



Rancang Bangun Prototipe Kapal Katamaran Glass Bottom Ekowisata Laut

Anton Hekso Yuniarto^{1,*}, Hollanda Arief Kusuma²

^{1,2}Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim
Raja Ali Haji

^{1,2}Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29100

*Corresponding Author: a.hekso@umrah.ac.id

Abstract—A glass-bottom catamaran is a vessel with two hulls with a layer of glass at the bottom of the boat, allowing passengers to view underwater scenery. This research focused on the planning stage in designing a prototype of a glass bottom catamaran, intending to determine the optimal main dimensions and produce a high-quality vessel. The results showed that determining the main dimensions of the prototype vessel is highly influenced by the aspect ratio, particularly the L/B ratio. This ratio is used as a reference in designing the prototype vessel as it affects vessel parameters such as resistance, maneuverability, and cost. Additionally, dividing the process of manufacturing the prototype vessel into several stages, including conceptual design, system design, structural design, steering system design, and electrical system design, is crucial to ensure the quality and safety of the prototype vessel. The visual depiction of the shape and characteristics of the glass bottom catamaran prototype indicates that the prototype vessel has two demi hulls and an asymmetrical hull shape..

Keywords—glass bottom, catamaran, prototype, design process, coastal ship tourism.

Intisari— Kapal katamaran *bottom glass* adalah jenis kapal yang memiliki dua lambung dengan lapisan kaca pada bagian bawah kapal, sehingga penumpang dapat melihat ke bawah laut. Penelitian ini difokuskan pada tahapan perencanaan dalam proses desain prototipe kapal katamaran *bottom glass*, dengan tujuan untuk menentukan dimensi utama kapal yang optimal dan menghasilkan kapal yang berkualitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan dimensi utama prototipe kapal sangat dipengaruhi oleh rasio dimensi utama kapal, khususnya rasio L/B menurut Watson and Gilfillan. Rasio ini digunakan sebagai acuan dalam mendesain prototipe kapal karena mempengaruhi parameter kapal seperti resistensi, manuverabilitas, dan biaya. Selain itu, pembagian proses desain prototipe kapal menjadi beberapa tahapan, yaitu tahap konseptual desain, tahap perancangan sistem, tahap perancangan struktur, tahap perancangan sistem kemudi, dan tahap perancangan sistem listrik, sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan prototipe kapal. Gambaran visual tentang bentuk dan karakteristik prototipe kapal katamaran *bottom glass* menunjukkan bahwa prototipe kapal memiliki dua lambung (*demi hull*) dan bentuk lambung yang tidak simetris.

Kata kunci—Kapal katamaran, *bottom glass*, prototipe, proses desain, wisata kapal pesisir.

I. PENDAHULUAN

Wisata bahari merupakan berbagai jenis kegiatan yang bertujuan untuk mewujudkan kesenangan, tantangan, pengalaman baru yang dapat dilakukan di wilayah perairan [1]. Oleh karena itu, pengembangan kapal wisata yang mempertimbangkan keindahan dan kelestarian lingkungan perairan pesisir menjadi sangat penting. Wisata perairan pesisir semakin menjadi pilihan populer bagi wisatawan dalam menikmati keindahan pesisir dan aktivitas di laut [2]. Seiring dengan permintaan yang semakin tinggi, permintaan akan kapal wisata yang aman, nyaman, dan estetik semakin meningkat.

Kapal katamaran *bottom glass* adalah jenis kapal yang populer untuk wisata perairan pesisir karena memiliki dua lambung yang stabil dan kaca transparan pada bagian bawah kapal yang memungkinkan wisatawan untuk melihat ke bawah laut tanpa harus menyelam [3]. Dalam hal ini, kapal katamaran *bottom glass* tidak hanya menjadi sarana transportasi wisatawan, tetapi juga merupakan wahana wisata itu sendiri. Kapal katamaran dipilih karena rasio panjang, lebar, dan tinggi yang membuat kapal ini memiliki stabilitas bagus [4]. Kapal ini memiliki resistansi terkecil dibandingkan kapal monohull dan trimaran.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa perancangan kapal yang tepat dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja kapal, baik dari segi keamanan, kenyamanan, maupun efisiensi. Penelitian oleh Lois, Wang, Wall, & Ruxton, (2004) menunjukkan bahwa perancangan kapal yang tepat dapat mengurangi risiko kecelakaan kapal dan meningkatkan keselamatan pelayaran. Selain itu, penelitian oleh Pérez Arribas & López Piñero, (2007) menunjukkan bahwa perancangan kapal yang tepat dapat meningkatkan kenyamanan penumpang dan mencegah gejala *seasickness* (mabuk laut).

Oleh karena itu, merancang kapal katamaran *bottom glass* yang memiliki bentuk dan karakteristik yang optimal untuk wisata perairan pesisir sangat penting untuk meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan estetika kapal, serta memberikan pengalaman

wisata yang lebih baik bagi wisatawan. Penelitian ini akan menjawab kebutuhan tersebut melalui perancangan prototipe kapal katamaran *bottom glass* yang inovatif dan efektif.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental. Tahapan-tahapan metode yang dilakukan adalah sebagai berikut.

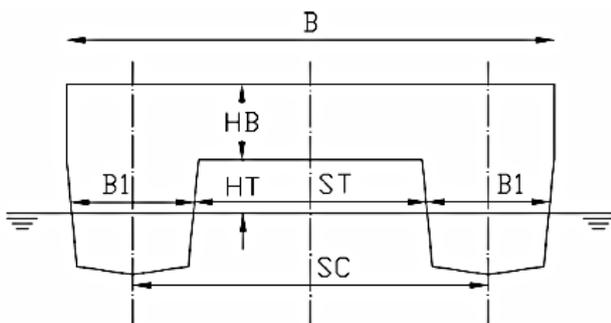
Tahap pertama dalam mendesain kapal melibatkan pengembangan konsep awal dan pembuatan representasi grafis dari bentuk kapal. Proses ini meliputi mengumpulkan spesifikasi, menentukan ukuran dan bentuk kapal, dan membuat body plan, yang pada dasarnya adalah sekumpulan gambar detail yang menguraikan bentuk dan dimensi kapal. Tahap ini sangat penting dalam proses desain kapal, karena menetapkan dasar untuk tahapan proses selanjutnya, termasuk desain dan konstruksi terperinci.

Singkatnya, desain kapal adalah proses kompleks yang melibatkan banyak tahapan, termasuk pengembangan konsep awal, desain detail, dan konstruksi. Tahap pertama melibatkan pengembangan ide awal untuk kapal dan membuat representasi grafis rinci dari bentuk dan dimensinya. Tahap ini sangat penting untuk keberhasilan keseluruhan dari proses desain, karena menetapkan dasar untuk tahap selanjutnya dan memastikan bahwa kapal memenuhi semua spesifikasi dan persyaratan yang diperlukan.

Spesifikasi kapal meliputi ukuran kapal, jumlah penumpang, dan peralatan yang akan digunakan pada kapal. Selanjutnya, ukuran kapal ditentukan berdasarkan spesifikasi kapal dan dilakukan perhitungan struktur kapal untuk memastikan keandalan kapal. Bentuk kapal yang dipilih untuk penelitian ini adalah kapal katamaran *bottom glass* dengan bentuk asimetris untuk lambung katamarannya.

Katamaran adalah jenis kapal multihull yang terdiri dari dua lambung atau demihull yang dihubungkan oleh struktur yang menjadikannya satu kesatuan kapal. Keuntungan utama dari struktur katamaran adalah struktur

jembatan yang meningkatkan lambung timbul, mengurangi risiko kebasahan geladak. Selain itu, katamaran memiliki lambung garis air yang sangat ramping, yang memungkinkan resistensi rendah. Namun, garis air yang ramping ini juga membuat katamaran sensitif terhadap perubahan distribusi berat. Sebagai gambaran konfigurasi tipikal perahu katamaran dapat dilihat pada Gambar 1.

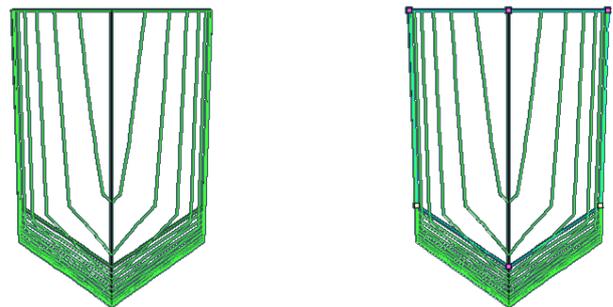


Gambar 1. Tipikal Konfigurasi Katamaran

Desain katamaran dapat menawarkan beberapa keuntungan dibandingkan dengan jenis perahu lainnya. Kedua lambung memberikan stabilitas dan daya apung yang lebih besar, memungkinkan pengendalian yang lebih mulus di laut yang ganas. Struktur pen jembatan antara lambung menyediakan ruang geladak tambahan, membuat kapal lebih nyaman bagi penumpang. Garis air yang ramping juga menawarkan peningkatan kecepatan dan efisiensi bahan bakar, yang menjadikan katamaran pilihan yang menarik untuk berperahu komersial dan rekreasi.

Namun, kepekaan terhadap distribusi berat dapat menjadi kelemahan katamaran, karena distribusi yang tidak merata dapat memengaruhi stabilitas dan penanganan kapal. Hal ini memerlukan pertimbangan yang cermat dalam proses desain untuk memastikan bahwa berat didistribusikan secara merata ke seluruh kapal. Selain itu, struktur penghubung dapat menambah bobot dan kerumitan kapal, yang dapat meningkatkan biaya keseluruhan kapal. Secara keseluruhan, desain kapal katamaran melibatkan keseimbangan berbagai faktor tersebut untuk menghasilkan kapal yang stabil, efisien, dan nyaman bagi penumpang.

Bagian lambung ganda dari katamaran dapat memiliki dua jenis bentuk lambung, yaitu simetris dan asimetris. Lambung simetris memiliki bentuk yang sama di kedua sisi garis tengah dan memiliki sudut masuk dan keluar yang sama (Gambar 2). Sedangkan lambung asimetris memiliki karakteristik yang berbeda, dimana sisi dalam bidang vertikal cenderung lebih datar (Gambar 3). Pada lambung asimetris, sisi luar memiliki kemiringan yang lebih curam daripada sisi dalam, menyebabkan air mengalir lebih cepat di sisi luar dan menciptakan daya angkat pada lambung. Hal ini membuat katamaran asimetris lebih efisien dalam hal kecepatan dan konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan lambung simetris. Prototipe bottom glass catamaran yang dirancang pada penelitian ini menggunakan lambung asimetris untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan kapal.



Gambar 2. Bentuk lambung simetris



Gambar 3. Bentuk lambung tidak simetris

Tahap kedua, pemilihan bahan dan alat, dilakukan dengan memilih bahan-bahan yang cocok dan alat-alat yang diperlukan untuk pembuatan kapal. Bahan yang digunakan pada

prototipe kapal adalah triplek dan pengisian fiber pada badan kapal dan pendempulan. Alat yang digunakan meliputi mesin pemotong, mesin bor, mesin amplas, dan mesin perekat.

Tahap ketiga, pembuatan prototipe kapal, dilakukan dengan mengikuti desain kapal dan menggunakan bahan serta alat yang telah dipilih. Setelah pembuatan selesai, kapal diuji coba untuk memastikan keand Dalam penelitian ini, kami mengambil beberapa langkah untuk memastikan keandalan dan keakuratan hasil. Metode yang kami gunakan didasarkan pada pendekatan yang sistematis dan teliti serta mencakup semua aspek yang relevan dengan penelitian. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi landasan untuk pengembangan teknologi kapal katamaran bottom glass untuk wisata perairan pesisir.alan dan kestabilan kapal di air.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Perencanaan

Dalam penelitian ini, tahapan perencanaan (*planning*) merupakan salah satu tahap penting dalam proses desain kapal. Tahap ini meliputi penentuan dimensi utama kapal, seperti panjang keseluruhan, panjang garis air, lebar keseluruhan, lebar demi lambung, dan tinggi kapal. Ukuran prototipe kapal katamaran ini dapat dilihat pada Tabel 1. Dimensi-dimensi ini kemudian digunakan untuk membuat model desain lambung kapal.

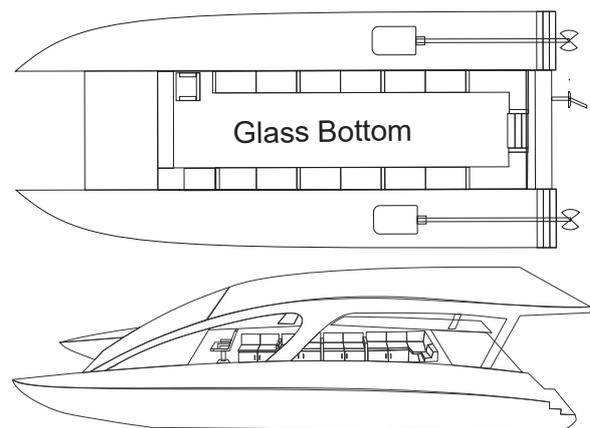
Tabel 1. Dimensi prototipe kapal katamaran bottom glass

Parameter	Dimensi
<i>L. Overall</i>	120 cm
<i>L. Waterline</i>	114 cm
<i>Breadth Overall</i>	47 cm
<i>Breadth Demihull</i>	11,5 cm
<i>Heigth</i>	26 cm

Proses desain kapal dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu tahap konseptual desain, tahap perancangan sistem, tahap perancangan struktur, tahap perancangan

sistem kemudi, dan tahap perancangan sistem listrik. Pada tahap konseptual desain, dilakukan analisis kebutuhan dan keinginan dari kapal yang diinginkan, sedangkan pada tahap perancangan sistem, dilakukan perancangan sistem propulsi dan sistem kemudi. Tahap perancangan struktur meliputi perancangan konstruksi kapal, sementara tahap perancangan sistem kemudi dan sistem listrik bertujuan untuk mengontrol kapal dan menjaga keselamatan selama pengoperasian.

Selanjutnya, Gambar 4 menunjukkan sketsa prototipe kapal katamaran bottom glass yang dibuat dalam penelitian ini. Gambar ini menunjukkan bahwa kapal memiliki dua lambung (*demihull*) dan bentuk lambung yang tidak simetris. Ada juga lapisan kaca pada bagian bawah kapal yang memungkinkan penumpang untuk melihat ke bawah laut. Gambar ini memberikan gambaran visual tentang bentuk dan karakteristik kapal katamaran bottom glass yang dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 4. Desain *prototipe* kapal katamaran *glass bottom*

B. Penentuan Ukuran Kapal

Penentuan ukuran kapal diatur oleh aturan tertentu yang berkaitan dengan rasio dimensi utama kapal. Aturan ini digunakan untuk mengatur dan menentukan persyaratan khusus dalam pengoperasian kapal, termasuk daerah pelayaran, kekuatan kapal, dan perhitungan stabilitas kapal. Panjang kapal penting karena mempengaruhi kecepatan dan kekuatan membujur kapal. Panjang kapal dapat ditentukan dengan rumus Posdunine yang dimodifikasi oleh Van Lammeren yang ditunjukkan pada (1) [7].

Panjang kapal sangat penting karena berpengaruh pada kecepatan dan kekuatan longitudinal kapal.

Rumus Posdunine menghitung panjang kapal (L_{BP}) dalam satuan kaki (ft) yang ideal berdasarkan lebar kapal (B) dan kapasitas beban mati (D) dalam metrik ton yang diinginkan. Koefisien Posdunine (C) digunakan untuk mengoreksi rumus agar hasil yang diperoleh lebih akurat. Dalam penentuan ukuran kapal, nilai C ditentukan berdasarkan jenis kapal, seperti kapal tanker, kapal kargo, kapal penumpang, dan sebagainya. Dengan menggunakan konstanta ini, maka nilai L_{BP} yang diperoleh akan lebih sesuai dengan karakteristik kapal yang diukur.

$$L_{BP} = C \left\{ \frac{V_T}{2+V_T} \right\}^2 \times \Delta^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

Pemilihan desain utama kapal sangat penting untuk mempertimbangkan keseimbangan dimensi kapal karena dimensi utama kapal sangat mempengaruhi parameter kapal. Rasio dimensi kapal utama dinyatakan sebagai rasio panjang-to-beam (L/B) yang mempengaruhi parameter seperti resistensi, manuver, dan biaya. Rasio L/B biasanya ditentukan dengan menggunakan rumus Watson dan Gilfillan[8].

Rasio L/B merupakan pertimbangan penting dalam desain kapal karena mempengaruhi kinerja dan karakteristik kapal. Rasio L/B yang lebih besar biasanya menghasilkan kapal yang lebih panjang dan sempit, yang dapat meningkatkan kecepatan kapal dan mengurangi hambatan dan hambatan yang dialaminya. Namun, rasio L/B yang lebih besar juga dapat mengurangi stabilitas kapal dan membuatnya lebih sulit untuk bermanuver di ruang sempit.

Rasio L/B menurut Watson and Gilfillan adalah rasio antara panjang kapal (L) dan lebar kapal (B) yang ditunjukkan pada (2). Rasio ini biasanya digunakan sebagai acuan dalam mendesain kapal karena sangat mempengaruhi parameter kapal seperti resistensi, manuverabilitas, stabilitas, dan biaya. Rasio L/B dihitung dengan membagi panjang kapal dengan

lebar kapal. Semakin besar rasio L/B, maka semakin besar pula resistensi kapal. Namun, semakin kecil rasio L/B, maka semakin besar pula manuverabilitas kapal. Selain itu, semakin besar rasio L/B, maka biaya pembuatan kapal juga semakin tinggi. Oleh karena itu, rasio L/B perlu diperhatikan dalam mendesain kapal agar bisa mencapai keseimbangan yang optimal antara resistensi, manuverabilitas, stabilitas, dan biaya.

$$L/B = (1,1 + 0,01D) + 0,04\left(\frac{B}{T}\right) \quad (2)$$

di mana D adalah sarat kapal dan B/T adalah rasio lebar kapal (B) dan kedalaman kapal (T).

Secara umum, rasio L/B memiliki nilai 4 untuk panjang kapal kurang dari sama dengan 30 m. Rasio L/B sebesar 6,5 untuk panjang kapal lebih dari 130 m. Sedangkan kapal berukuran di antara 30 m dan 130 meter menggunakan pendekatan berikut.

$$\frac{L}{B} = 4 + 0,025(L - 30) \quad (3)$$

Rasio lebar-draft B/D merupakan faktor penting dalam menentukan stabilitas kapal, dan ditentukan oleh Watson dan Gilfillan untuk berbagai jenis kapal. Rasio B/D untuk kapal tanker besar sekitar 1,91, sedangkan untuk kapal curah sekitar 1,88, dan untuk reefer dan kapal kontainer sekitar 1,70. Kapal kargo berat biasanya memiliki rasio B/D sekitar 1,90, sedangkan kapal dengan stabilitas terbatas memiliki rasio B/D sekitar 1,65.

Rasio lebar-kedalaman (B/T) mempengaruhi stabilitas kapal, hambatan, dan luas permukaan basah. Secara umum, rasio B/T untuk kapal berada dalam kisaran 2,25 hingga 3,75. Rasio panjang-kedalaman atau panjang-tinggi (L/D atau L/H) mempengaruhi kekuatan membujur kapal, tetapi rasio ini tidak signifikan untuk kapal kecil.

Secara umum, parameter hidrostatik kapal ditentukan oleh koefisien bentuk lambung kapal. Koefisien ini menentukan volume displacement kapal dan sangat mempengaruhi daya dorong

kapal. Studi ini menekankan pentingnya mempertimbangkan faktor-faktor ini dalam menentukan ukuran kapal.

C. Teknik Pembuatan Prototipe kapal Katamaran

Penelitian yang dilakukan membahas tentang teknik pembuatan prototipe kapal katamaran dengan tahapan-tahapan yang terdiri dari desain dan pemotongan model kapal, perakitan, pelapisan fiber, pendempulan, perakitan komponen pendukung, dan tahap penyelesaian. Model kapal yang dibuat memiliki LOA (*Length Overall*) 120 cm. LOA (*Length Overall*) adalah panjang keseluruhan suatu kapal dari ujung haluan (*bow*) hingga ujung buritan (*stern*) atau dari titik terluar pada bagian depan kapal hingga titik terluar pada bagian belakang kapal. LOA merupakan salah satu ukuran yang penting dalam perencanaan dan pembuatan kapal, karena dapat mempengaruhi performa, kecepatan, dan kapasitas kapal.

Pada tahap desain, gambar pada triplek dibuat berdasarkan body plan pada masing-masing ordinat dengan menggunakan kertas cetak dari lines plan yang telah disesuaikan dengan ukuran yang dibutuhkan. Setelah itu, gambar potongan dibuat berdasarkan garis pada gambar dan potongan yang dihasilkan diletakkan di atas kayu lapis. Kemudian, model desain diukir. Gambar 5 menunjukkan desain gambar body plan pada triplek yang dibuat berdasarkan ukuran dan garis pada gambar yang telah disusun sebelumnya. Proses desain ini sangat penting karena gambar akurat yang memenuhi kriteria yang diinginkan akan mempengaruhi hasil akhir prototipe katamaran.



Gambar 5. Desain gambar *body plan* pada triplek

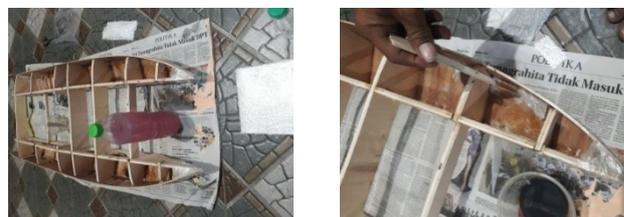
Pada tahap perakitan, triplek-triplek yang telah dipotong disusun sesuai dengan model

kerangka kapal katamaran. Gambar 6 menunjukkan proses perakitan atau penyatuan *body plan* yang telah dipotong sesuai dengan desain yang sudah dibuat sebelumnya. Proses perakitan ini dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa setiap bagian terpasang dengan benar dan sesuai dengan desain yang telah ditentukan untuk menghindari kesalahan model kerangka.



Gambar 6. Proses perakitan/ penyatuan *body plan*

Pada tahap pelapisan fiber, seluruh bagian dalam kapal dilapisi agar air tidak masuk ke dalam *body plan*. Fiber dan resin digunakan untuk pelapisan pada kapal. Gambar 7 menunjukkan proses pelapisan resin dan fiber pada kapal untuk mencegah air masuk ke dalam *body plan*. Pelapisan fiber dan resin ini dilakukan untuk menambah kekuatan pada kapal dan menjaga kekuatan struktur kapal.



Gambar 7. Proses pelapisan resin dan fiber

Pada tahap pendempulan, *body* kapal yang tidak rata diperatakan dan celah-celah ditutup agar *body* kapal terlihat simetris. Gambar 8 menunjukkan proses pendempulan, yang dilakukan untuk meratakan permukaan *body* kapal yang tidak rata dan menutupi celah-celah agar *body* kapal terlihat simetris dan rapi. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa prototipe kapal katamaran memiliki tampilan yang estetik dan fungsional.



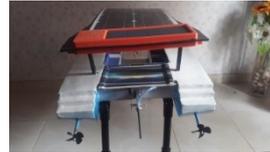
Gambar 8. Proses pendempulan *body* kapal

Pada tahap perakitan komponen pendukung, motor DC, motor servo, dan solar panel dipasang. Gambar 9 menunjukkan pemasangan komponen pendukung kapal seperti motor DC, motor servo, dan solar panel. Motor DC diletakkan pada sisi belakang kiri dan kanan kapal sebagai pendorong, motor servo diletakkan di tengah yang dihubungkan dengan rudder, dan solar panel dipasang di atas sekaligus sebagai atap. Pemasangan komponen ini sangat penting untuk memastikan bahwa prototipe kapal katamaran memiliki fungsionalitas yang baik dan sesuai dengan kriteria yang diinginkan.



Gambar 9. Pemasangan komponen pendukung kapal

Pada tahap penyelesaian atau *finishing*, prototipe kapal katamaran selesai dengan hasil akhir yang diharapkan (Gambar 10). Dengan proses pembuatan prototipe kapal katamaran yang terperinci dan tepat, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk pembuatan kapal katamaran berikutnya yang lebih baik dan efektif.



Gambar 10. Hasil akhir prototipe kapal

D. Pembahasan

Tahapan perencanaan dalam proses desain kapal katamaran bottom glass merupakan fokus dari penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan dimensi utama kapal, yaitu panjang keseluruhan, panjang garis air, lebar keseluruhan, lebar demi lambung, dan tinggi kapal sangat dipengaruhi oleh rasio dimensi utama kapal, khususnya rasio L/B. Rasio ini digunakan sebagai acuan dalam mendesain kapal karena mempengaruhi parameter kapal seperti resistensi, manuverabilitas, dan biaya.

Penelitian terdahulu oleh [9] menunjukkan bahwa tahap perencanaan kapal menjadi sangat penting karena kesalahan dalam tahap ini dapat berdampak pada performa kapal secara keseluruhan. Namun, penelitian [9] lebih menekankan pada perancangan kapal yang ramah lingkungan.

Selain itu, penelitian ini membagi proses desain kapal menjadi beberapa tahapan, yaitu tahap konseptual desain, tahap perancangan sistem, tahap perancangan struktur, tahap perancangan sistem kemudi, dan tahap perancangan sistem listrik. Penelitian terdahulu oleh Malla (2020) juga menunjukkan bahwa pembagian tahapan desain kapal menjadi beberapa bagian sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan kapal. Namun, penelitian Malla (2020) lebih fokus pada perancangan sistem baterai pada kapal electric.

Gambaran visual tentang bentuk dan karakteristik kapal katamaran bottom glass yang dibuat dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kapal memiliki dua lambung (*demihull*) dan bentuk lambung yang tidak simetris. Ada juga lapisan kaca pada bagian bawah kapal yang memungkinkan penumpang untuk melihat ke bawah laut. Penelitian terdahulu oleh Wirata, Wijayanti, Citrawati, & Darmiati (2017)

menunjukkan bahwa penggunaan kapal bottom glass dapat meningkatkan pengalaman penumpang dan memperkuat daya tarik wisata kapal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tahapan perencanaan dalam proses desain kapal katamaran bottom glass sangat penting dan mempengaruhi kualitas dan performa kapal secara keseluruhan. Penggunaan rasio L/B dalam menentukan dimensi utama kapal juga memengaruhi parameter kapal seperti resistensi, manuverabilitas, dan biaya. Selain itu, pembagian proses desain kapal menjadi beberapa tahapan dan penggunaan material baru seperti kaca pada kapal dapat meningkatkan pengalaman penumpang dan memperkuat daya tarik wisata kapal.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini fokus pada tahapan perencanaan dalam proses desain kapal katamaran bottom glass. Penelitian ini menunjukkan bahwa penentuan dimensi utama kapal sangat dipengaruhi oleh rasio dimensi utama kapal, khususnya rasio L/B menurut Watson and Gilfillan. Rasio ini digunakan sebagai acuan dalam mendesain kapal karena mempengaruhi parameter kapal seperti resistensi, manuverabilitas, dan biaya.

Pembagian proses desain kapal menjadi beberapa tahapan dan penggunaan material baru seperti kaca pada kapal dapat meningkatkan pengalaman penumpang dan memperkuat daya tarik wisata kapal.

Penelitian ini juga menghasilkan gambaran visual tentang bentuk dan karakteristik kapal katamaran bottom glass, yang menunjukkan bahwa kapal memiliki dua lambung (demihull) dan bentuk lambung yang tidak simetris. Ada juga lapisan kaca pada bagian bawah kapal yang memungkinkan penumpang untuk melihat ke bawah laut.

Dalam kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan bahwa tahapan perencanaan kapal sangat penting dan mempengaruhi kualitas dan performa kapal secara keseluruhan. Penggunaan rasio L/B dalam menentukan dimensi utama kapal juga memengaruhi parameter kapal seperti

resistensi, manuverabilitas, dan biaya. Pembagian proses desain kapal menjadi beberapa tahapan dan penggunaan material baru seperti kaca pada kapal dapat meningkatkan pengalaman penumpang dan memperkuat daya tarik wisata kapal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dalam kegiatan penelitian TKT tahun 2019.

REFERENSI

- [1] N. K. Arismiyanti, "Development Strategy of Sustainable Marine Ecotourism in Indonesia," *ASEAN J. Hosp. Tour.*, vol. 15, no. 2, pp. 118–138, 2017.
- [2] A. Faradilla, "Pengembangan Ekowisata Bahari di Kepulauan Riau," *JSSH J. Sains, Sos. dan Hum.*, vol. 2, no. 2, pp. 12–16, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.umm.ac.id/index.php/jssh/article/view/1322>
- [3] A. Hidayat, H. Inprasetyobudi, and Y. Y. E. Darma, "Design and Modeling of Catamaran Flat Plate Ship with Bottom Glass Concept to Improve Tourism Underwater in Bangsring Banyuwangi," *Kapal J. Ilmu Pengetah. dan Teknol. Kelaut.*, vol. 18, no. 3, pp. 140–150, Nov. 2021, doi: 10.14710/kapal.v18i3.38824.
- [4] J. Siagian, I. N. P. Apriyanto, and K. Djenod, "Studi Literatur: Performa Model Kapal Bentuk Monohull, Katamaran dan Trimaran," *Citiz. J. Ilm. Multidisiplin Indones.*, vol. 2, no. 3, pp. 411–418, Jul. 2022, doi: 10.53866/jimi.v2i3.102.
- [5] P. Lois, J. Wang, A. Wall, and T. Ruxton, "Formal safety assessment of cruise ships," *Tour. Manag.*, vol. 25, no. 1, pp. 93–109, Feb. 2004, doi: 10.1016/S0261-5177(03)00066-9.
- [6] F. L. Pérez Arribas and A. López Piñeiro, "Seasickness prediction in passenger ships at the design stage," *Ocean Eng.*, vol. 34,

- no. 14–15, pp. 2086–2092, Oct. 2007, doi: 10.1016/j.oceaneng.2007.02.009.
- [7] M. Ahmed, A. Naguib, and El. Hegazy, “Preliminary Estimation of the Principal Dimensions of Offshore Supply Vessel Based on Updated Statistics,” *Port-Said Eng. Res. J.*, vol. 16, no. 2, pp. 54–60, 2012, doi: 10.21608/pserj.2012.115630.
- [8] D. Watson and A. W. Gilfillan, “Some Ship Design Methods,” *Nav. Archit.*, 1977.
- [9] E. K. Boulougouris, A. D. Papanikolaou, and A. Pavlou, “Energy efficiency parametric design tool in the framework of holistic ship design optimization,” *Proc. Inst. Mech. Eng. Part M J. Eng. Marit. Environ.*, vol. 225, no. 3, pp. 242–260, Aug. 2011, doi: 10.1177/1475090211409997.
- [10] U. Malla, “Design and sizing of battery system for electric yacht and ferry,” *Int. J. Interact. Des. Manuf.*, vol. 14, no. 1, pp. 137–142, 2020, doi: 10.1007/s12008-019-00622-2.
- [11] I. N. Wirata, N. P. E. Wijayanti, L. P. Citrawati, and M. Darmiati, “Environmental Impact of the Tourism Development of Community Based Tourism in GiliTrawangan North Lombok,” in *World Conference on Business and Management*, 2017, pp. 497–513.