

PERENCANAAN DESAIN KAPAL WISATA SEBAGAI PENUNJANG PARIWISATA DI DANAU TOBA

Dony Damara¹, Budhi Santoso²

Politeknik Negeri Bengkalis
donidamara686@gmail.com¹, budhisantoso@polbeng.ac.id²

ABSTRACT

Catamaran Tourism Ship Planning is a ship that is used specifically for recreational purposes on Lake Toba, with the routes Parapat, Waterfall Situmorung, Tomok, Tuk-Tuk and Batu Gantung. This design plan aims to obtain data on catamaran tourism vessels according to passenger capacity, obtain Lines Plan designs, and General Arrangements, as well as determine design characteristics that are in accordance with the distance of shipping routes on Lake Toba. In this final project, the design of the Lines Plan, General Arrangement, and the manufacture of ship miniatures will be carried out. With a passenger capacity of 50 people, so that the main size of the ship is obtained, LOA = 18,072 m, Lwl = 17,02 m, B = 9,92 m, B1 = 1,705 m, H = 2,5 m, T = 0,832 m, Vs = 15 knots. The process of making the hull using Maxurft Modeler Advance, then modified using Autocad to get the Lines Plan design, and General Arrangement. From the General Arrangement design, the miniature size is obtained, length = 60.17 cm, width = 33.03 cm, total height = 16.31 cm.

Keywords : *Tourist Boat, Catamaran, Tourism*

1. PENDAHULUAN

Danau toba adalah danau kaldera terbesar di dunia yang terletak di provinsi sumatera utara. berdasarkan peta lokasi, danau ini memiliki panjang 100 kilometer (62 mil), lebar 30 kilometer (19 mi), dan kedalaman 508 meter (1.667 ft). danau ini terletak di tengah pulau sumatera bagian utara dengan ketinggian permukaan sekitar 900 meter (2.953 ft). danau ini membentang dari 2.88°n 98.52°e sampai 2.35°n 99.1°e. ini adalah danau terbesar di indonesia dan danau vulkanik terbesar di dunia yang dapat dilihat pada gambar 1.

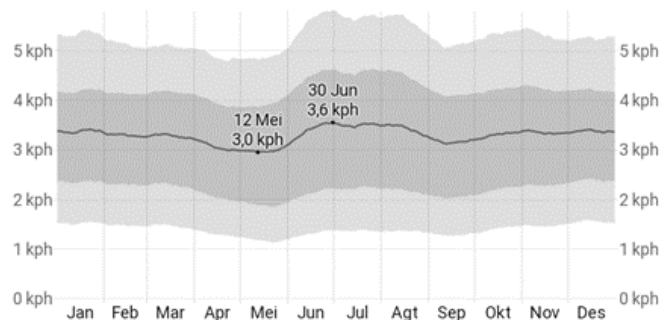


Gambar 1.1 Peta Danau Toba

Danau Toba dianggap sebagai simpul pemersatu areal tanah yang didiami individu-individu maupun kelompok etnis Batak Toba ini, yang keadaannya berada pada ketinggian 900 m di atas permukaan air laut. Beberapa potensi ini jika dioptimalkan maka akan menjadikan

sebagai salah satu penunjang ekonomi baik di tingkat lokal maupun nasional sehingga melalui program pemerintah di sektor pariwisata, danau Toba ditetapkan sebagai salah satu dari “10 destinasi pariwisata prioritas”.

Perlunya pengembangan kapal khusus wisata yang dapat mengeksplor tempat-tempat wisata yang dapat dinikmati dari tengah danau atau atas kapal, harus memperhatikan karakteristik perairan Danau Toba. Berdasarkan *Weatherspark.com*, “rata-rata kecepatan angin di salah satu kawasan Danau Toba yaitu Parapat tidak bervariasi secara signifikan. Tetap dalam rentang 0,3 kilometer per jam dari 3,3 kilometer per jam”. Kecepatan angin sangat mempengaruhi ketinggian gelombang. Gelombang ini nantinya akan berdampak pada stabilitas kapal-kapal dengan lambung *monohull*. Maka dari itu, penulis memilih type lambung katamaran agar memiliki stabilitas yang baik.



Gambar 2 Rata-Rata Kecepatan Angina Di Parapat Danau Toba

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis menentukan ukuran utama kapal berdasarkan kapasitas penumpang kapal wisata yang terdapat di Danau Toba. Berikut ini merupakan kapasitas penumpang dari beberapa kapal yang ada di danau Toba.

Tabel 1 Ukuran Utama Kapal

No	Nama Kapal	Kapasitas Penumpang
1	KM. Sinar Bangun	43 – 50 orang
2	KM. Natio 01	50 orang
3	KM. Natio 02	50 orang
4	KM. Natio 03	50 orang
5	KM. Natio 04	50 orang

Kapal yang bergerak di media air dengan kecepatan tertentu, akan mengalami gaya hambat (tahanan) yang berlawanan dengan arah gerak kapal tersebut. Besar hambatan suatu kapal dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu luas permukaan basah, jenis fluida dan juga kecepatan kapal. Nilai hambatan kapal akan meningkat apabila angka *Froude* mengalami kenaikan (Harvald, 1983) dan (PNA, 1988). Hambatan kapal dihitung menggunakan metode numerik berbasis perhitungan *software* Maxsurf.

Suatu hambatan kapal terjadi pada kecepatan tertentu dengan besar gaya yang diperlukan untuk menarik kapal pada suatu fluida dapat diasumsikan bahwa tidak ada interferensi ketika proses menarik, sedangkan tenaga yang bekerja untuk menariknya disebut

effective power. Adapun persamaan yang digunakan untuk mencari nilai hambatan total sebagai berikut:

$$R_t = 1/2 \rho \times C_t \times S \times V_s^2 \quad (1)$$

3. METODE PENELITIAN

Kapal wisata merupakan kapal yang dipergunakan untuk mendukung kegiatan pariwisata para wisatawan (Suudi 2013). Kapal wisata berbeda dengan kapal penyeberangan wisata. Bila kapal penyeberangan wisata hanya berfungsi sebagai kapal penyeberangan ke tempat tertentu yang dinamakan tempat wisata, berbeda dengan kapal wisata yang berfungsi sebagai kapal yang diatas deck kapalnya pun wisatawan bisa berwisata.



Gambar 3. Kapal Penyeberangan

Danau ini memiliki panjang 100 kilometer (62 mil), lebar 30 kilometer (19 mi), dan kedalaman 508 meter (1.667 ft). Danau ini terletak di tengah pulau Sumatera bagian utara dengan ketinggian permukaan sekitar 900 meter (2.953 ft). Danau ini membentang dari 2.88°N 98.52°E sampai 2.35°N 99.1°E. Ini adalah danau terbesar di Indonesia dan danau vulkanik terbesar di dunia



Gambar 4. Danau toba

Teknik pengumpulan data menggunakan dokumen ini yaitu peneliti mengambil dokumen sumber penelitian atau dari dokumen ataupun catatan dari peristiwa yang sudah berlalu. Penulis juga mencari data-data pembanding kapal wisata yang ada di danau Toba dengan kapasitas penumpang yang sama.

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.

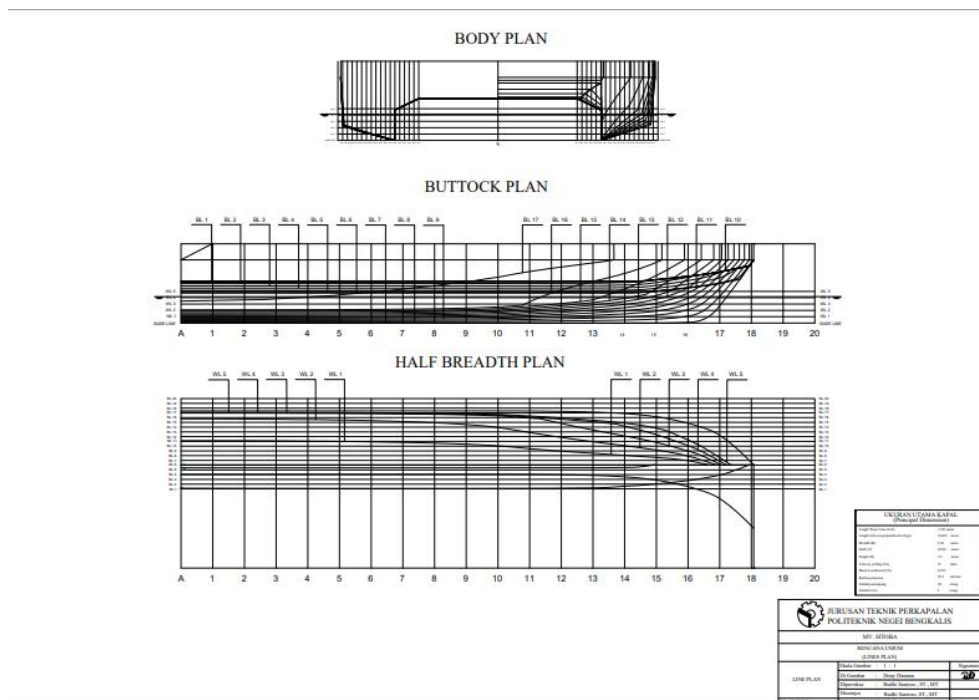
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

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

Tabel 2. Data Utama Kapal

No	Item	Ukuran	Satuan
1	LWL	17,02	m
2	B	9,92	m
3	B1	1,705	m
4	H	2,5	m
5	T	0,832	m
6	S	6,51	m
7	VS	15	knot
8	Crew	4	person
9	Passangers	50	person

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 berikut ini.



Gambar 1. Lines Plan

Untuk melihat tahanan besar tahanan kapal maka dilakukan evaluasi menggunakan simulasi yang terdapat pada *software maxsurf resistance* dengan metode evaluasi yang digunakan adalah metode *savitsky* dimana metode *savitsky* ini dikhususkan untuk jenis tipe kapal-kapal cepat.

Tabel 3. Tahanan Kapal Penumpang

Speed (kN)	Froud No. LWL	Froud No. Vol	Savitsky planing (kN)	Savitsky planing (hp)
10	0,4	0,953	--	--
10,5	0,42	1,001	9,9	71,878
11	0,44	1,049	12,6	95,759
11,5	0,46	1,096	15,3	121,522
12	0,48	1,144	18	149,282
12,5	0,5	1,192	20,8	178,949
13	0,52	1,239	22,8	204,606
13,5	0,54	1,287	24,7	230,383
14	0,56	1,335	25,9	250,466
14,5	0,58	1,382	26,9	268,617
15	0,6	1,43	27,5	284,603
15,5	0,621	1,477	28	299,318
16	0,641	1,525	28,4	313,902

Besarnya dari hasil running yang dilakukan untuk menggerakkan kapal agar dapat berlayar sesuai dengan kecepatan yang di inginkan. Daya yang dihasilkan tersebut merupakan daya keluaran pada kondisi service, besarnya dari 80% dari daya maksimum yang dihasilkan yaitu dalam kecepatan 15 knot mendapatkan 284,603 hp. Adapun rumus untuk mengkonversikan Hp ke kW adalah:

$$\begin{aligned} \text{Ket} & : 1,341 \text{ Hp} = 1 \text{ kW} \\ & : 284,603 / 1,341 \\ & : 212,23 \text{ kW} \end{aligned}$$

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 penumpang, dan akomodasi, dalam hal ini disebut *superstructure* (bangunan atas). Desain rencana umum kapal penumpang dapat dilihat pada gambar berikut ini.

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*

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans . Arm m	Vert. Arm m
Hull	1	10,877	10,877			8,330	4,760	1,280
Penumpang	54	0,075	4,050			9,830	4,760	3,400
Mesin 1	1	0,570	0,570			3,330	3,900	0,860
Mesin 2	1	0,570	0,570			-3,330	-3,900	-0,860
Bangunan atas	1	1,750	1,750			6,900	4,960	2,520
Tangki bahan bakar 1	100%	0,127	0,127	0,127	0,127	5,535	3,750	0,490
Tangki bahan bakar 2	100%	0,127	0,127	0,127	0,127	5,535	-3,750	0,490
Tangki frash water 1	100%	1,762	1,762	1,762	1,762	7,586	3,901	0,449
Tangki frash water 2	100%	1,762	1,762	1,762	1,762	7,586	-3,901	0,449
Total loadcase			21,596	3,779	3,779	7,901	3,692	1,566

Berdasarkan kondisi pembebanan seperti yang ditunjukkan pada tabel 5, kemudian dapat dilakukan evaluasi stabilitas kapal. Adapun hasil evaluasi stabilitas seperti terlihat pada tabel 6:

Tabel 5. *Evaluasi Stabilitas*

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30	3,1513	m.deg	12,225 2	Pass	487,94
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40	5,1566	m.deg	12,225 2	Pass	337,08
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40	1,7189	m.deg	0,5850	Pass	65,96
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater	0,200	m	0,006	Pass	103,00
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ	25,0	deg	13,6	Pass	45,46
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt	0,150	m	34,526	Pass	+22917,33

<i>Code</i>	<i>Criteria</i>	<i>Value</i>	<i>Units</i>	<i>Actual</i>	<i>Status</i>	<i>Margin %</i>
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium	10,0	deg	9,3	Pass	+7,36
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium	10,0	deg	9,3	Pass	+7,36
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.2.2: Severe wind and rolling				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 wisata untuk danau toba dengan kapasitas penumpang 50 orang memiliki ukuran utama kapal yaitu LOA : 18,072 meter, LWL : 17,02 meter, B : 9,92 meter, B1 : 1,705 meter, H : 2,5 meter, T : 0,832 meter, VS : 15 knot. Serta nilai $C_b = 0,193$, $C_p = 0,356$, $Displacement = 26,479$ ton serta memiliki Karakteristik desain kapal dengan data $C_m = 0,719$, $C_{wp} = 0,9$, $LCB\ length = 6,943$, $LCF\ length = 7,447$, $LCB\% = 41,231$. $LCF\% = 44,223$. Bahan utama pembuatan Miniatur adalah PVC 1 mm dan 2 mm dengan hasil miniatur dengan ukuran Panjang miniatur : 60,17 cm, Lebar miniature : 33,03 cm, Total tinggi miniatur: 16,31 cm

Saran

- Sebaiknya ada penelitian lebih lanjut terkait Tugas Akhir saya ini, mengenai detail gambar Konstruksi serta Biaya Ekonomis Pembangunan Kapal Wisata Katamaran Di Danau Toba.
- Dalam pembuatan Tugas Akhir agar lebih memanfaatkan waktu luang dan mempelajari bagian-bagian yang kurang di fahami. Dengan cara mencari jurnal ataupun penelitian terkait judul Tugas Akhir yang diajukan. Agar mempermudah jalannya pembuatan Tugas Akhir.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arinto, Wisnu., Manfaat, Djauhar., Desain Kapal Wisata Katamaran Untuk Kepulauan Karimunjawa. Jurnal Teknik POMITS. Surabaya 60111 Indonesia.
- Kurniawan, Abdy., Wilmar, Jonris, Siahaan., Evaluasi Stabilitas Kapal Tradisional di Danau Toba. Puslitbang Transportasi Laut SDP, Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat 10110

- Napitu, M, Wesly., Manik, Parlindungan., Kiryanto., (2018). Studi Perancangan Bus Air Tipe Katamaran Kapasitas 100 Orang Penumpang Untuk Menunjang Pariwisata Di Danau Toba. Jurnal teknik perkapalan. Volume 6 No.1 Januari 2018.
- P. Mahulae, "Deskripsi Permasalahan Upaya Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan Di Danau Toba Sumatera Utara", Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Sumatera Utara, vol. 16, no. 1, 2019.
- Pratama, Satria., (2021). Desain Kapal Penyebrangan Rute Batubara-Pulau Pandang-Pulau Salahnamo. Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
- Siregar, Rizky, Arimazona., Hanny, Wahidin, Wiranegara., Henky, Hermanto., (2018). Pengembangan Kawasan Pariwisata Danau Toba, Kabupaten Toba Samosir. Tataloka, Volume 20 nomor 2, Mei 2018, 100-112. Biro Penerbit Planologi UNDIP.
- Supriyadi., (2021). Perencanaan Desain Kapal Katamaran Tipe Axe Bow Untuk Wisata Pulau Beting Aceh (Rupat). Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
- Tampubolon, Pilipus., Ir. Syaifudin, M.Si., Ronald M. H. S.T., M.T. (2013). *Redesign Molland*, Anthony. (2011). *Ship Resistance & Propulsion*. Cambridge: Cambridge University Press.