,0001$ m, $H = 1,35$ m, $T = 0,45$ m, $V_s : 9$ Knot memiliki daya mesin 75,354 (HP) dan menggunakan *maxsurf* span sebagai perancang alat gerak berupa layar dengan kecepatan angin 10 knot dapat menghasilkan daya 5,8 knot. Bahan utama pembuatan Miniatur adalah PVC 1 mm dan 2 mm, Pvc 2 mm = 5 lembar, Pvc 1 mm = 5 lembar, Cat semprot = 5 kaleng dan menghasilkan miniature dengan ukuran Panjang miniatur = 50 cm, Lebar miniatur = 24,5 cm, Total tinggi miniature : 21cm, Tinggi layar = 40 cm

Saran

- Sebaiknya ada penelitian lebih lanjut terkait Tugas Akhir saya ini, mengenai detail gambar Konstruksi yang ada di kapal nelayan dengan lambung katamaran ini
- Untuk simulasi *prototype* sebaiknya digunakan angin yang sesuai dengan kondisi sebenarnya sesuai dengan layar yang sudah dirancang sebelumnya, sehingga hasil akhir desain ini bisa di aplikasikan untuk pembuatan kapal yang sebenarnya di masyarakat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- E, s, Hadi, "Perancangan Kapal Ikan Katamaran Dengan Penggerak Mesin Dan Layar Di Kabupaten Rembang," Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan, vol, 7, no, 3, Jul, 2012
- Indrawati, Tri, Ragil, 2012, *Analisa Hambatan Total Kapal Katamaran Dengan Konfigurasi Jarak Lambung Secara Melintang (S/L)*, Universitas Indonesia
- Karya pemuda mulyo agung, 2017, *Jenis-jenis Lambung kapal lengkap dengan pengertiannya*

- Manik, Parlindungan, Hadi, Eko, Sasmito, (2010), *Desain Kapal Ikan Dengan Bentuk Lambung Catamaran Yang Menggunakan Sistem Penggerak Layar An Mesin Untuk Muatan Ikan Hidup*, No, 1, Vol,31, Jurusan teknik perkapalan, Fakultas Teknik Undip
- Nurachman, arief, Hendra saputra, *perencanaan kapal wisata katamaran dengan system penggerak mesin dan layar di daerah wisata pulau abang balerang*, politekniknegeribatam
- Panduan Tugas Akhir, 2018, *Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis*,
- Ruddianto, ST., MT, 2000, *Diktat Perencanaan Kapal*, Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Institut Teknologi 10 Nopember Surabaya,
- Supriyadi, Supriyadi (2021) *Perencanaan Desain Kapal Katamaran Tipe Axe Bow Untuk Wisata Pulau Beting Aceh (Rupat)*, Diploma thesis, Politeknik Negeri Bengkalis,
- Zamri, Muhammad, 2020, *Perencanaan Kapal penyeberangan Rupat–Bengkalis*, Politeknik Negeri Bengkalis,