

DESAIN KAPAL WISATA TIPE KATAMARAN SEBAGAI SARANA PENUNJANG PARIWISATA PULAU PANJANG PASAMAN BARAT

Windy Damayanti¹, Budhi Santoso²

Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis ⁽¹²⁾

halimahnur4355@gmail.com, budhisantoso@polbeng.ac.id

Abstract

Pulau Panjang is an island on the western side of Sumatra Island, located in Nagari Aia Bangih, Sungai Beremas District, West Pasaman Regerency. Pulau Panjang is one of the echanting tourist dstinations in West Pasaman, every visitor is not only presented with beautiful coral scenery, white sand with sloping beaches and the hospitality of the people there who still hold tight to the culture. The purpose of this final project is to design a catamaran type tourist ship to support Pulau Panjang tourism. With a passenger capacity of 32 people, the main size of the ship is obtained, LOA = 18,32 m, Lwl = 18,18 m, Lpp = 17,82, B = 6,58, H = 2,3 m, T = 1,54 m, Vs = 15 knots. The process of making the hull using Maxsurf Modeler Advance, then modified using Autocad to get the Lines Plan design, and General Arrangement. For the stability of this tourist ship the author uses the IMO A(749) Ch-3standard, as well as safety equipment on the ship referring to SOLAS, namely threere are 32 passenger lifecraft placed on the underseat, 4 lifebouys and 2 liferafts are in the outdoor ships, as well as for passenger gathering points in the event of an emergency outside the ship.

Keywords : Pulau Panjang, Tourism Ship, Design.

1. PENDAHULUAN

Pulau Panjang merupakan salah satu pulau yang berada di Samudera Hindia. Pulau ini berada di sisi barat Pulau Sumatra, yang terletak di Nagari Aia Bangih, Kecamatan Sungai Beremas Kabupaten Pasaman Barat. Pulau ini memiliki luas 220 Ha, dihuni 1.200 jiwa dengan mata pencaharian 90 persen nelayan dan sisanya sebagai petani. Pulau panjang salah satu destinasi wisata mempesona di Pasaman Barat, setiap pengunjung tidak hanya disuguhkan pemandangan karang yang indah, pasir putih dengan pantainya yang landai serta keramahan masyarakat di sana yang masih memegang erat budaya. Anda yang berkunjung ke sana juga akan disambut pemandangan rona senja yang menawan pada sore hari sebut kepala jorong Pulau Panjang, Helfiza (pasamanbaratkab.go.id, 2016).



Gambar 1 Peta Pulau Panjang

Kepala Dinas Pariwisata Pasaman Barat Bapak Armen mengatakan wisata Pulau Panjang memiliki potensi Wisata Bahari akan dikembangkan sebagai wisata andalan di Pasaman Barat. Menurutnya pulau ini belum sama sekali tersentuh akan pembangunan terutama

sarana transportasi menuju Pulau Panjang hanya menggunakan perahu atau kapal nelayan (Fajri, 2017). Sedangkan untuk waktu tempuh dari dermaga Air Bangis ke Pulau Panjang menggunakan kapal nelayan sekitar 30 menit atau berjarak 7,4 km atau 4.598 mil. Berdasarkan data dari salah seorang nelayan Bapak Jetrizal jumlah penumpang diperkirakan 800 orang menuju pulau ini setiap bulannya. Untuk sampai ke Pulau Panjang pengunjung bisa menaiki kapal nelayan yang berangkat tiap hari dari dermaga Air Bangis dengan biaya Rp 10.000 perorang untuk satu kali perjalanan. Kapal nelayan yang dinaiki masyarakat ini sangat memperhatikan dimana kapalnya terlalu terbuka sehingga penumpang kepanasan dan kehujanan dalam jangka waktu lama serta alat keselamatan masih rendah ini bisa mengancam keselamatan penumpang. Menurut AKP Muzhendra kapal nelayan yang membawa masyarakat dengan kapasitas 10-12 orang dan ada juga kapal nelayan yang berkapasitas sampai 15 orang sekali bawa (Pratama, 2019).



Gambar 2 Kapal Penumpang ke Pulau Panjang

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis menentukan ukuran utama kapal berdasarkan kapasitas penumpang kapal wisata. Berikut dibawah ini adalah beberapa ukuran utama kapal pemandang.

Tabel 1 kapal pemandang

No	Nama Kapal	L (meter)	B (meter)	H (meter)	T (meter)
1.	Venzi	18,32	6,58	2,3	1,54
2.	Athena	14,9	5,5	1,8	1,2
3.	Barracuda	14	6,1	1,5	1,1
4.	Mahe 36	16	5,5	1,7	1,3
5.	Solarware 46	19	7	2,45	1,3

Kapal dengan lambung katamaran mempunyai garis air lambung yang sangat ramping dengan tujuan untuk memperoleh hambatan yang rendah. Penentuan ketinggian struktur bagian atas badan kapal dari permukaan air merupakan fungsi dari tinggi gelombang dari rute pelayaran yang dilalui. Kombinasi luas *deck* yang besar dan berat kapal kosong yang rendah membuat kapal tipe ini dapat diandalkan untuk melayani transportasi muatan antar kota maupun untuk pariwisata (Alamsyah & Nugroho, 2018).

Satriawansyah (2016) menyatakan, Perhitungan hambatan total kapal dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan daya mesin yang dibutuhkan kapal. Dengan demikian kapal dapat berlayar dengan kecepatan sebagaimana yang diinginkan oleh *owner* (*owner requirement*). Komponen hambatan yang dialami oleh katamaran lebih kompleks dikarenakan adanya efek interferensi antar kedua lambungnya, yaitu:

1) *Viscous interference resistance* (interferensi viskositas)

Adalah aliran di sepanjang *demihull* simetris berbentuk tidak simetris akibat pengaruh keberadaan *demihull*.

2) *Wave making interference resistance* (interferensi gelombang)

Adalah hasil dari dua buah lambung yang bergerak sejajar, efek interferensi pada hambatan gelombang akan sangat berpengaruh.

Hambatan total pada katamaran harus dikalikan dua, mengingat katamaran memiliki dua lambung yang identic. Adapun untuk rumus hambatan total (Insel dan Molland, 1991) adalah sebagai berikut:

$$R_T = 2 \times (1/2) \times \rho \times V^2 \times WSA \times C_{Tot} \dots \dots \dots (2.1)$$

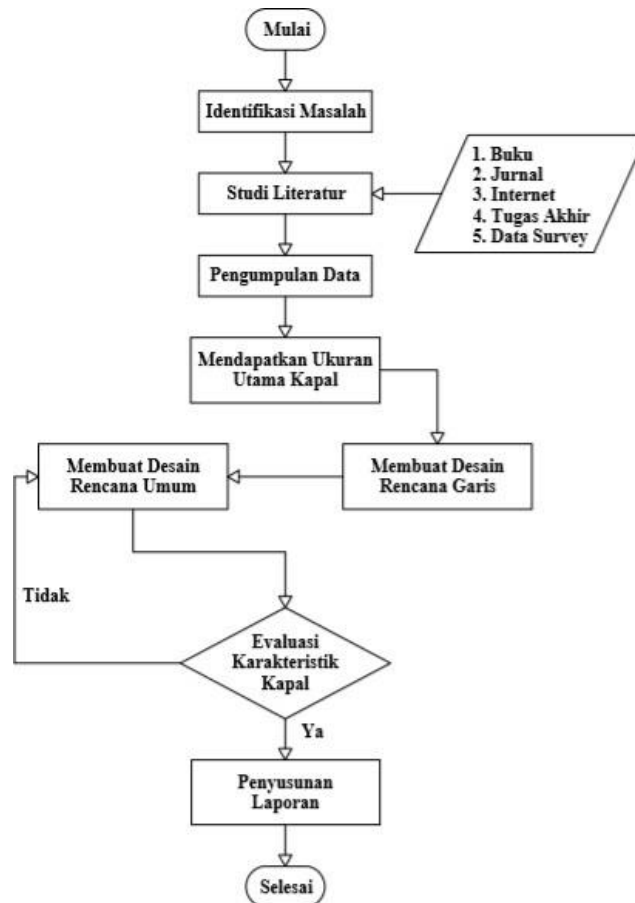
$$C_{Treat} = (1 + \beta k) \times C_F \times \tau_{Cw} \dots \dots \dots (2.2)$$

Satriawansyah (2016) menyatakan, stabilitas kapal merupakan kemampuan kapal untuk kembali kepada kedudukan keseimbangan dalam kondisi air tenang ketika kapal mengalami gangguan dalam kondisi tersebut. Dalam perhitungan stabilitas kapal, penulis menggunakan stabilitas kapal *passanger* katamaran yang mengacu pada *IMO A. 749 (18) Chapter 3*. Adapun kriterianya antara lain sebagai berikut:

- a. Luas area dibawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut 0°-30° tidak boleh kurang dari 0.055 m.rad atau 3.151 m.deg.
- b. Luas area dibawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut 0°-40° tidak boleh kurang dari 0.090 m.rad atau 5.157 m.deg.
- c. Luas area dibawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut 30°-40° atau antara sudut *downflooding* dan 30° jika nilai *GZ* maksimum tidak mencapai 40°, tidak boleh kurang dari 0.030 m.rad atau 1.719 m.deg.
- d. Lengan pengembali *GZ* pada sudut oleh sama dengan atau lebih dari 30° minimal 0.200 m.
- e. Lengan pengembali maksimum terjadi pada kondisi oleng sebaiknya mencapai 30° atau lebih, tetapi tidak kurang dari 10°.
- f. Tinggi titik metacenter awal (GM_{\circ}) tidak boleh kurang dari 0.15 m.
- g. Untuk kapal penumpang, sudut oleng pada perhitungan kondisi penumpang berkelompok pada satu sisi kapal tidak boleh lebih dari 10°. Berat standar setiap penumpang adalah 75 kg, atau boleh kurang tetapi tidak boleh kurang dari 60 kg.
- h. Untuk kapal penumpang, sudut oleng pada perhitungan kondisi kapal berbelok (*turning*) tidak boleh lebih dari 10°.

3. METODE PENELITIAN

Penyusunan penelitian dilakukan dengan metode sistematis sesuai dengan urutan diagram alir atau *flowchart* yang menjelaskan proses awal penelitian sampai selesai. Penelitian ini dimulai dari tahap identifikasi masalah yang berada di pulau panjang, kemudian dilakukan survei dan wawancara kepada pihak terkait.



Gambar 8. Flow chat Penelitian

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Ukuran Utama Kapal Wisata

Analisis ini memberikan pemahaman lebih mendalam tentang kapabilitas dan karakteristik kapal dalam berbagai aspek, dari dimensi hingga performa. Namun, untuk memahami implikasi praktisnya dalam situasi penggunaan yang sebenarnya, konsultasikan dengan ahli maritim atau perencanaan kapal yang berpengalaman.

Tabel 4.2 Dimensi Utama

No	Nama	Dimensi	Unit
1.	LOA	18,32	Meter
2.	LWL	18,18	Meter
3.	B	6,58	Meter
4.	T	1,54	Meter
5.	H	2,3	Meter
6.	Vs	15	Knot
7.	Crew	4	Person
8.	Passangers	32	Person
9.	S	4,5	Mil

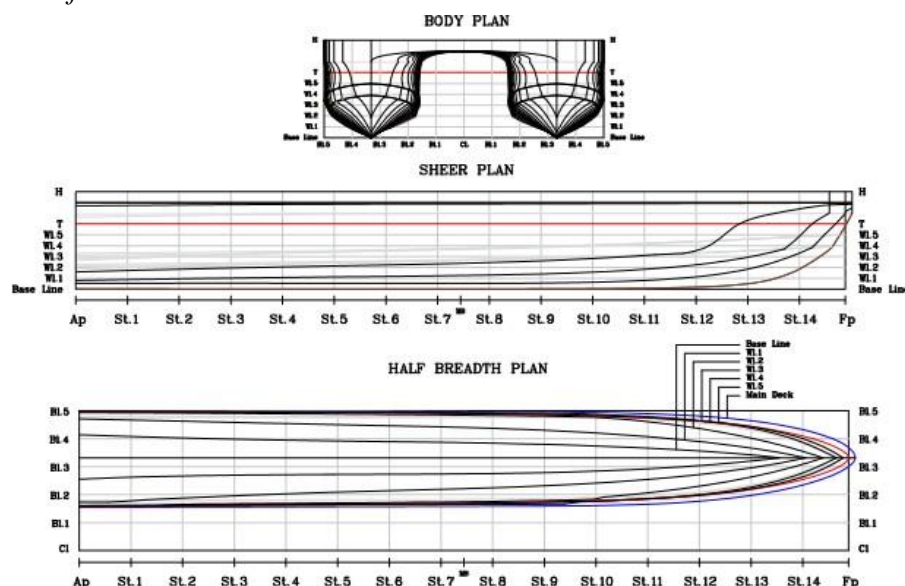
B. Data Hidrostatik Kapal Wisata

Berdasarkan data yang diberikan, kita dapat mengidentifikasi beberapa karakteristik kapal. Data tersebut memberikan gambaran tentang dimensi, stabilitas, dan kemampuan kapal dalam berbagai aspek. Berikut adalah beberapa karakteristik yang dapat diidentifikasi. Displacement Nilai 81,36 ton merupakan bobot total kapal saat terapung, termasuk bobot

muatan, kru, dan perlengkapan lainnya. Volume (displaced) Angka 79,376 m³ adalah volume total air yang dipindahkan oleh kapal ketika terapung, mengukur seberapa besar ruang yang ditempati oleh kapal di dalam air. Draft Amidships Nilai 1,54 m adalah kedalaman kapal pada bagian tengah kapal (midships) dari permukaan air hingga dasar lambung. Immersed depth Nilai 1,539 m merupakan kedalaman lambung kapal yang terendam dalam air. Nilai ini mungkin hampir sama dengan draft pada bagian tengah kapal. WL Length (Waterline Length) Nilai 18,187 m adalah panjang garis air kapal, yaitu panjang bagian kapal yang berada di bawah air saat terapung. Beam max extents on WL Angka 6,58 m adalah lebar maksimal kapal di bagian atas garis air. Wetted Area Luas 143,102 m² adalah luas permukaan kapal yang bersentuhan dengan air. Max sect. Area Nilai 5,577 m² adalah luas penampang maksimal kapal pada bagian tertentu. Waterpl. Area (Waterplane Area) Angka 70,539 m² adalah luas bidang air kapal yang tenggelam di bawah permukaan air. Prismatic coeff. (Cp) Nilai 0,783 adalah koefisien prismatic yang menggambarkan sejauh mana bentuk kapal mendekati bentuk prismatic. Block coeff. (Cb) Angka 0,629 adalah koefisien blok yang menunjukkan sejauh mana volume lambung kapal menyerupai suatu blok. Max Sect. area coeff. (Cm) Nilai 0,805 adalah koefisien luas penampang maksimal kapal, yang menggambarkan sejauh mana luas penampang mendekati luas penampang maksimal ideal. Waterpl. area coeff. (Cwp) Angka 0,86 adalah koefisien luas bidang air kapal, yang menggambarkan sejauh mana luas bidang air mendekati luas bidang air maksimal ideal. LCB length Nilai -1,37 m adalah jarak pusat pembuangan lateral (LCB) dari titik nol (umumnya diukur dari bagian depan kapal). LCF length Angka -0,898 m adalah jarak pusat pembuangan lateral (LCF) dari titik nol (umumnya diukur dari bagian depan kapal). LCB Angka -7,532% adalah posisi LCB dalam persentase panjang garis air kapal dari titik nol. LCF Nilai -4,935% adalah posisi LCF dalam persentase panjang garis air kapal dari titik nol. KB Nilai 0,946 m adalah tinggi pusat pembuangan vertikal (KB) dari permukaan air. KG fluid Angka 1,54 m adalah pusat gravitasi kapal dalam air. BMt Nilai 4,521 m adalah tinggi metacenter longitudinal dari dasar lambung. BML Angka 21,271 m adalah tinggi metacenter lateral dari dasar lambung. GMt corrected Nilai 3,926 m adalah tinggi metacenter longitudinal yang dikoreksi. GML Angka 20,677 m adalah tinggi metacenter lateral yang dikoreksi. KMT Nilai 5,466 m adalah tinggi pusat kiri dari dasar lambung. KML Angka 22,217 m adalah tinggi pusat kanan dari dasar lambung. Immersion (TPc) Nilai 0.

C. Rencana Garis

Setelah data utama kapal didapatkan maka selanjutnya pemodelan dengan menggunakan *software maxsurf*.



Gambar 4. Rencana garis kapal wisata

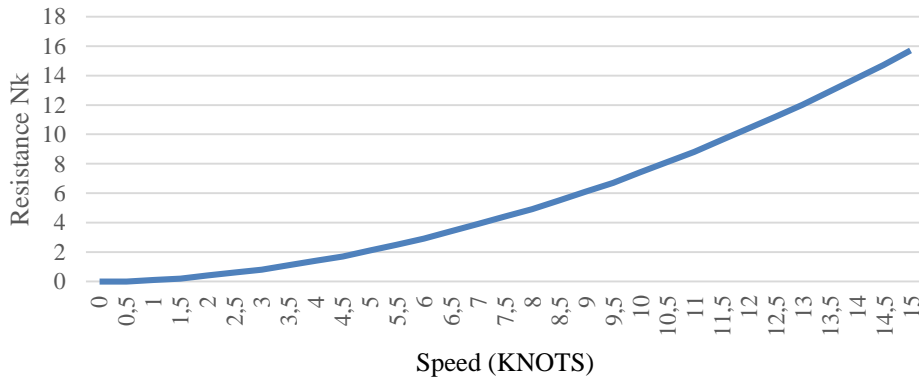
D. Hambatan

Menentukan hambatan kapal dan *engine power* yaitu untuk mendapatkan berapa besar hambatan yang akan berpengaruh dengan daya yang akan dibutuhkan oleh kapal. Besarnya hambatan kapal sangat berpengaruh pada kecepatan dinas kapal, oleh karena itu pentingnya menghitung besarnya hambatan yang di alami oleh kapal saat berlayar. Dalam menghitung hambatan pada kapal ini menggunakan *software hullspeed*. Pada *software hullspeed* dapat mengestimasi besarnya tahanan yang dihasilkan dari suatu desain kapal. Lihat pada tabel 4.4 berikut.

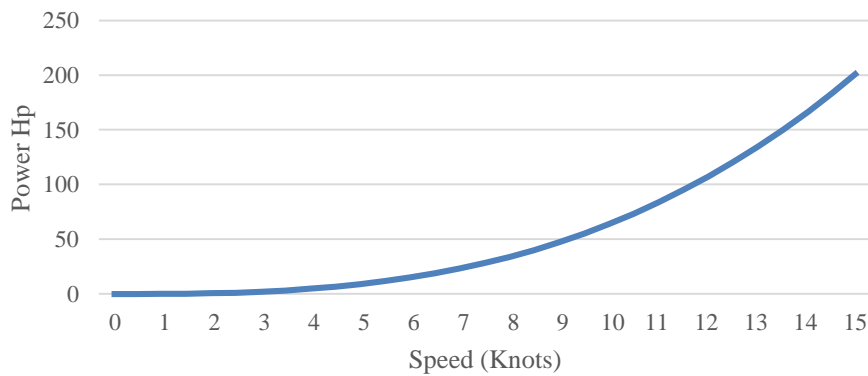
Tabel 4.4 Hasil Input Data

Item	Value	Units	Slender Body
LWL	18,187	m	--
Beam	6,58	m	--
Draft	1,539	m	--
Displaced volume	79,391	m ³	--
Wetted area	142,577	m ²	142,577
Prismatic coeff. (Cp)	0,783	--	--
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,86	--	--
1/2 angle of entrance	31,9	deg.	--
LCG from midships(+ve for'd)	-1,368	m	--
Transom area	0,001	m ²	--
Transom wl beam	0	m	--
Transom draft	1,535	m	--
Max sectional area	5,577	m ²	--
Bulb transverse area	0,003	m ²	--
Bulb height from keel	0	m	--
Draft at FP	1,54	m	--
Deadrise at 50% LWL	0	deg.	--
Hard chine or Round bilge	Hard chine	--	--
Frontal Area	0	m ²	--
Headwind	0	kn	--
Drag Coefficient	0	--	--
Air density	0,001	tonne/m ³	--
Appendage Area	0	m ²	--
Nominal App. length	0	m	--
Appendage Factor	1	--	--
Correlation allow.	0,0004	--	0,0004
Kinematic viscosity	1,19E-06	m ² /s	--
Water Density	1,026	tonne/m ³	--

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 15 *knot* mendapatkan 202,559 hp. Berikut hasil *input result* dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.



Gambar 5. grafik Resistance kapal wisata



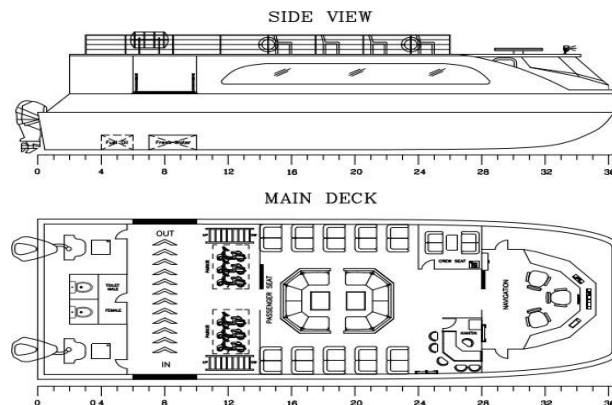
Gambar 6. grafik Power kapal wisata

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 202,559 hp. Adapun rumus untuk mengkonversikan Hp ke kW adalah:

$$\begin{aligned} \text{Ket} &: 1,341 \text{ Hp} = 1 \text{ kW} \\ &: 202,559 / 1,341 \\ &: 151,050 \text{ kW} \end{aligned}$$

E. Rencana Umum

Rencana Umum atau *General Arrangement* dari suatu kapal dapat didefinisikan sebagai penentuan dari ruangan kapal untuk segala kegiatan (fungsi) dan peralatan yang dibutuhkan.



Gambar 7. Rencana Umum kapal wisata

F. Stabilitas

Adalah keseimbangan kapal pada saat diapungkan, tidak miring kekiri dan kekanan. Sebagai persyaratan yang telah dianjurkan, stabilitas kapal harus mengacu pada standar yang telah ditetapkan oleh BKI salah satunya adalah internasional *maritime organization* (IMO). Code A.749 (18) Ch 3 – *desain criteria applicable to all ship*.

Tabel 4.6 Pembebanan Pada *Loadcase*

Item	Quantity	Unit Mass	Total Mass	Unit Vol.	Total Vol.	Long. Arm	Trans. Arm	Vert. Arm m
		tonne	tonne	m ³	m ³	m	m	m
penumpang P	10	0,85	8,5			-11,69	0	-1,6
penumpang C	10	0,85	8,5			11,69	0	1,6
penumpang S	12	0,85	10,2			11,23	0	1,6
crew	4	0,85	3,4			14	0	1,6
motor P	3	0,12	0,36			-6,6	0	-1,6
motor S	3	0,12	0,36			6,6	0	1,6
mesin P	1	0,156	0,156			-1,5	0	-2,3
mesin S	1	0,156	0,156			1,5	0	2,3
fuel oil P	100%	0,102	0,102	0,108	0,108	2,51	-2,21	0,69
fuel oil S	100%	0,102	0,102	0,108	0,108	2,51	2,21	0,69
fresh water P	100%	0,162	0,162	0,162	0,162	4,26	-2,21	0,69
fresh water S	100%	0,162	0,162	0,162	0,162	4,26	2,21	0,69
Total Loadcase			32,16	0,54	0,54	5,101	0	0,688
FS correction								0
VCG fluid								0,688

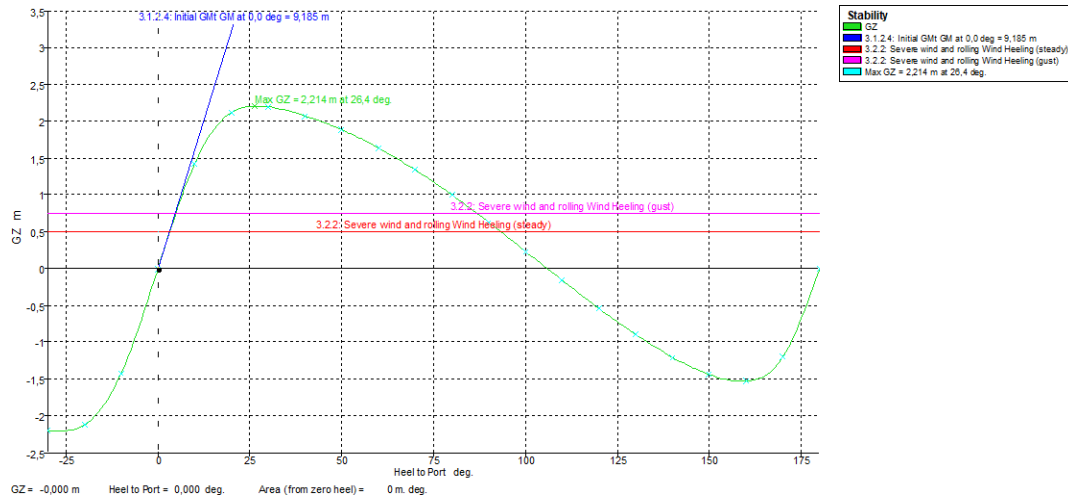
Dari kondisi pembebanan seperti pada tabel 4.8 kemudian dilakukan perhitungan stabilitas dengan hasil dibawah ini.

Tabel 4.7 Kriteria Hasil Perhitungan Stabilitas *Loadcase*

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
A.749(18) Ch3 - <i>Design criteria applicable to all ships</i>	3.1.2.1: <i>Area 0 to 30</i>	3,1513	<i>m.deg</i>	47,841	<i>Pass</i>	1418,15
A.749(18) Ch3 - <i>Design criteria applicable to all ships</i>	3.1.2.1: <i>Area 0 to 40</i>	5,157	<i>m.deg</i>	69,283	<i>Pass</i>	1243,58
A.749(18) Ch3 - <i>Design criteria applicable to all ships</i>	3.1.2.1: <i>Area 30 to 40</i>	1,719	<i>m.deg</i>	21,442	<i>Pass</i>	1147,4
A.749(18) Ch3 - <i>Design criteria applicable to all ships</i>	3.1.2.2: <i>Max GZ at 30 or greater</i>	0,2	<i>m</i>	2,199	<i>Pass</i>	999,5
A.749(18) Ch3 - <i>Design criteria applicable to all ships</i>	3.1.2.3: <i>Angle of maximum GZ</i>	25	<i>deg</i>	26,4	<i>Pass</i>	5,46

A.749(18) Ch3 - <i>Design criteria applicable to all ships</i>	3.1.2.4: <i>Initial GMt</i>	0,15	m	9,185	Pass	6023,33
---	--------------------------------	------	---	-------	------	---------

Dari hasil perhitungan stabilitas yang telah dirangkum pada tabel 4.9 dapat diketahui bahwa stabilitas kapal pada kondisi *loadcase* memenuhi standar IMO Code A.749 (18) Ch 3.



Gambar 8. Kurva Stabilitas Kapal

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan ukuran utama kapal berdasarkan kapasitas penumpang 32 orang yang di dapatkan dari kapal pembanding. Adapun ukurannya adalah sebagai berikut.
 LOA : 18,32 meter
 LWL : 18,18 meter
 B : 6,58 meter
 H : 2,3 meter
 T : 1,54 meter
 Vs : 15 knot
2. Rencana garis (*lines plan*), rencana umum (*general arrangement*) dapat dilihat dilampiran. Untuk LPP = 17,82, terdapat 6 garis *waterline* dan 5 garis *buttock line*. Dengan DWT = 56,952 ton, LWT = 24,408 ton dan Volume Displacement = 79,376 ton
3. Karakteristik desain kapal, hambatan kapal ini mendapatkan 202,559 hp dalam kecepatan 15 knots dan besarnya daya adalah 80%. Serta untuk stabilitas pada kapal wisata ini menggunakan stabilitas kapal passenger katamaran yang mengacu pada IMO A. 749 (18) Chapter 3.
4. Dalam perencanaan *safety plan* kapal wisata ini mengacu pada SOLAS, terdapat 32 *life jacket* penumpang dan 4 *life jacket crew* yang diletakkan pada *underset*, 4 buah *lifebuoy* berada di *outdoor*, juga 2 buah *liferaft* berada di *outdoor* kapal, serta untuk titik kumpul penumpang jika terjadi keadaan darurat berada di *outdoor* kapal dekat *liferaft*.

B. Saran

Adapun saran dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Sebaiknya ada penelitian lebih lanjut terkait Tugas Akhir saya ini, mengenai detail gambar Konstruksi serta Biaya Ekonomis Pembangunan Kapal Wisata Katamaran Di Pulau Panjang.

- b. Dalam pembuatan Tugas Akhir agar lebih memanfaatkan waktu luang dan mempelajari bagian-bagian yang kurang di pahami. Dengan cara mencari jurnal ataupun penelitian terkait judul Tugas Akhir yang diajukan. Agar mempermudah jalannya pembuatan Tugas Akhir.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah & Nugroho, Muhammad Dipo. (2018). *Desain kapal katamaran sebagai modatransportasi perairan sungai mahakam di Samarinda*. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Arianto, Wisnu. (2016). *Desain kapal wisata katamaran untuk Kepulauan Karimunjawa*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Awwalin, Rodlitual., dkk. (2022). *Desain konseptual perencanaan transportasi laut waterbus, studi kasus: Kepulauan Kangean-Madura*. Universitas Hang Tuah, Surabaya.
- Damara, Dony. (2022). *Perencanaan desain kapal wisata sebagai penunjang pariwisata di Danau Toba*. Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis.
- Djamie, Riza Ramdhani. (2016). *Desain waterbus sebagai sarana penunjang pariwisata di Pulau Biawak Kabupaten Indramayu, Jawa Barat*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Effendy (2006). *Analisa teknis perencanaan kapal patrol cepat dengan bentuk hull katamaran*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Evans, J. M. (1959). *Basic design concept. American society of naval engineers journal, Vol/ 71, No. 4: 679-678*.
- Fajri, Buyung. (2017). Pulau Panjang akan jadi wisata andalan pasbar. Available from: <https://klikpositif.com/pulau-panjang-akan-jadi-wisata-andalan-pasbar/>, diakses 7 Februari 2017.
- Hendrik, Dany. (2019). *Perhitungan hidrostatis pada desain kapal*. Available from: https://air.eng.ui.ac.id/index.php?title=Perhitungan_Hidrostatik_Pada_Desain_Kapal, diakses 2019
- Lubis, Yogi Pratama. (2019). *Perencanaan kapal wisata Pulau Pigago sesuai dengan kearifan lokal.*, Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis.
- Molland, M., & Insel, A. F. (1992). *An Investigation Into the Resistance Components of High Speed Displacement Catamarans*. RINA.
- Muk Pavic, E., Chin, S. dan Spencer, D. (2006). *Validatin of the cfd code flow-3D for the free surface flow around the ship's hull's. 14th annual conference of the cfd society of Canada, Kanada, 16-18 Juli*.
- Mulyoagung, Karya Pemuda. (2017). Jenis-jenis lambung kapal lengkap dengan pengertiannya. Available from: <https://karyapemuda17.wordpress.com/2017/06/06/jenis-jenis-lambung-kapal-lengkap-dengan-pengertiannya/>, diakses 06 Juni 2017.
- Pratama, Satria. (2021). *Desain kapal penyeberangan rute Batubara-Pulau Padang-Pulau Salah Namu*. Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis.
- Samuel & Pardosi, Binart Reynaldo. (2022). Studi perancangan kapal ferry ro-ro model katamaran di perairan Danau Toba. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Satriawansyah, Mohammad Hamzah. (2016). *Desain kapal penumpang katamaran untuk rute dermaga boom marina Banyuwangi – Pelabuhan Benoa*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Sudjasta, Bambang & Suranto, Purwo Joko. (2017). *Desain bis air ramah lingkungan sebagai sarana transportasi alternatif di Provinsi DKI Jakarta*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta Selatan.