

PERANCANGAN KAPAL UNTUK MENUNJANG KEGIATAN PARIWISATA DI WADUK JATILUHUR, PURWAKARTA

Parlindungan Manik, Ahmad Didi Ahmadi

ABSTRACT

Jatiluhur had the very big tourism potency so that it was required the supporting mean such as the tour ship which was better than the wooden ship. The research about the tour ship design having a catamaran hull form was expected to help the development of potencial tourism in Jatiluhur reservoir.

In conducting this research, there were several research designs used those were the principle dimension, lines plan, general arrangement, hydrostatic analysis, stability analysis and ship motion analysis. Furthermore, it was used the selection of ship equipments and main engine which is based on result of motor power calculation appropriate for resistance against ship.

The result of this tourist ship design was in the form of hydrostatic analysis, general arrangement, the analysis of stability and ship motion. The result shown by the hydrostatic analysis was that the buoyancy located behind the midship as far as 0.469 m. In addition, the result of general arrangement indicated that this tour ship had enough rooms to store all the ship equipment and it was able to carry the passengers with the maximum capacity of twenty people. In a review analysis of stability, it was shown that the largest GZ value was 2,009 m in the ten condition in which it carried ten passengers on the left side with a consumable weight of 100%. This tour ship had a good ship motion in which the deck wetness was not occurred when the wave happened as 0,70 m with the wave heading of 90° having a value of amplitude heave motion of 0,176 m, the pitch motion of 1,04 °, and roll motion of 2,99 °.

Kata kunci : kapal wisata, katamaran, analisa hidrostatis, analisa stabilitas, analisa olah gerak kapal.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Obyek wisata waduk Jatiluhur terletak 9 km dari kota Purwakarta. Bendungan ini terkenal dengan nama bendungan Ir. H. Juanda, mulai dibangun sejak tahun 1957, Waduk Jatiluhur dapat menampung tidak kurang 3 milyar3 air Sungai Citarum dan merupakan waduk serbaguna pertama di Indonesia.. Selain berfungsi sebagai PLTA dengan sistem limpasan terbesar di dunia, kawasan Jatiluhur memiliki banyak fasilitas rekreasi yang memadai, seperti hotel dan bungalow, bar dan restaurant, lapangan tenis, bilyard, perkemahan, kolam renang, ruang pertemuan, sarana rekreasi dan olahraga air, playground dan fasilitas lainnya. Sarana olahraga dan rekreasi air misalnya mendayung, memancing sambil menikmati panorama alam yang sejuk dan indah.

Sejalan dengan rencana pengembangan potensi wisata, terutama potensi wisata air di waduk jatiluhur, maka saya berinisiatif untuk melakukan penelitian dengan judul, **“Perancangan Kapal Untuk Menunjang Kegiatan Pariwisata Di Waduk Jatiluhur, Purwakarta.”** Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi tumbuh kembangnya potensi wisata di Waduk Jatiluhur.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Merencanakan kapal yang sesuai sehingga di dapatkan ukuran utama kapal yang optimal.
2. Dalam penelitian ini akan dibuat Rencana Umum, Analisa Hidrostatik, Perhitungan Stabilitas dan Olah Gerak Kapal.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mendapatkan ukuran utama yang sesuai dengan kondisi perairan di waduk Jatiluhur.
2. Mengetahui karakteristik kapal dengan menggunakan analisa perhitungan hidrostatis
3. Menentukan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami kapal.
4. Pembuatan rencana umum kapal berdasarkan ukuran utama kapal.
5. Mengetahui analisa stabilitas kapal dengan kriteria *International Maritime Organisation (IMO)*.
6. Mengetahui analisa olah gerak kapal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

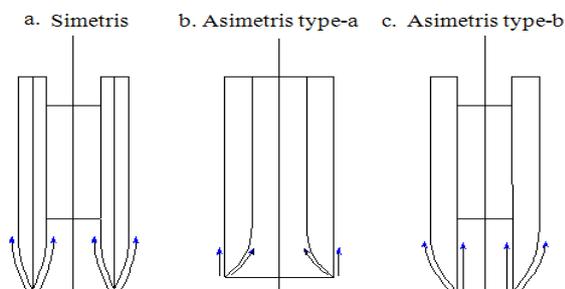
2.1. Peran Pariwisata

Peran pariwisata sangat penting terbukti dengan dikeluarkannya UU No. 22 Tahun 1999 tentang otonomi daerah dan UU No.25 Tahun 1999 tentang perimbangan keuangan pusat dan daerah. Secara umum, pelaksanaan prinsip pemerintah baru tersebut memberikan peluang bagi pemerintah daerah untuk memberdayakan setiap potensi daerah dalam rangka meningkatkan pendapatan asli daerahnya. Dan sektor pariwisata menempati posisi utama sebagai salah satu sumber pendapatan daerah yang prospektif.

Dengan barisan pegunungan dan panorama alam sangat indah waduk Jatiluhur benar-benar merupakan pilihan yang nyaman dan berbeda dengan kawasan wisata lainnya. Wisatawan dapat mengadakan berbagai kegiatan acara rapat, seminar, lokakarya, wedding party, maupun pelatihan sekaligus berlibur dalam suasana kenyamanan dan tenteram (*comfort and quietly*) menginap yang didukung pelayanan ramah serta fasilitas yang lengkap (Perum Jasa Tirta II).

2.2. Pemilihan Model Lambung kapal

Kapal Katamaran merupakan kapal dengan lambung ganda (*Twin Hull*) sehingga, di mana kedua lambung tersebut dihubungkan dengan konstruksi geladak yang kuat dan merentang di atasnya untuk menahan momen bending (bending moment) dan gaya geser (*shear force*) yang besar dan bekerja terhadap garis tengah (*Centre line*) kapal. Kedua lambung katamaran didesain sedemikian rupa menurut aliran fluida yang melewati tunnelnya. Susunan lambung terbagi menjadi simetris dan asimetris. Katamaran juga mempunyai garis air lambung yang sangat ramping dengan tujuan untuk memperoleh hambatan yang rendah.



Gambar 1. Jenis Lambung Katamaran

- Model kapal twinhull yang kedua sisinya simetris stream line.

Diasumsikan sebagaimana dua buah kapal monohull yang kedua lambungnya dihubungkan dengan jarak tertentu, maka akan mempunyai system gelombang yang sama dengan bentuk kapal stream line. Pada sekeliling bagian kapal yang tercelup dalam air akan berkembang dan menghasilkan gerakan. Dan hal ini akan menimbulkan dua macam gelombang, yaitu gelombang divergen dan gelombang transversal. Dan keduanya secara umum terdapat di bagian dekat haluan dan buritan kapal dan bergerak ke depan bersama badan kapal.

- Model yang bagian stream linenya di sisi bagian dalam.

Aliran fluida yang dibentuk dari haluan kapal terkonsentrasi di tengah kapal (antara dua hull) bergerak sampai ke buritan kapal, sedangkan kearah samping arah aliran lurus mengikuti bentuk badan kapal sisi luar sampai ke buritan.

- Model kapal asimetris yang bagian sisi luarnya stream line.

Di ujung bagian depan merupakan titik dimana aliran fluida akan menyebar kearah samping (mengikuti garis stream line), hanya saja di bagian sisi dalam lurus sehingga alirannya mengikuti bentuk badan kapal (lurus) sampai ke buritan kapal. Sehingga apabila diterapkan bentuk ini akan menimbulkan gelombang ke samping yang cukup besar.

2.3. Hambatan Kapal

Tahanan (*resistance*) kapal pada suatu kecepatan adalah gaya fluida yang bekerja pada kapal sedemikian rupa sehingga melawan gerakan kapal tersebut. Tahanan tersebut sama dengan komponen gaya fluida yang bekerja sejajar dengan sumbu gerakan kapal. Tahanan total yang diberi notasi R_T , dapat diuraikan menjadi sejumlah komponen gaya yang berbeda yang diakibatkan oleh berbagai macam penyebab dan saling berinteraksi dalam cara yang benar-benar rumit.

Agar dapat menangani tahanan secara praktis maka tahanan total harus ditinjau secara praktis pula. Untuk ini, tahanan total dapat dipandang sebagai sesuatu yang terdiri dari komponen yang dapat saling dikombinasikan dengan memakai berbagai cara yang berbeda.

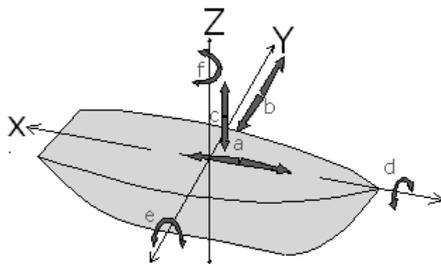
2.4. Stabilitas Kapal

Kapal merupakan alat transportasi yang bergerak diperairan yang kadang tidak selalu tenang. Selain itu sebuah kapal juga tidak selalu berada dalam kondisi tegak pada saat mengapung. Perencanaan waterbus ini merencanakan sebuah kapal yang mengangkut penumpang dan harus memiliki tingkat stabilitas yang baik. Bukan hanya faktor kenyamanan pada saat seseorang menaiki sebuah kapal ini tetapi faktor keamanan juga merupakan hal utama yang mesti dipikirkan dan diperhitungkan.

Pada intinya, stabilitas kapal dapat digolongkan didalam 2 jenis stabilitas yaitu stabilitas kapal dalam arah melintang (sering kali disebut stabilitas melintang) dan stabilitas kapal dalam arah membujur (sering kali disebut stabilitas membujur). Stabilitas melintang adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal mengoleng dalam arah melintang yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya. Sedangkan stabilitas membujur adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal mengoleng dalam arah membujur yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya.

2.5. Olah Gerak Kapal

Pada dasarnya kapal akan selalu memperoleh gaya external yang menyebabkan kapal bergerak (*ship moving*). Gerakan kapal ini disebabkan adanya factor dari luar terutama oleh gelombang.



Gambar 2. Macam gerakan kapal sesuai sumbunya

1. *Rolling* (d) : gerakan bersudut sesuai dengan sumbu X berupa olengan ke arah *starboard-portside*
2. *Pitching* (e) : gerakan bersudut sesuai dengan sumbu Y berupa anggukan *by the bow-by the stern*

3. *Yawing* (f) : gerakan bersudut sesuai dengan sumbu Z berupa putaran
4. *Surging* (a) : gerakan linear terhadap sumbu X
5. *Swaying* (b) : gerakan linear terhadap sumbu Y
6. *Heaving* (c) : gerakan linear terhadap sumbu Z

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Studi Lapangan

Studi penelitian yang digunakan dengan dilakukan secara langsung dan wawancara, yaitu :

1. Wawancara dengan pihak Perum Jasa Tirta II selaku pengelola, untuk mengetahui kondisi objek wisata waduk Jatiluhur.
2. Melakukan wawancara dengan para pengunjung / wisatawan tentang pentingnya perencanaan dan pembuatan kapal wisata di waduk Jatiluhur.

3.2. Studi Lapangan

Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai pedoman dan sumber-sumber informasi yakni berasal dari buku-buku referensi dan juga sumber dari internet yang banyak membahas tentang masalah-masalah yang berkaitan dengan perancangan kapal dan materi-materi lainnya yang tercakup dalam perancangan ini. Selain itu tidak menutup kemungkinan materi-materi lain seperti jurnal penelitian sebelumnya, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dan juga sebagai pembanding.

3.3. Perancangan Badan Kapal

Perancangan kapal ini diawali dengan penentuan variable, parameter dan batasan-batasan (*constraint*) yang sesuai dengan kondisi perairan kapal tersebut beroperasi. Selanjutnya proses optimasi dilakukan untuk menentukan ukuran utama kapal yang optimal, dan fungsi obyektif dalam proses ini adalah meminimalkan biaya total pembangunan kapal.

Dalam membuat permodelan kapal menggunakan Delftship professional versi 3.1 Dengan software ini pertama yang akan dilakukan adalah pembuatan bagian lambung kapal dengan perencanaan stabilitas yang baik agar faktor kenyamanan dan keselamatan dapat terjamin.

3.4. Metode Perancangan Kapal

Dalam proses perancangan kapal, salah satu faktor yang cukup signifikan untuk dipertimbangkan adalah penetapan metode rancangan sebagai salah satu upaya untuk menghasilkan output rancangan yang optimal dan memenuhi berbagai kriteria yang disyaratkan. Metode yang digunakan dalam penelitian untuk perancangan kapal penumpang ini menggunakan metode perbandingan (*comparison method*) dengan menggunakan bantuan *software* Delftship.

4. PERHITUNGAN&ANALISA DATA

Kajian dalam bab ini menjelaskan mengenai perhitungan untuk menentukan ukuran kapal yang optimal sehingga mendapatkan gambar pra perancangan berupa rencana garis (*lines plan*) dan analisa dari hasil pra perancangan tersebut berupa data hidrostatis, stabilitas dan olah gerak kapal. Analisa Pemodelan *hull form* 3-D dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Delftship 3.1*.

4.1. Karakteristik Kapal Yang Diinginkan

Saat merancang kapal ini yang pertama dilakukan adalah dengan merencanakan suatu kapal yang sesuai dengan kondisi perairan di waduk Jatiluhur, sehingga akan menciptakan kapal yang memiliki karakteristik yang sesuai.. Kapal yang direncanakan ini adalah jenis kapal wisata danau, sehingga kondisi perairannya relatif tenang jika dibandingkan dengan kondisi perairan di laut..

4.2. Penentuan Ukuran Utama Kapal

1. Kapal Perbandingan

Data kapal perbandingan dan perbandingan ukuran utamanya dapat dilihat pada tabel 1. Data kapal ini digunakan sebagai dasar dan acuan dalam menentukan ukuran utama kapal yang baru.

2. Parameter Optimasi

Pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal perbandingan digunakan sebagai acuan dalam menentukan ukuran utama kapal pada pra perancangan ini jika sebelumnya sudah ditetapkan nilai sarat kapal (T) sebesar 0,60 meter.

Dalam proses perancangan ini yang diambil sebagai parameter untuk menentukan ukuran utama kapal hanya perbandingan L_{wl}/B dan B/T . Dengan pengoptimasian perbandingan ukuran

utama kapal tersebut, didapat ukuran utama kapal yaitu :

$$L = 11,97 \text{ m}$$

$$B_m = 5,70 \text{ m}$$

$$B_1 = 1,23 \text{ m}$$

$$T = 0,60 \text{ m}$$

3. Pengecekan Ukuran Kapal

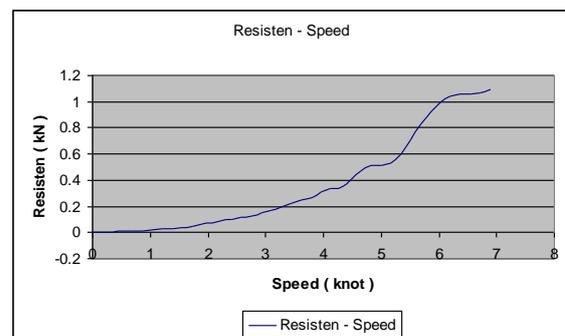
Dari ukuran utama yang dihasilkan dan jika dianalisa dengan kondisi perairan di Waduk Jatiluhur serta pengecekan perbandingan ukuran utama kapal, maka kapal dengan bentuk lambung katamaran ini dapat beroperasi sebagai kapal penunjang kegiatan pariwisata di Waduk Jatiluhur, Purwakarta (Tabel 2).

4.3. Analisa Hidrostatik Kapal

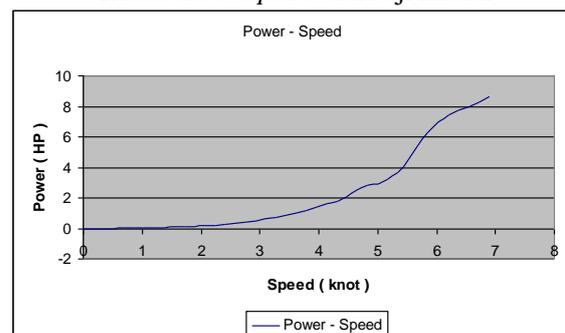
Hasil perhitungan hidrostatik, kapal memiliki *displacement* sebesar 8,361 ton dengan *coeffisien block* (C_b) = 0,460 dan letak LCB = -0,469 m dari midship kapal.

4.4. Hambatan dan Motor Kapal

Hasil perhitungan hambatan dengan kecepatan penuh $V = 6,89$ knot didapatkan nilai resisten dan power dengan metode *slender body*. Nilai resisten yang dialami kapal sebesar 1,09 kN dan power sebesar 8,61 HP. Dari hasil tersebut, maka dipilihlah motor penggerak berupa mesin *out board* sebanyak dua buah yang di letakkan di belakang lambung kapal dengan power sebesar 9,9 HP (Marine Honda 4-Stroke SOHC 2 Cylinder).



Gambar 3. Grafik Perbandingan Resistance- Speed dari uji model



Gambar 4. Grafik Perbandingan
Power - Speed dari uji model

4.5. Rencana Umum Kapal

Pada pembahasan kali ini, akan dijelaskan mengenai besarnya volume tangki bahan bakar, pelumas selama kapal beroperasi. Untuk gambar rencana umum secara detailnya dapat dilihat pada lampiran.

1. Tangki Bahan Bakar (Wfo)

Penentuan besarnya volume tangki bahan bakar direncanakan untuk menampung bahan bakar yang diperlukan motor penggerak kapal. Besarnya volume tangki dapat ditentukan sebagai berikut :

$$Wfo = \frac{a \times (EHPMe) \times Cf}{V \times 1000}$$

dimana:

$$a = \text{Radius pelayaran} = 9000 \text{ m} \\ = 4,859 \text{ Seamiles}$$

$$V = \text{Kecepatan dinas} = 6.50 \text{ Knots}$$

$$\text{EHP Me} = 98\% \times \text{BHP Me} \\ = 98\% \times 9.9 \\ = 9,702 \text{ HP}$$

Cf = Koefisien berat pemakaian bahan bakar

$$Cf = 1,5 \text{ ton/BHP/jam}$$

$$Wfo = \frac{4,859 \times (9,702) \times 1,5}{6.5 \times 1000}$$

$$Wfo = 0,011 \text{ Ton}$$

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10% :

$$Wfo = 110\% \times 0,011$$

$$Wfo = 0,0121 \text{ Ton} \approx 34,26 \text{ liter}$$

Spesifikasi volume bahan bakar = 1,25 m³/ton

$$Vfo = 1,25 \times 0,0121$$

$$Vfo = 0,015 \text{ m}^3$$

Direncanakan ukuran tangki tiap lambungnya 1,00 x 0,40 x 0,20 m

2. Tangki Minyak Pelumas (Wsc)

Diketahui specific oil consumption pada 100 % load (dengan toleransi 13.5 adalah 1.3 gr/kwh). Maka berat minyak pelumas Wsc adalah :

$$Wsc = \frac{a \times (EHPMe) \times Cl}{V \times 1000}$$

$$Cl = \text{Koefisien berat minyak lumas} \\ = 0,0025 \text{ Kg/HP jam (0,002} \sim \\ 0,0025)$$

$$Wsc = \frac{4,859 \times (9,702) \times 0,0025}{6.5 \times 1000}$$

$$Wsc = 0,000018 \text{ Ton}$$

Untuk cadangan minyak lumas ditambah 10% :

$$Wsc = 110\% \times 0,000018$$

$$Wsc = 0,000038 \text{ Ton} \approx 0,514 \text{ liter}$$

Spesifikasi volume minyak lumas = 1,25 m³/ton

$$Vsc = 1,25 \times 0,000038$$

Vsc = 0,000048 m³, ukuran tangki tiap lambungnya 1,00 x 0,2 x 0,2 m

4.6. Stabilitas dan Periode Oling Kapal

Mengingat stabilitas merupakan salah satu hal yang penting dalam sebuah perencanaan dari desain kapal maka untuk dapat menjamin keselamatan kapal dalam pelayarannya, untuk itu kapal harus mempunyai keseimbangan mantap atau stabilitas yang baik. Atau dengan kata lain kapal harus mampu melawan semua gaya-gaya dari luar yang menyebabkan kemiringan, sehingga kapal dapat kembali ke posisi semula. Kapal yang kaku akan kembali ke posisi tegak dalam periode yang sangat cepat. Kondisi seperti ini menyebabkan kapal mempunyai nilai MSI (*Motion Sickness of Incident*) yang cenderung tinggi. Namun pada dasarnya stabilitas adalah kapal dengan momen pembalik (*righting moment*) yang cukup untuk membuat kapal kembali ke posisi tegak ketika mendapat gaya dari luar yang menyebabkan olingan.

Sebagai persyaratan yang wajib tentunya stabilitas kapal harus mengacu pada *rulles* yang telah diakui seperti *International Maritime Organisation (IMO)*. Dalam perhitungan stabilitas ini, kapal diasumsikan dengan 10 kondisi yang menggambarkan kondisi operasional kapal yang mungkin terjadi. Penentuan stabilitas kapal ini menggunakan kriteria-kriteria *International Maritime Organisation (IMO)*. Dengan kondisi yang mungkin dialami kapal sebagai berikut

Hasil analisa stabilitas menunjukkan bahwa hasil perhitungan stabilitas untuk kapal wisata pada semua kondisi (kondisi I s/d kondisi X) dinyatakan memenuhi (*pass*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO, terkecuali untuk poin 5 yang menunjukkan tidak memenuhi (*fail*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO. Pada kondisi I s/d kondisi III, kondisi IV s/d kondisi VI, kondisi VII s/d kondisi IX yaitu saat kapal wisata membawa penumpang jumlah variasi korban yang berbeda dan berat *consumable* yang berbeda pula, menunjukkan bahwa nilai GZ terjadi kenaikan

yang tidak begitu jauh berbeda. Artinya bahwa kapal wisata pada saat membawa penumpang dengan jumlah yang semakin sedikit, maka kapal mempunyai nilai GZ yang semakin besar dan kapal memiliki momen kopel (*righting moment*) yang semakin besar pula (Tabel 3 dan 4).

Jika sebuah kapal memiliki nilai MG kecil, maka nilai periode oleng besar sehingga kapal menjadi lambat untuk ke posisi tegak / ke posisi semula (momen penegak kecil). Begitu pula sebaliknya, jika kapal memiliki nilai MG besar, maka nilai periode oleng kecil sehingga kapal menjadi cepat untuk ke posisi tegak / ke posisi semula (momen penegak besar). Dari tabel 4.12 di atas, menunjukkan bahwa semakin muatan dan berat *consumable* berkurang nilai dari MG semakin besar dan nilai periode oleng kapal semakin kecil (Tabel 5).

4.7. Olah Gerak Kapal

Pada penelitian ini perhitungan olah gerak kapal menggunakan program perangkat lunak yang mempunyai kemampuan untuk analisa *seakeeping performance*. Untuk menganalisa olah gerak kapal, penulis mengacu pada spektra gelombang *JONSWAP* sebagai kriteria analisa yang dipakai dengan pertimbangan kondisi tinggi gelombang (*characteristic wave height*) periode gelombang (*wave period*), dan kecepatan angin (*Sustained Wind Speed*) yang sesuai dengan kondisi di perairan waduk Jatiluhur, yang kondisi perairannya lebih tenang dibandingkan kondisi perairan di laut. Hasil dari analisa olah gerak tersebut, bahwa kapal wisata mempunyai olah gerak yang baik pada semua sudut *heading*. Hal ini terbukti dari tidak terjadinya *deck wetness* atau masuknya air ke dalam dek kapal.

4.8. Daftar Peralatan Yang Digunakan

1. Navigasi dan Komunikasi Kapal
 - a. *Global Positioning System* (GPS)
 - b. *Marine Radio* type ICOM IC-V8000
 - c. *Handy Talkie* type ALINCO DJ-196 DJ-195
 - d. *Magnetic Compass Reflector*
 - e. *Gyro Compass & Steering System*
 - f. Peta Laut dan Perlengkapannya
 - g. *Switch Panel 12-DC*
 - h. *Electric Horn*
 - i. Lampu Navigasi
 - j. Sistem Kemudi
2. Perlengkapan Keselamatan dan Pemadam Kebakaran
 - a. Baju Pelampung (*Life Jacket*)

- b. Gelang Pelampung (*life buoy*)
- c. Kotak P3K berikut obat-obatan
- d. *Fire Alarm*
- e. *Foam*
- f. *Smoke detector*

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis yaitu Perancangan Kapal untuk menunjang kegiatan pariwisata di waduk Jatiluhur, Purwakarta, maka dapat disimpulkan beberapa informasi teknis sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode perancangan perbandingan optimasi dari kapal pembanding, didapatkan ukuran utama kapal yaitu $L = 11,57$ m, $B_m = 5,70$ m, $B_1 = 1,23$ m, $H = 1,50$ m dan $T = 0,60$ m.
2. Hasil perhitungan hidrostatis, kapal memiliki *displacement* sebesar 8,361 ton dengan *coeffisien block* (C_b) = 0,460 dan letak LCB = -0,469 m dari midship kapal.
3. Hasil perhitungan hambatan dengan kecepatan penuh $V = 6,89$ knot didapatkan nilai resisten dan power dengan metode *slender body*. Nilai resisten yang dialami kapal sebesar 1,09 kN dan power sebesar 8,61 HP. Dari hasil tersebut, maka dipilihlah motor penggerak berupa mesin *out board* sebanyak dua buah yang di letakkan di belakang lambung kapal dengan power sebesar 9,9 HP (Marine Honda 4-Stroke SOHC 2 Cylinder).
4. Hasil *General Arrangement* (rencana umum) menunjukkan bahwa kapal wisata ini memiliki ruangan yang cukup untuk menyimpan seluruh perlengkapan kapal dan mampu membawa penumpang dengan kapasitas maksimum 20 orang.
5. Hasil analisa stabilitas menunjukkan bahwa hasil perhitungan stabilitas untuk kapal wisata pada semua kondisi (kondisi I s/d kondisi X) dinyatakan memenuhi (*pass*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO, terkecuali untuk poin 5 yang menunjukkan tidak memenuhi (*fail*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO. Pada kondisi I s/d kondisi III, kondisi IV s/d kondisi VI, kondisi VII s/d kondisi IX yaitu saat kapal wisata membawa penumpang jumlah variasi korban yang berbeda dan berat *consumable* yang berbeda pula, menunjukkan bahwa nilai GZ terjadi kenaikan yang tidak begitu jauh berbeda. Artinya bahwa kapal wisata pada saat membawa penumpang dengan jumlah yang

semakin sedikit, maka kapal mempunyai nilai GZ yang semakin besar dan kapal memiliki momen kopel (*righting moment*) yang semakin besar pula.

6. Untuk menganalisa olah gerak kapal, penulis mengacu pada spektra gelombang *JONSWAP* sebagai kriteria analisa yang dipakai dengan pertimbangan kondisi tinggi gelombang (*characteristic wave height*) periode gelombang (*wave period*), dan kecepatan angin (*Sustained Wind Speed*) yang sesuai dengan kondisi di perairan waduk Jatiluhur, yang kondisi perairannya lebih tenang dibandingkan kondisi perairan di laut. Hasil dari analisa olah gerak tersebut, bahwa kapal wisata mempunyai olah gerak yang baik pada semua sudut *heading*. Hal ini terbukti dari tidak terjadinya *deck wetness* atau masuknya air ke dalam dek kapal.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ngumar, H.S, 2004, “ Identifikasi Ukuran Kapal “, Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- [2] Parsons, Michael G.2001, “ Chapter 11 Parametric Design “,
- [3] Prayugo, Susanto ST , 2005, “ Perancangan Kapal Penyeberangan Yang Sesuai Untuk Rute Situbondo – Sumenep – Kangean “, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [4] Santoso, IGM, Sudjono, YJ, 1983, *Teori Bangunan Kapal*, Bagian Proyek Pengaduan Buku Kejuruan Teknologi, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta Utama, PT. Indah Kalam Karya.
- [5] Siswanto, Digul,1988, *Teori Tahanan Kapal I*, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi 10 November, Indonesia.
- [6] Soekarsono, N.A. 1995. Pengantar Bangunan Kapal dan Ilmu Kemaritiman. PT. Panator Presindo, Indonesia.
- [7] Warner, E P, 1925. “*The Aerodynamics of Yacht Sail*”, *Transaction of The Society of Naval Architecture and Marine Engineering (SNAME)*, USA
- [8] V. Dubrousky, 2001, ” *Multi Hull Ships* “,*Backtone Publishing Company, USA*
- [9] Watson, DGM, 1998, *Practical Ship Design*, The Technical Publishing Company, UK.
- [10] <http://www.jasatirta2.co.id> diakses pada tanggal 14 September 2010. Pukul 07.30 WIB.
- [11] <http://jatiluhurdam.wordpress.com> diakses pada tanggal 17 September 2009. Pukul 08.30 WIB.
- [12] <http://www.walworthyachttdesigns.com> diakses pada tanggal 15 Oktober 2010. Pukul 08.30 WIB.

Tabel 1. Data Kapal Pemandang

NAMA KAPAL	LOA	LWL	B	T
	(meter)	(meter)	(meter)	(meter)
HA1200	12.00	9.90	3.78	0.58
JS 1032 Catamaran	10.30	8.49	3.20	0.50

Lagoon Catamaran 380	11.56	11.45	6.53	1.14
MM117WB Water Bus	11.70	9.61	2.98	0.48
Speed boat JC 1032	11.48	10.30	3.20	0.50
Gold coast guest shuttle	14.94	11.43	4.06	0.33
Sun noor PV	12.21	10.00	4.50	0.50
Kamla Indonesia (X38 patrol)	12.74	11.40	4.59	0.85
Bobkat 1250	12.85	12.00	4.00	0.60

Tabel 2. Pengecekan Hasil Ukuran Utama Kapal

Item	Jenis	Nilai	Keterangan
Ukuran Utama	L	11,97	
	Bm	5,70	
	T	0,60	Kedalaman waduk di sekitar dermaga pada kondisi surut \pm 1,50 meter
Perbandingan ukuran utama	Bm/L	0,48	Range 0,3-1,0 (Multy Hull Ship, hal 61)
	B ₁ /T	2,05	Range 0,5-2,5 (Multy Hull Ship, hal 61)
	L/ B ₁	9,73	Range 2-30 (Multy Hull Ship, hal 61)

Tabel 3. Persentase Quantity Tiap - Tiap Kondisi

Item Name	Quantity									
	K. I	K. II	K. III	K. IV	K. V	K. VI	K. VII	K. VIII	K. IX	K. X
Lightship	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nahkoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Crew	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Penumpang kiri	10	5	2	10	5	2	10	5	2	10
Penumpang kanan	10	5	2	10	5	2	10	5	2	-
Alat Keselamatan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alat Pemadam 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alat Pemadam 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FOT kiri	100%	100%	100%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	100%
FOT kanan	100%	100%	100%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	100%
LOT kiri	100%	100%	100%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	100%
LOT kanan	100%	100%	100%	50%	50%	50%	30%	30%	30%	100%

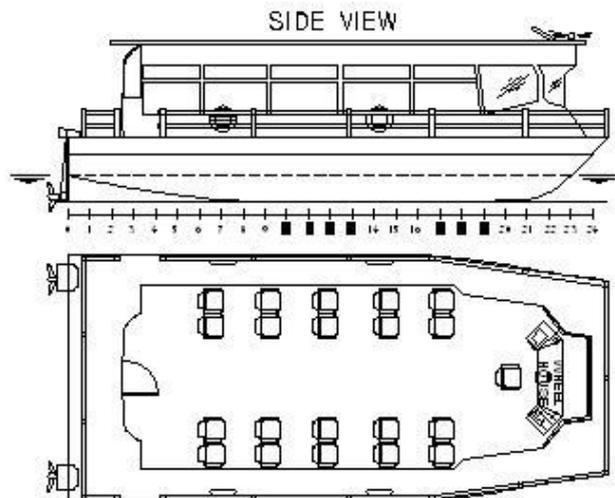
Tabel 4. Hasil Analisa Stabilitas Kapal Pada Tiap - Tiap Kondisi

No	Rule	Criteria	Required	Kondisi				
				I	II	III	IV	V
1	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	50,150 (pass)	51,831 (pass)	53,286 (pass)	49,839 (pass)	51,501 (pass)
2	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.1	Area 0° to 40°. or Downflooding point	5,16 m.deg	65,121 (pass)	67,979 (pass)	70,434 (pass)	64,572 (pass)	67,392 (pass)

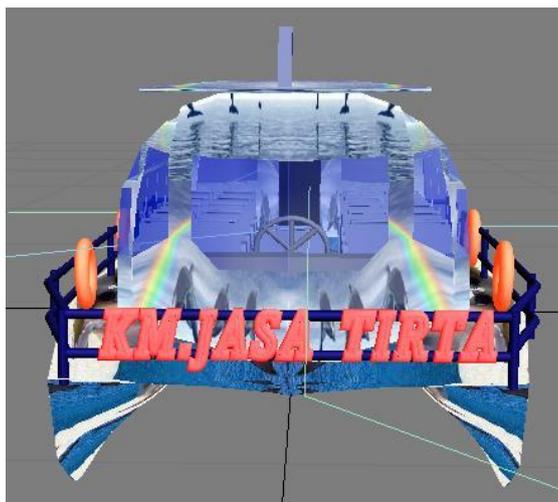
3	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.1	Area 30° to 40°. or Downflooding point	1,719 m.deg	14,972 (pass)	16,148 (pass)	17,148 (pass)	14,733 (pass)	15,891 (pass)
4	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.2	GZ at 30°. or greater	0,2 m	1,633 (pass)	1,738 (pass)	1,828 (pass)	1,612 (pass)	1,716 (pass)
5	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.3	Angle of GZ max	25 deg	12,7 (fail)				
6	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.4	GM	0,15 m	21,975 (pass)	26,090 (pass)	29,308 (pass)	22,076 (pass)	26,335 (pass)

No	Rule	Criteria	Required	Kondisi				
				VI	VII	VIII	IX	X
1	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	52,955 (pass)	49,774 (pass)	51,440 (pass)	52,906 (pass)	60,782 (pass)
2	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.1	Area 0° to 40°. or Downflooding point	5,16 m.deg	69,843 (pass)	64,456 (pass)	67,282 (pass)	69,751 (pass)	79,487 (pass)
3	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.1	Area 30° to 40°. or Downflooding point	1,719 m.deg	16,888 (pass)	14,681 (pass)	15,842 (pass)	16,845 (pass)	18,704 (pass)
4	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.2	GZ at 30°. or greater	0,2 m	1,805 (pass)	1,608 (pass)	1,712 (pass)	1,801 (pass)	2,009 (pass)
5	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.3	Angle of GZ max	25 deg	12,7 (fail)				
6	IMO.A.749(18) Ch.3.1.2.4	GM	0,15 m	29,686 (pass)	22,121 (pass)	26,433 (pass)	29,842 (pass)	26,090 (pass)

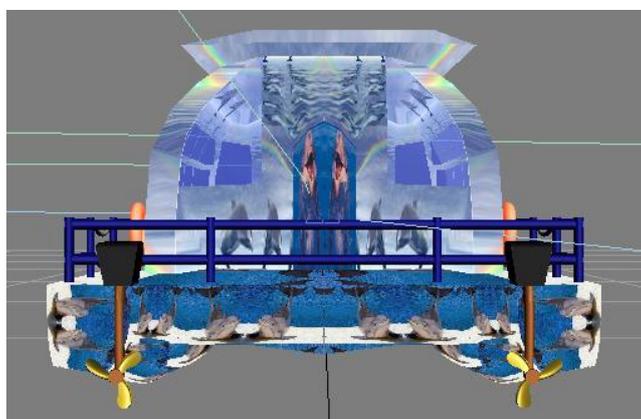
Gambar Perancangan Kapal KM. Jasatirta



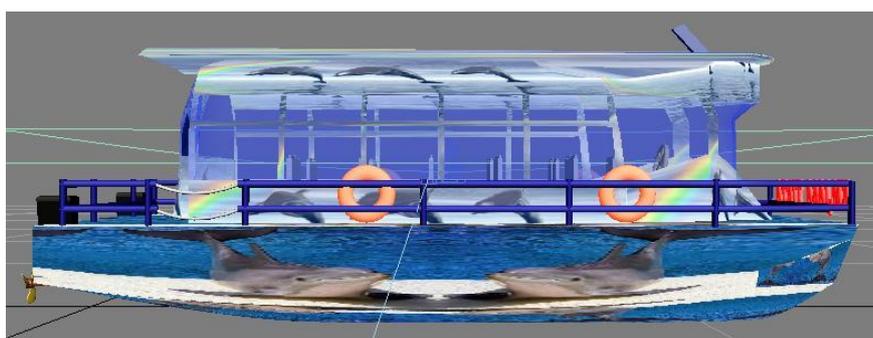
Gambar E.1 Rencana Umum KM. Jasatirta



Gambar E.2 Tampak Depan



Gambar E.3 Tampak Belakang



Gambar E.4 Tampak Samping