

PRA PERANCANGAN KAPAL PARIWISATA DI GREEN CANYON PANGANDARAN

Parlindungan Manik, Sarjito Jokosisworo, Biwa Abi Laksana ¹⁾

¹⁾Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Kapal yang akan dirancang sebagai pengembangan pariwisata di objek wisata Green Canyon dan daerah sungai Cijulang harus memperhitungkan ukuran utama, rencana garis, rencana umum, analisa hidrostatis, stabilitas kapal dan analisis olah gerak kapal, serta pemilihan peralatan penyelamatan dan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami kapal, sehingga sarana pariwisata yang dirancang memiliki image yang baik karena sangat mengutamakan faktor keamanan dan kenyamanan penumpang. Metode perancangan kapal pariwisata ini menggunakan kapal pembanding sebagai acuannya, dengan lambung kapal berbentuk katamaran, agar menambah kesan keselamatan, keamanan dan kenyamanan penumpang. Setelah ukuran utama didapatkan maka analisa kelayakan lambung bisa didapatkan dari software pendukung perancangan kapal. Ukuran utama yang dihasilkan dari perhitungan adalah Lwl: 9,50 m, B: 4,00 m, T: 0,6 m, H: 1,5 m. Kapal pariwisata ini menggunakan dua buah tenaga penggerak berupa *diesel outboard motors* dengan daya yang dihasilkan sebesar 20 HP. Pada tinjauan stabilitas, hasil menunjukkan nilai GZ terbesar dan periode oleng tercepat terjadi pada saat kapal standby. Pada tinjauan olah gerak kapal pariwisata ini memiliki olah gerak yang baik terbukti tidak terjadi *deck weaknes*. Kemudian pada hasil gambar rencana umum, kapal memiliki *space* yang cukup untuk menampung penumpang lebih banyak, menata peralatan keselamatan, peralatan komunikasi dan navigasi

Kata kunci : Kapal Pariwisata, Katamaran, Green Canyon

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Objek wisata Green Canyon terletak di Desa Kertayasa, Ciamis, Jawa Barat, kurang lebih 31 km dari Pangandaran. Warna air sungai yang kehijauan menjadi alasan tempat ini disebut Green Canyon. Sedangkan nama sebelumnya, Cukang Taneuh berarti jembatan tanah karena adanya jembatan dengan lebar 3 meter dan panjang mencapai 40 meter yang menghubungkan antara Desa Kertayasa dengan Desa Batukaras. Objek wisata mengagumkan ini sebenarnya merupakan aliran dari sungai Cijulang yang melintas menembus gua yang penuh dengan keindahan pesona stalaktif dan stalakmitnya. Panjang sungai cijulang dari mulut gua menuju pantai sekitar 15,5 km, dengan lebar sungai sekitar 50 sampai dengan 60 meter dan terjadi penyempitan lebar sungai saat memasuki mulut gua. Kedalaman sungai sendiri antara 8 meter sampai dengan 12 meter dan terjadi pendangkalan sungai saat menuju mulut gua sekitar 4 meter. Untuk mencapai lokasi ini

wisatawan harus berangkat dari dermaga Ciseureuh, kemudian melanjutkan perjalanan dengan menggunakan perahu yang disediakan saat membeli tiket masuk objek wisata. Jarak antara dermaga dengan lokasi Green Canyon sekitar 3 km, yang bias ditempuh dalam waktu sekitar 30-40 menit. Potensi pariwisata Green Canyon bisa dibilang cukup baik. Data pengunjung yang didapat dari UPTD Dinas Budaya dan Pariwisata Cijulang dari bulan januari sampai juli 2012 tercatat lebih dari 48 ribu pengunjung yang berwisata ke objek wisata Green Canyon Pangandaran. Dari data tersebut dapat kita lihat begitu potensialnya objek wisata Green Canyon, dan masih dapat dikembangkan lagi beberapa objek wisata di daerah tersebut seperti restaurant terapung yang dapat beroperasi pada malam hari, sehingga objek wisata Green Canyon dapat dioptimalkan. Kapal pariwisata di daerah Green Canyon dan kapal-kapal yang digunakan di daerah perairan Ciamis selatan masih mempunyai kekurangan, dari segi stabilitas, olah gerak dan kecepatan, yang mempengaruhi kenyamanan dan keamanan

penumpang, sehingga sering terjadi keluhan dari beberapa pengunjung akan keamanan dan kenyamanan kapal yang mereka gunakan. Untuk memperbaiki stabilitas kapal diberi katir dari bambu yang diikatkan oleh tambang, konsep ini hampir sama dengan konsep kapal trimaran, akan tetapi konsep yang ada di kapal ini kurang ekonomis untuk kapal di perairan terbatas, karena kapal terjadi penambahan lebar akan tetapi tidak terjadi penambahan geladak, sehingga muatan yang dibawa sangatlah sedikit. Sedangkan untuk peralatan keselamatan, penumpang hanya diberikan pelampung. Bahan yang digunakan untuk kapal pariwisata adalah *fiber glass*. Data yang di peroleh dari CV. Gians Fiber, tempat pembuatan kapal *fiber* di Pangandaran,

Kapal pariwisata yang digunakan di Green Canyon memiliki ukuran utama, panjang 9,35 m, lebar 1,00 sampai dengan 1,10 m, sarat kapal 0,50 m dan tinggi kapal 0,70 m, lebar katir 2,00 m, jika lebar kapal ditambah dengan katir, mencapai 5 m. Jika kita bandingkan dengan ukuran utama kapal pariwisata yang sudah ada maka kapal tersebut tidak memenuhi standar perbandingan ukuran utama kapal. Menurut penelitian sebelumnya bahwa kapal katamaran memiliki kelebihan. Pada kapal dengan lebar yang sama tahanan gesek katamaran lebih kecil, sehingga pada tenaga dorong yang sama kecepatannya relatif lebih besar, luas geladak dari katamaran lebih luas dibandingkan dengan *monohull*, volume benaman dan luas permukaan basah kecil, stabilitas yang lebih baik karena memiliki dua lambung, dengan tahanan yang kecil maka biaya operasional menjadi kecil, image yang terkesan adalah keamanan yang terjamin dari faktor kapal terbalik sehingga penumpang merasa lebih aman. Oleh karena itu untuk mendapatkan desain kapal yang sesuai dengan karakteristik sungai Green Canyon, serta dapat memberikan kenyamanan dan keamanan penumpang maka kapal yang digunakan sebaiknya di rancang dengan desain catamaran (*double hull*) karena kapal catamaran memiliki stabilitas yang baik, dan geladak yang lebih luas sehingga dapat memberikan kenyamanan dan keamanan, serta dapat mengangkut muatan lebih banyak.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan pokok permasalahan yang ada terdapat pada latar belakang maka diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ukuran utama kapal yang dihasilkan sesuai dengan kondisi objek wisata Green Canyon Pangandaran?
2. Bagaimana karakteristik kapal dilihat dari perhitungan dan analisa hydrostatic, stabilitas kapal dan analisis olah gerak kapal?
3. Apakah rencana umum kapal sesuai dengan rencana garis (*lines plan*) ?
4. Apakah besarnya daya motor sebagai penggerak kapal sesuai dengan hambatan yang dialami kapal dan sesuaikan dengan kondisi objek wisata Green Canyon Pangandaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Perancangan *lines plan* dengan ukuran utama kapal disesuaikan dengan karakteristik sungai Cijulang.
2. Mengetahui karakteristik kapal dengan perhitungan hidrostatis, stabilitas kapal dan analisa olah gerak kapal.
3. Pembuatan rencana umum kapal berdasarkan ukuran utama dan fungsi dari kapal tersebut.
4. Menentukan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami kapal yang diharapkan mampu beroperasi sesuai dengan kondisi perairan setempat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Kapal Green Canyon

Kapal pariwisata di daerah Green Canyon dan kapal-kapal yang digunakan di daerah perairan Ciamis selatan masih mempunyai kekurangan, dari segi stabilitas, olah gerak dan kecepatan, yang mempengaruhi kenyamanan dan keamanan penumpang, sehingga sering terjadi keluhan dari beberapa pengunjung akan keamanan dan

kenyaman kapal yang mereka gunakan. Untuk memperbaiki stabilitas kapal diberi katir dari bambu yang diikatkan oleh tambang, konsep ini hampir sama dengan konsep kapal trimaran, akan tetapi konsep yang ada di kapal ini kurang ekonomis untuk kapal di perairan terbatas, karena kapal terjadi penambahan lebar akan tetapi tidak terjadi penambahan lebar geladak, sehingga muatan yang dibawa sangatlah sedikit. Sedangkan untuk peralatan keselamatan, penumpang hanya diberikan pelampung. Bahanahan yang digunakan untuk kapal pariwisata adalah *fiber glass*, untuk penutup geladak di beri penyanggah kayu yang diberi terpal. Kapal pariwisata yang digunakan di Green Canyon memiliki ukuran utama, panjang 9,35 m, lebar 1,00 sampai dengan 1,10 m, sarat kapal 0,50 m dan tinggi kapal 0,70 m, lebar katir 2,00 m, jika lebar kapal ditambah dengan katir, mencapai 5 m. Motor penggerak yang digunakan pada kapal pariwisata di Green Canyon menggunakan mesin Yamaha atau Suzuki 15 Hp. Sedangkan untuk penutup geladak kapal, menggunakan terpal yang disangga oleh tiang bambu. Untuk peralatan penumpang disediakan pelampung.

2.3 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 perancangan ini adalah menggunakan **Metode Perbandingan (*comparasion method*)**. Merupakan metode perancangan kapal yang mensyaratkan adanya satu kapal pembanding dengan type yang sama dan telah memenuhi criteria rancangan (stabilitas, kekuatan kapal, dll.) dan mengusahakan hasil yang lebih baik dari kapal yang telah ada (kapal pembanding). Ukuran-ukuran pokok kapal dihasilkan dengan cara mengalikan ukuran pokok kapal pembanding dengan faktor skala (*scale factor*).

2.4 Metode Penentuan Hambatan Kapal

Dalam Perhitungan hambatan kapal dalam penelitian ini menggunakan perhitungan hambatan analisis *Slender Body* metode

Molland untuk mencari viskositasnya. Metode *Slenderbody* dipakai untuk kapal – kapal yang memiliki lambung lebih dari satu. [1]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah simulasi komputasi yang menggunakan bantuan komputer untuk perhitungan dari kapal rancangan ini. Adapun ringkasan metodologi dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

4. PERHITUNGAN&ANALISA DATA

4.1 Requirement

Kapal tongkang yang direncanakan ini adalah sebagai kapal pariwisata yang mana lebih ditekankan untuk sarana pariwisata yang mengutamakan keamanan, kenyamanan, dan keselamatan, sehingga kapal harus dilengkapi dengan peralatan yang mendukung sebagai fungsi kapal tersebut. Lebar kapal yang ditentukan adalah 4 meter dikarenakan perairan terbatas, dengan kecepatan dinas 5 knots, dan kecepatan maksimal 10 knots.

Tabel 1. Komponen Parameter Perancangan

Bentuk lambung	Katamaran
Lebar kapal	4 meter
Kec.dinas	5 knots
Crew	3 orang
Mesin	Out board
Material	Fiber glass
Perlengkapan	Perlengkapan keselamatan, Navigasi, komunikasi
Jml. penumpang	28 orang

4.2 Penentuan Ukuran Utama Kapal

a. Kapal Pembanding

Data kapal pembanding dan perbandingan ukuran utamanya dapat dilihat pada tabel 3. Data kapal ini digunakan sebagai dasar dan acuan dalam menentukan ukuran utama kapal yang baru.

b. Parameter Optimasi

Pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal pembanding digunakan

sebagai acuan dalam menentukan ukuran utama kapal pada pra perancangan ini jika sebelumnya sudah ditetapkan nilai Lebar kapal 4,00 meter. Dari harga perbandingan pada tabel 3, dapat diketahui harga minimal dan maksimal perbandingan ukuran utama kapal perbandingan. Dalam proses perancangan ini yang diambil sebagai parameter untuk menentukan ukuran utama kapal perbandingan antara lain L_{wl}/B , L_{wl}/H dan B/T . Dengan pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal tersebut, didapat ukuran utama kapal yaitu :

$$\begin{aligned} L_{wl} &= 9,50 & \text{m} \\ B &= 4,00 & \text{m} \\ T &= 0,6 & \text{m} \\ H &= 1,5 & \text{m} \end{aligned}$$

c. Pengecekan Ukuran Kapal

Dari ukuran utama yang dihasilkan dan jika dianalisa dengan kondisi objek wisata Green Canyon serta pengecekan perbandingan ukuran utama kapal yang terlihat pada tabel 4, katamaran ini dapat beroperasi sebagai kapal pariwisata.

4.3 Rencana Umum Kapal

Pada pembahasan ini, dijelaskan mengenai besarnya volume tangki bahan bakar, beserta perhitungan berat kapal kosong. Untuk gambar rencana umum secara detail dapat dilihat pada lampiran.

$$W_{fo} = \frac{a \times (EHPMe) \times C_f}{V \times 1000}$$

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan Daya Efektif (EHP)} \\ EHP &= R_t \times V_t \quad [2] \end{aligned}$$

dimana:

kapal sehari menempuh jarak :

$$a = 6 \times 6 = 36 \text{ km} = 19,45 \text{ seamiles} \approx 20 \text{ seamiles (pulang - pergi)}$$

$$a = \text{Radius pelayaran} = 20 \text{ Seamiles}$$

$$V = \text{Kecepatan dinas} = 5 \text{ Knots}$$

Diasumsikan kapal beroperasi untuk satu minggu

$$W_{fo} = \frac{a \times (EHPMe) \times C_f}{V \times 1000}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} a &= \text{Radius pelayaran (pulang-pergi)} \\ &= 2,883 \text{ km} \times 2 \\ &= 5,766 \text{ km} \end{aligned}$$

$$= 3,12 \text{ seamiles}$$

V = kecepatan dinas

$$= 5 \text{ knots}$$

$$EHP \text{ ME} = 98\% \times BHP \text{ ME}$$

$$= 98\% \times 2.57$$

$$= 2.52 \text{ HP}$$

C_f = Koefisien berat pemakaian bahan bakar untuk diesel = 0,18 kg/BHP/jam (0,17 - 0,18)

$$W_{fo} = \frac{20 \times (2.52) \times 0,18}{5 \times 1000}$$

$$W_{fo} = 1.8144 \times 10^{-3} \text{ Ton}$$

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10% :

$$W_{fo} = 110\% \times 1.8144 \times 10^{-3}$$

$$W_{fo} = 1.996 \times 10^{-3} \text{ Ton ini untuk 1 hari perjalanan}$$

➤ Perhitungan berat kapal kosong (LWT) :

Berdasarkan Buku Parametric Design, Michael G. Parsons Chapter 11 Hal 22 berat kapal kosong (LWT) dapat dihitung dengan rumus;

$$1. W_{st} = K \times E^{1,36}$$

Di mana : $K = 0,002 \sim 0,03$ (untuk kapal coasters / kapal dari fiber glass) di ambil harga $K = 0,02$

$$E = L (B + T) + 0,85 L (H - T) + 0,85 \Sigma h$$

$$h_1 = \text{tinggi bangunan atas} = 2 \text{ m}$$

$$l_1 = \text{panjang bangunan atas} = 7 \text{ m}$$

$$E = 9,5 (4 + 0,6) + 0,85 \cdot 9,5 \cdot (1,5 - 0,6) + 0,85 (7 + 2)$$

$$E = 60,15 \text{ ton}$$

Maka :

$$W_{st} = 0,02 \times (60,15)^{1,36}$$

$$W_{st} = 5,26 \text{ ton}$$

Perhitungan di atas untuk kapal dengan $C_b = 0,7$ yang di ukur pada $0,8H$, maka perlu di ukur untuk kapal dengan $C_b = 0,3$

$$C_{b(0,8H)} = C_b - (1 - C_b) \times \left(\frac{0,8H - T}{3T} \right)$$

$$C_{b(0,8H)} = 0,3 - (1 - 0,3) \times \left(\frac{(0,8 \times 1,5) - 0,6}{3 \times 0,6} \right)$$

Sehingga berat baja badan kapal :

$$W_{st} = W_{st(Cb,0,8H)} + (1 + 0,5(Cb_{(0,8H)} - 0,7))$$

$$W_{st} = 5,26 + (1 + 0,5(0,067 - 0,7))$$

$$W_{st} = 5,94 \text{ ton}$$

1 ton fiberglass = 2,9 ton baja

Jadi berat kapal fiberglass

$$W_{st} = 5,69 / 2,9 \text{ ton}$$

$$W_{st} = 2,05 \text{ ton}$$

2. Berat outfit dan akomodasi (W_{oa})
Rumus katsoulis (Lectures on ship design and ship theory)

$$W_{oa} = K \times L^{1,3} \times B^{0,8} \times H^{0,3}$$

$$K = 0,002 \sim 0,03$$

Atau menggunakan rumus

$$W_{oa} = 0,015 \times L_{pp} \times B$$

$$W_{oa} = 0,015 \times 10 \times 4$$

$$W_{oa} = 0,6 \text{ ton}$$

3. Berat outboard motor Yamaha 9,9 Hp
Jumlah 2 buah \times 49 kg = 0,098 ton

4. Berat cadangan (W_{res})
 W_{res} diperlukan untuk menghindari kesalahan perhitungan, dll

$$W_{res} = (2 \sim 3) \% LWT$$

$$LWT = W_{st} + W_{oa} + W_m$$

$$LWT = 2,05 + 0,6 + 0,098$$

$$LWT = 2,746 \text{ ton}$$

$$W_{res} = 2\% \times 2,746$$

$$W_{res} = 0,0549 \text{ ton}$$

Jadi total keseluruhan LWT kapal ini adalah

$$1,96 + 0,6 + 0,098 + 0,0549 = 2,8 \text{ ton}$$

- Dari perhitungan di atas maka kita dapat menentukan DWT kapal, yaitu:

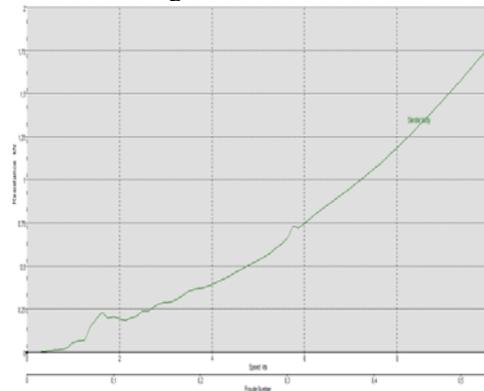
$$DWT = \Delta - LWT$$

$$DWT = 6,84 - 2,8$$

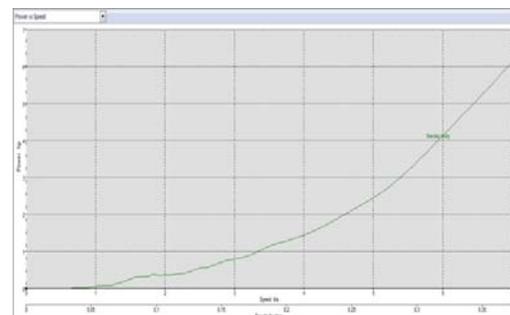
$$DWT = 4,04 \text{ ton}$$

4.4 Hambatan dan Motor Kapal

Dari hasil analisa perhitungan menggunakan Hull Speed diketahui bahwa hambatan kapal dengan kecepatan 5 knots adalah sebesar 0,54 kN dan membutuhkan daya mesin induk sebesar 2,53 HP, sedangkan untuk radius pelayaran yang lebih jauh kapal dapat menggunakan kecepatan maksimal 10 knots dengan hambatan sebesar 1,77 Kn dan daya yang dibutuhkan sebesar 16,31 HP. Berikut perbandingan hambatan yang disajikan dalam bentuk grafik



Gambar 4.1. Grafik perbandingan Resistance-Speed dari uji model



Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Power-Speed dari uji model

Berdasarkan analisa diatas maka dengan kecepatan 10 Knot akan di dapatkan besarnya HP dengan kebutuhan daya sebesar 16,31 Hp yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan tenaga penggerak kapal ini. Direncanakan kapal ini menggunakan power masing-masing sebesar 9,9 HP dengan data spesifikasi mesin terlampir.

4.5 Hidrostatik Kapal

Hasil perhitungan hidrostatik, kapal pariwisata katamaran Green Canyon mempunyai $displacement = 6,839$ ton, $C_b = 0.3$, $LCB = -0,39$ m (dari midship).

4.6 Stabilitas dan Periode Olang Kapal

Hasil analisa stabilitas menunjukkan bahwa kapal memiliki nilai GZ maksimum terjadi pada kondisi I diikuti pada kondisi VII. Dan nilai MG terbesar terjadi pada kondisi I yang menyebabkan kapal memiliki waktu tercepat untuk kembali ke posisi tegak. Sedangkan nilai MG terkecil terjadi pada kondisi VIII yang menyebabkan kapal memiliki waktu paling lambat untuk kembali ke posisi tegak dibandingkan pada kondisi lain. Kapal memiliki periode olang yang kecil karena memiliki momen pembalik dan momen kopel (*righting moment*) yang cukup besar. [3]

4.7 Daftar Peralatan Yang Digunakan

- i. Navigasi dan Komunikasi Kapal
 - a. System Kemudi 1 set
 - b. System Kontrol 1 set
 - c. *Switch Panel 12- DC*
 - d. *Marine radio 1 set*
 - e. *Handy talkie 2 set*
 - f. *Side light 2 unit*
 - g. *Search light 1 unit*
 - h. *Warning light 2 unit*
 - i.
- ii. Perlengkapan Penyelamatan Korban
 - a. Gelang Pelampung (*life buoy*)
 - b. Baju Pelampung (*Life Jacket*)
 - c. Kotak P3K berikut obat-obatan
 - d. Tandu lipat
 - e. Tabung Oksigen
 - f. Perlengkapan Menyelam
- iii. Peralatan Pemadam Kebakaran
 - a. CO_2
 - b. *Foam*
- iv. Perlengkapan Geladak
 - a. Bolder 2 set

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan penulis yaitu Perancangan Kapal katamaran, yang mana difungsikan sebagai kapal wisata, dalam rangka mengembangkan kegiatan pariwisata di objek wisata Green Canyon Pangandaran, maka dapat disimpulkan beberapa informasi teknis sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode perancangan perbandingan dari kapal pembanding, didapatkan ukuran utama dan rencana garis dari kapal pariwisata. Untuk ukuran utama yaitu $LOA = 10,00$ m, $LWL = 9,50$ m, $B = 4,00$ m, $H = 1.5$ m, $T = 0.6$ m, $B1 = 1$ m.
2. Hasil perhitungan hidrostatik, kapal katamaran pariwisata di objek wisata Green Canyon mempunyai $displacement = 6,839$ ton, $C_b = 0,30$, $LCB = 4,56$ m (dari FP) atau $-0,39$ m dari midship. Hasil analisa stabilitas menunjukkan bahwa kapal memiliki nilai GZ maksimum terjadi pada kondisi I diikuti pada kondisi VII. Dan nilai MG terbesar terjadi pada kondisi I yang menyebabkan kapal memiliki waktu tercepat untuk kembali ke posisi tegak. Sedangkan nilai MG terkecil terjadi pada kondisi VIII yang menyebabkan kapal memiliki waktu paling lambat untuk kembali ke posisi tegak dibandingkan pada kondisi lain. Untuk menganalisa olah gerak kapal, penulis menggunakan tipe *smooth (wavelets)* karena kondisi perairan Green Canyon Pangandaran dan sungai Cijulang merupakan perairan tenang dengan spesifikasi tinggi gelombang maksimal $0,5$ m dan periode gelombang $7,5$ s. Dan didapatkan hasil bahwa kapal katamaran pariwisata ini mempunyai olah gerak yang baik pada semua kondisi dan semua sudut *heading*. Hal ini terbukti dari tidak terjadinya *deck wetness* atau masuknya air ke dalam dek kapal.
3. Hasil *General Arrangement* (rencana umum) kapal didesain sesuai kebutuhan yaitu untuk mampu membawa 28 penumpang serta terdapat peralatan keselamatan

4. Hasil perhitungan hambatan dengan analisa *Hullspeed* dengan kecepatan penuh $V = 10$ knot (efisiensi 75%) didapatkan nilai *resisten* dan power dengan metode *slender body*. Nilai *resisten* yang dialami kapal sebesar 1.77 kN dan power sebesar 16.31 HP. Dari hasil tersebut, maka dipilihlah motor penggerak berupa mesin tempel (*outboard*) sebanyak dua buah dengan *power* daya masing - masing sebesar 9,9 HP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dubrovsky, V, dan A. Lyakhovitsky, 2001, "*Multi Hull Ship*". Backtone Publishing Company, Amerika
- [2] F.B, Robert, 1988, "*Motion In Waves and Controllability*", *Principles of Naval Architecture Volume III*,_ The Society of Naval Architects and Marine Engineers, USA
- [3] IMO. 2002. *Code On Intact Stability For All Types Of Ships*.
- [4] Khramushin, Asily N, 2005, "*Technical and Historical Analysis of Ship Seakeeping*"
- [5] Santoso, IGM, Sudjono, YJ, 1983, "*Teori Bangunan Kapal* ", Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Indonesia
- [7] Tri Prihantoro Basuki, 2010, "*Studi Pra Perancangan Speed Boat Katamaran Untuk Search And Rescue (Sar) Di Pantai Gunungkidul Yogyakarta*", Tugas Akhir, UNDIP.

