

STUDI PERANCANGAN DAN EKONOMIS KAPAL MOTOR CEPAT SEBAGAI PENUNJANG PROFITABILITAS PENYEBERANGAN SEMARANG - KARIMUNJAWA

Bernadi Ramazini¹, Samuel¹, Sarjito Joko Sisworo¹

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

ABSTRAK

Pulau Karimunjawa adalah pulau tujuan wisata yang banyak dikunjungi wisatawan, pada tahun 2012 wisatawan pulau Karimunjawa mencapai 57.000 jiwa, meningkat 70% dari tahun sebelumnya. Peningkatan jumlah wisatawan yang signifikan tidak diimbangi dengan peningkatan jumlah penumpang kapal rute penyeberangan Semarang - Karimunjawa. Penelitian ini bertujuan mendapatkan sebuah rancangan kapal motor cepat baru dengan bentuk lambung katamaran dan mengedepankan nilai profitabilitas kapal. Penelitian ini menggunakan metode kapal pembandingan untuk perancangan kapal dan rumus pendekatan yang terintegrasi pada perangkat lunak perkapalan. Hasil perancangan kapal motor cepat didapat ukuran utama kapal yaitu Loa: 20,50 m, B: 7,20 m, T: 1,40 m, H: 2,40 m, Displacement : 54,7 ton , LWT : 27,50 ton, DWT : 27,2 ton, Vdinas : 27 knot, Vmax : 35 knot. Dan hasil perhitungan hidrostatis, kapal memiliki *coeffisien block* (C_b) : 0,523, dan letak LCB : 8,653 m atau -1,597 m dari *midship*. Nilai *resistance* yang dialami kapal sebesar 77,1 kN dan *power* sebesar 2659,40 HP. Kondisi stabilitas kapal baik dan memenuhi kriteria dari IMO. Nilai ekonomis kapal dengan jumlah 62 trip dalam satu tahun perlu menaikkan harga tiket, sedangkan kapal dengan 144 trip dalam satu tahun tidak perlu menaikkan harga tiket, karena dengan harga tiket normal kapal dapat memperoleh nilai profitabilitas dan dengan kapasitas penuh maka kapal dengan 144 trip akan mencapai *break even point* pada tahun ke 5 beroperasinya kapal.

Kata kunci : Kepulauan Karimunjawa, Kapal Motor Cepat, Profitabilitas, Katamaran

ABSTRACT

Karimunjawa Island is an island tourist destination which visited by many tourists, tourist in 2012 Karimunjawa island reached 57,000 people, an increase of 70% from the previous year. The increase in the number of tourists who are not offset by a significant increase in the number of passenger ships crossing route Semarang – Karimunjawa. This study aims to get a new design with a fast motor boat catamaran hull form and promote the vessel profitability value. This study use a comparison ship method for ship design and approach integrated formula to software shipping. The results of fast motor boat design gained principle dimension are Loa: 20,50 m, B: 7,20 m, T: 1,40 m, H: 2,40 m, Displacement : 54,7 ton , LWT : 27,50 ton, DWT : 27,2 ton, Vdinas : 27 knot, Vmax : 35 knot and the result of hydrostatic calculation are ship has coeffisien block (C_b) : 0,523, and position LCB : 8,653 m or -1,597 m from midship. Resistance value of ship are 77,1 KN and power 2659,40 HP. Ship stability condition is good and fulfill the standard criteria of IMO. Ship economic value with 62 trips in a year needed to raise ticket prices, whereas for the ship with 144 trips in one year no need to raise that ticket prices, because with standard ticket prices, ship can get profitability value and with the full capacity so ship with 144 trip will reach break even point in fifth year into the operation of the ship.

Key Words : Karimunjawa Island, Fast Motor boat, Profitability, Catamaran.

1. PENDAHULUAN

Sabagai Negara kepulauan, Indonesia menjadikan angkutan laut sebagai sarana transportasi utama dalam pendistribusian barang maupun penumpang antar pulau. Salah satu jenis angkutan laut yang paling penting di Indonesia untuk menghubungkan satu pulau dengan pulau lain adalah kapal penyeberangan. Terlebih pada masa kini kapal penyeberangan antar pulau sudah berkembang dengan menggunakan kapal-kapal cepat, terutama

untuk pulau tujuan wisata. Pulau Karimunjawa merupakan salah satu pulau tujuan wisata yang saat ini mulai banyak dikunjungi wisatawan. Data dari Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Jepara menunjukkan adanya peningkatan kunjungan wisatawan yang signifikan pada tahun 2012. Jika pada tahun 2011 kunjungan wisatawan hanya berada pada kisaran 36.000 jiwa, maka pada tahun 2012 jumlah wisatawan meningkat hingga mencapai sekitar 70%, yaitu mencapai angka 57.000 jiwa.[1]

Hal ini menunjukkan bahwa penyeberangan menuju Pulau Karimunjawa tidak pernah sepi dari penumpang. Untuk memenuhi kebutuhan para wisatawan yang akan berwisata ke Pulau Karimunjawa tentu harus diimbangi dengan adanya armada yang memadai.

Penyeberangan dari Semarang menuju Pulau Karimunjawa baru dilayani oleh 1 buah kapal motor ceoat, dengan jarak 60 mil dari Semarang menuju Pulau Karimunjawa, kapal motor cepat penyeberangan rute tersebut mampu berlayar dengan rentang waktu 3,5 – 4 jam. Sedangkan penyeberangan dari Jepara menuju Pulau Karimunjawa dilayani 3 buah kapal dan dua kapal diantaranya merupakan kapal motor cepat. Kapal motor cepat penyeberangan dari Jepara menuju Pulau Karimunjawa mampu berlayar dengan rentang waktu 1,5 – 2 jam. Hal ini menjadikan rute penyeberangan Semarang - Pulau Karimunjawa sepi dari penumpang, selain waktu tempuh yang relatif singkat kapal milik pihak swasta yang berlayar dari Jepara menuju Pulau Karimunjawa tersebut juga menawarkan harga tiket yang lebih terjangkau.

Situasi seperti ini sungguh berbalik dengan peningkatan jumlah wisatawan yang berkunjung ke Pulau Karimunjawa. Oleh karena itu untuk bersaing dengan penyeberangan dari Jepara menuju Pulau Karimunjawa, penyeberangan dari Semarang menuju Pulau Karimunjawa memerlukan sebuah kapal motor cepat baru yang mampu menarik minat penumpang untuk menggunakan rute penyeberangan Semarang – Pulau Karimunjawa. Kapal yang dirancang untuk mendongkrak nilai profitabilitas dengan memperhatikan potensi penumpang kapal sesuai dengan kondisi saat ini. Bentuk badan kapal dirancang sesuai dengan karakteristik perairan di wilayah tersebut, sehingga kapal yang dirancang memiliki kemampuan dari segi teknis kapal untuk berlayar pada rute tersebut. Sehingga kapal dapat dikomersilkan untuk memenuhi pendapatan sesuai dengan potensi yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

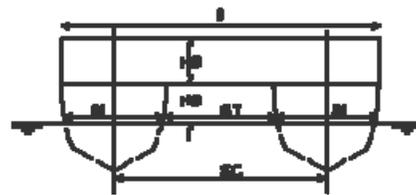
2.1 Metode Perancangan Kapal

Metode Perbandingan (*comparison 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*).

2.2 Karakteristik Kapal Katamaran

Kapal Jenis Katamaran dirancang 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 (*Center line*) kapal. Bentuk lambung kapal mirip dengan dari jenis *Full Mono Hull* hanya lebih kecil sehingga volume benaman dan luas permukaan basah kapal relatif lebih kecil, di samping stabilitas kapal dan luas geladak untuk mengangkut penumpang lebih besar dibandingkan dari jenis *Full Mono Hull*. Karena menggunakan dua lambung, maka baling-baling dipasang pada kedua lambung terbenam tersebut. Bentuk kapal katamaran modern dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Komponen Kapal Katamaran

Katamaran diteliti dan dikembangkan karena memiliki kelebihan dari kapal monohull yakni :[2]

1. Pada kapal dengan lebar yang sama tahanan gesek katamaran lebih kecil, sehingga pada tenaga dorong yang sama kecepatannya relatif lebih besar.
2. Luas geladak dari katamaran lebih luas dibandingkan dengan monohull.
3. Volume benaman dan luas permukaan basah kecil.
4. Stabilitas yang lebih baik karena memiliki dua lambung.
5. Dengan frekuensi gelombang yang agak tinggi tetapi amplitudo relatif kecil sehingga tingkat kenyamanan lebih tinggi.
6. Dengan tahanan yang kecil maka biaya operasional menjadi kecil.
7. Image yang terkesan adalah keamanan yang terjamin dari faktor kapal terbalik sehingga penumpang merasa lebih aman.

Sedangkan kekurangan kapal katamaran adalah :

1. Teori dan standardisasi baik ukuran utama maupun perhitungan struktur masih minim karena masih tergolong teknologi baru.
2. Teknik pembuatan yang agak lebih rumit sehingga membutuhkan keterampilan yang khusus.
3. Dengan memiliki dua lambung maka manuver katamaran kurang baik jika dibandingkan dengan monohull.

2.3 Hambatan Kapal

Tahanan (*resistance*) kapal pada suatu kecepatan adalah gaya fluida yang bekerja pada kapal demikian 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 RT, 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.

Lingkungan juga berpengaruh pada tahanan. Bila kapal bergerak di air yang terbatas, dinding pembatas air tersebut akan cukup dekat untuk dapat mempengaruhi tahanan kapal. (Terbatas di sini diartikan sebagai dekatnya jarak antara dinding pembatas air itu sendiri dalam arah *horizontal*). Kedangkalan air juga mempunyai pengaruh pada tahanan, yang disebut pengaruh air dangkal (*shallow water effect*). Bila membandingkan karakteristik untuk kerja kapal maka umumnya karakteristik yang harus dibandingkan adalah karakteristik di daerah perairan yang mempunyai panjang, lebar, dan kedalaman tak terbatas. Selain itu, jika berada di jalur pelayaran di lautan bebas (*seaway*), tahanan kapal akan mengalami perubahan.

2.4 Stabilitas Kapal

Stabilitas pada umumnya adalah kemampuan dari suatu kapal yang melayang atau mengapung yang miring untuk kembali ke kedudukan semula. Stabilitas kapal dapat digolongkan dalam dua jenis stabilitas, yaitu stabilitas dari arah melintang dan stabilitas dari arah memanjang. stabilitas memanjang adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal mengoleng dalam arah membujur yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya (waktu terjadi trim). Stabilitas melintang adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal mengoleng dalam arah melintang yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya (waktu terjadi olengan). Pada perancangan kapal ini lebih ditunjukkan kepada stabilitas melintang.

2.5 Olah Gerak Kapal

Pada saat berlayar dilaut, kapal akan mengalami apa yang disebut dengan *dynamic forces* yaitu adanya gaya eksternal yang mempengaruhi kapal, yang menyebabkan kapal bergerak (*ship moving*). Gaya kapal ini diebakkan adanya faktor dari luar terutama oleh gelombang. Pada dasarnya ada 6 gerakan pada kapal yang dibagi menjadi dua bagian gerakan yaitu gerak rotasi dan translasi, 6 gerakan itu biasa disebut *six degrees of freedom*, yaitu: 6 gerakan bebas kapal dilaut dimana 3 gerakan putar ada pada sumbu vertikal dan *horizontal* (rotasi) dan 3 gerakan linier yakni 3 gerakan berputar pada sumbu *horizontal* dan *vertical* (translasi).

2.6 Hydrostatik Curves

Fungsi lengkung hidrostatik adalah untuk mengetahui sifat-sifat badan kapal yang tercelup di dalam air, atau dengan kata lain untuk mengetahui sifat-sifat karene. Cara yang paling umum untuk menggambarkan lengkung-lengkung hidrostatik adalah dengan membuat dua sumbu saling tegak lurus. Sumbu mendatar adalah garis dasar kapal (*base-line*) sedangkan garis vertikal menunjukkan sarat tiap *waterline* yang dipakai sebagai titik awal pengukuran lengkung-lengkung hidrostatik.

2.7 Nilai Profitabilitas

Keputusan Investasi modal (*capital investment decision*) berkaitan dengan proses perencanaan, penetapan tujuan dan prioritas, pengaturan pendanaan serta penggunaan kriteria tertentu untuk memilih aktiva jangka panjang. Proses pengambilan keputusan investasi modal sering disebut penganggaran modal (*capital budgeting*), investasi modal yang baik umumnya akan menerima kembali modal awal sepanjang umumnya dan menghasilkan pengembalian yang cukup atas investasi awal pada saat yang sama. Periode Pengembalian (*payback period*) adalah waktu yang dibutuhkan suatu proyek investasi untuk memperoleh investasi awalnya kembali.[3]

Break Even Point (titik impas) adalah titik dimana total pendapatan sama dengan total biaya dan titik dimana laba sama dengan nol. *Break even point* erat kaitanya dengan analisa untung rugi suatu usaha, dimana ketika laba dari suatu usaha tersebut tidak melebihi nilai produktifitas suatu barang atau produk, dalam kajian ini adalah umur ekonomis kapal maka suatu proyek tersebut dapat dikatakan mengalami keuntungan atau *profit*, karena modal dapat kembali sebelum masa ekonomis kapal berakhir. Namun ketika modal kembali dalam jangka waktu yang lama dan melebihi waktu umur ekonomis kapal maka nilai usaha tersebut dapat dinyatakan merugi. [3]

$$BEP = \frac{FixCost}{(Pendapatan - BiayaVariabel)}$$

Keterangan :

Fix Cost = biaya investasi atau biaya tetap
 Pendapatan = nilai arus kas masuk
 Biaya Variabel = Biaya operasional

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, data yang didapat dari hasil observasi mengenai kondisi perairan Semarang - Karimunjawa diantaranya adalah tentang kedalaman air, tinggi gelombang, dan kecepatan angin. Kondisi tersebut dijadikan aspek dasar dan pedoman dalam menentukan ukuran utama kapal motor cepat yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat serta

mempelajari data potensi penumpang agar kapal yang direncanakan sesuai dengan kebutuhan penyeberangan.

Dalam menentukan ukuran utama kapal digunakan metode kapal perbandingan. Metode perbandingan (*comparasion Methode*) merupakan metode perancangan kapal yang mensyaratkan adanya suatu kapal perbandingan dengan *type* yang sama dan telah memenuhi kriteria (stabilitas, kekuatan kapal, dll) dan mengusahakan hasil yang lebih baik dari kapal yang telah ada (kapal perbandingan). Ukuran-ukuran pokok kapal dihasilkan dengan cara mengalikan ukuran pokok kapal perbandingan dengan faktor sekala (*scal factor*). [5]. Menentukan nilai panjang kapal (LOA) kapal baru berdasarkan optimasi ukuran kapal yang seseuai dengan kapasitas penumpang. Kemudian menentukan ukuran utama kapal baru seperti tinggi (H), lebar (B) dan sarat (T) dari perbandingan ukuran utama kapal. Setelah didapatkan ukuran utama kapal baru, dilakukan pengecekan perbandingan ukuran utama kapal baru sesuai dengan regulasi untuk kapal katamaran. Hal ini didasarkan pada buku *Multi-Hull Ships* karangan V. Dubrovsky dan A. Lyakhovitsky halaman 61.[2] Setelah ukuran utama kapal didapat langkah selanjutnya adalah membuat model kapal (*redrawing*) untuk kapal baru dengan menggunakan software *delftship*, kemudian di dapat bentuk *lines plan* dari kapal serta tata letak ruangan (rencana umum) kapal dan selanjutnya menganalisa teknis kapal meliputi karakteristik hidrostatis, stabilitas kapal, hambatan kapal, dan analisa olah gerak kapal. Perhitungan nilai ekonomis dari besarnya investasi pembangunan kapal motor cepat penyeberangan Semarang menuju Karimunjawa. Sehingga nilai investasi kapal dapat diketahui saat mencapai *break even point* yaitu dimana nilai investasi kapal mencapai titik impas, tidak untung dan tidak rugi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan dan Teknis Kapal

A. Kapasitas Penumpang dan Kecepatan Kapal
Kapasitas penumpang kapal motor cepat yang direncanakan mengacu pada potensi wisatawan serta rata – rata penumpang kapal yang terlebih dahulu melayani rute penyeberangan dari Semarang menuju Pulau Karimunjawa.

Tabel 1
Jumlah Penumpang KMC. Kartini

Tahun	Penumpang (orang)
2008	10.521
2009	13.259
2010	15.977
2011	13.102
2012	13.227
2013	10.539

Dari data tabel diatas dapat diketahui bahwa kapal penyeberangan rute Semarang – Karimunjawa mengalami penurunan jumlah penumpang, dimana dari hasil perhitungan rata – rata penumpang pada tahun terakhir untuk rute penyeberangan dari Semarang menuju Karimunjawa didapat 100 penumpang dalam satu kali penyeberangan. Hasil ini berdasarkan perhitungan dari data untuk penyeberangan rute Semarang – Karimunjawa pada tahun 2013. Untuk itu kapal motor cepat yang direncanakan dalam penelitian ini memiliki kapasitas untuk mengangkut 100 penumpang.

Dalam menentukan kecepatan kapal pada penelitian ini jarak yang digunakan adalah jarak yang ditempuh kapal untuk melakukan satu kali penyeberangan dari Semarang menuju Pulau Karimunjawa, yaitu sejauh 60 mil. Untuk menarik para wisatawan kecepatan kapal direncanakan mampu menandingi waktu tempuh rute pelayaran Jepara – Karimunjawa. Sehingga kapal motor cepat yang direncanakan mampu menempuh jarak sejauh 60 mil tersebut dengan rentang waktu 2- 2,5 jam, maka kecepatan kapal yang direncanakan dapat dihitung sebesar :

$$V_s = \frac{S}{t}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} V_s &= \text{kecepatan dinas} \\ S &= \text{jarak} \\ t &= \text{waktu} \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan tersebut direncanakan kapal memiliki kecepatan dinas sebesar 27 knot dan direncanakan kapal untuk memiliki kecepatan maksimal sebesar 35 knot. Untuk langkah perhitungan selanjutnya diambil kecepatan kapal maksimal dalam perencanaan yaitu sebesar 35 knot.

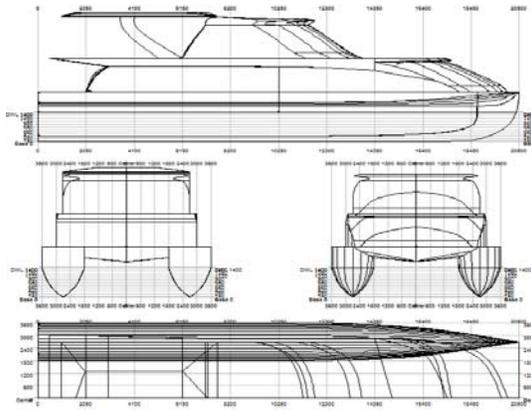
A. Ukuran Utama

Metode perbandingan optimasi diharapkan dapat diperoleh ukuran utama yang optimal serta memenuhi kriteria teknis dalam proses perancangan kapal. Dalam proses perancangan ini yang diambil sebagai parameter untuk menentukan ukuran utama kapal hanya perbandingan L/B, L/H, dan L/T. Dengan pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal tersebut, didapat ukuran utama kapal yaitu:

$$\begin{aligned} L &= 20,50 \text{ m} & T &= 1,4 \text{ m} \\ B &= 7,20 \text{ m} & B1 &= 2,7 \text{ m} \\ H &= 2,40 \text{ m} & & \end{aligned}$$

B. Line plan

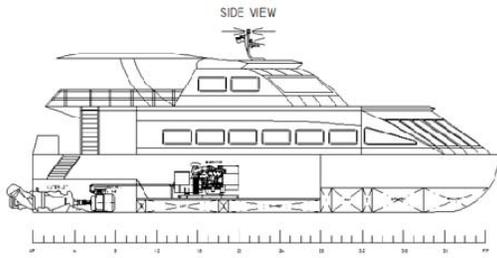
Rencana garis berikut ini adalah *original model* dari *hull form* kapal motor cepat dengan bentuk lambung katamaran yang dibuat dengan menggunakan program *Delftship* dengan pembagian jarak *station*, *waterline* dan *buttock line* kapal sebagai berikut :



Gambar 2 Line Plan Kapal katamaran

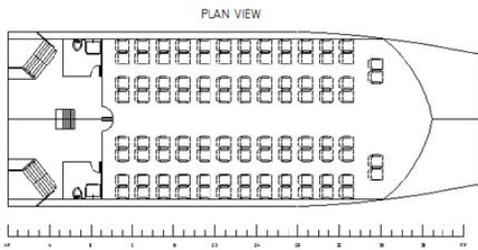
C. Rencana Umum

Konfigurasi penataan tempat bagi penumpang pada kapal disusun sehingga mampu mencapai jumlah penumpang maksimum dengan tetap mengutamakan kenyamanan.



Gambar 3 Rencana Umum Kapal Motor Cepat

Kapasitas penumpang kapal yang direncanakan mampu mengangkut 100 penumpang. Konfigurasi berpengaruh besar pada keamanan penumpang, baik keamanan dari permasalahan teknis maupun keamanan dari tindak kriminal. Posisi duduk yang rapat dapat mempengaruhi kemungkinan timbulnya tindak kriminal, namun hal ini diatasi dengan adanya operator pengawas.

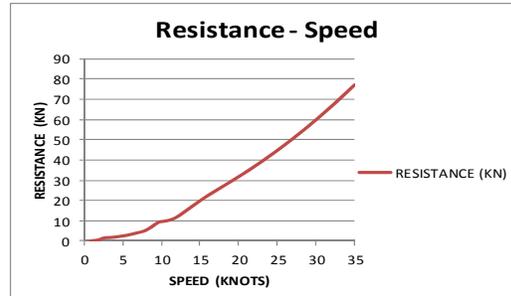


Gambar 4 Konfigurasi Penataan Ruang

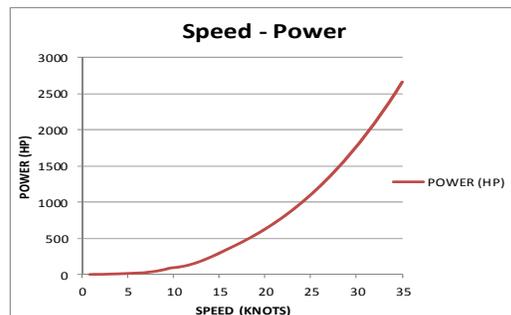
D. Hambatan Kapal

Berikut ini merupakan nilai hambatan dan *power* (*EHP*) pada model kapal penyeberangan Semarang -

Karimunjawa dengan menggunakan metode *Slender body* dari paket perhitungan pada program perkapalan dengan kecepatan maksimum sampai dengan 35 knots. Kecepatan tersebut diambil dari harga kecepatan maksimum yang direncanakan untuk kapal.



Gambar 5 Grafik Perbandingan *Resistance-speed*



Gambar 6 Grafik Perbandingan *Power - speed*

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa besarnya hambatan yang dialami kapal pada kecepatan maksimum (35 knot) sebesar 77,1 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 269,40 HP.

E. Analisa Hidrostatik Kapal

Lengkungan Hidrostatik merupakan sebuah gambar kurva yang menggambarkan sifat-sifat badan kapal yang tercelup dalam air atau untuk mengetahui sifat-sifat caren. Lengkungan-lengkungan hidrostatik digambarkan kurvanya sampai sarat penuh dan tidak dalam kondisi kapal trim. Gambar hidrostatik mempunyai lengkungan-lengkungan yang masing-masing menggambarkan sifat-sifat atau karakteristik badan kapal yang terbenam dalam air. Dan hasil perhitungan hidrotastik, kapal memiliki *coeffisien block* (*Cb*) : 0,523, *coeffisien midship* (*Cm*) : 0,642 *coeffisien water plan* (*Cwl*) : 0,830 *coeffisien prismatic* (*Cp*) : 0,813 dan letak *LCB* : 8,653 m atau -1,597 m dari *midship*.

F. Analisa Stabilitas Kapal

Dalam menghitung stabilitas kapal penyebrangan kita harus membuat variasi beberapa kondisi kapal sehingga diketahui stabilitas untuk tiap kondisinya. Pada penelitian ini, penulis membuat beberapa variasi kondisi kapal dengan jumlah tim crew kapal sebanyak 10 orang tetap untuk mengoperasikan kapal dan jumlah penumpang serta bahan bakar yang berbeda – beda, untuk lebih detailnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut : Salah satu otoritas di bidang maritim yang telah diakui adalah *International Maritime Organisation (IMO)*. Standart stabilitas yang ditetapkan IMO adalah mengenai lengan stabilitas (GZ). Berikut ini adalah kriteria IMO yang digunakan:

1. *HSC Multi Hull, Chapter 1.1*

Luasan pada daerah di bawah kurva GZ pada sudut oleng 0°–30° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 4,521 m.deg.

2. *HSC Multi Hull, Chapter 1.2*

Sudut dari GZ Maksimal tidak boleh kurang atau sama dengan 10° (deg).

3. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.1 :*

- a. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 0°– 30° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 3,15 m.deg.
- b. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 0°– 40° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 5,157 m.deg.
- c. Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 30°– 40° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 1,719 m.deg.

4. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.2*

Nilai GZ maksimum yang terjadi pada sudut 30°– 180° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,2 m.

5. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.4*

Nilai GM awal pada sudut 0° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,15 m.

6. *Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.4 :* nilai GM awal pada sudut 0° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,15 m.

Berikut ini adalah tabulasi dari hasil perhitungan stabilitas kapal pariwisata pada kondisi I s/d kondisi VII dengan standart kriteria IMO :

Tabel 2
Hasil Analisa Stabilitas

Kondisi							
I	II	III	IV	V	VI	VII	
35,6	34,36	33,27	36,53	35,51	32,13	35,51	
22,7	21,8	20,9	22,7	21,8	20	21,8	
54,32	54,46	54,77	55,01	55,3	55,46	56,05	
77,51	76,29	75,53	77,95	76,77	75,79	78,64	
23,19	21,83	20,76	22,93	21,47	20,33	22,59	
2,45	2,32	2,25	2,42	2,29	2,18	2,39	
8,49	9,37	10,3	9,01	10,05	11,14	9,79	

Dari hasil analisa menerangkan bahwa hasil perhitungan stabilitas untuk kapal motor cepat penyebrangan Semarang – Karimunjawa pada semua kondisi (kondisi I s/d kondisi VII) dinyatakan memenuhi (*pass*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO.

G. Analisa Olah Gerak Kapal

Dalam analisa olah gerak kapal ini menggunakan program perkapalan dengan gelombang *JONSWAP*, spesifikasi tinggi gelombang 2,5 m dan periode gelombang 10 s. Hasil yang didapatkan pada semua *weve heading (0,45,90,180 deg)* kapal tidak terjadi *deck wetness*.

H. Analisa Profitabilitas

Investasi modal yang baik umumnya akan menerima kembali modal awal sepanjang umurnya dan menghasilkan pengembalian yang cukup atas investasi awal pada saat yang sama. Periode Pengembalian (*payback period*) adalah waktu yang dibutuhkan suatu proyek investasi untuk memperoleh investasi awalnya kembali.

Perhitungan nilai ekonomis kapal dilakukan dengan bervariasi jumlah trip, yaitu dengan 62 trip dan 144 trip dalam satu tahun. Masing – masing dari jumlah trip masih divariasikan dengan kondisi muatan penumpang, yaitu 50% - 100% dari kapasitas kapal. Hasil analisa yang didapat, diketahui kapal dengan jumlah 62 trip tidak memungkinkan untuk mendapatkan nilai profitabilitas dengan harga tiket normal, untuk mengatasi kondisi ini maka perlu dilakukan adanya kenaikan harga tiket. Sedangkan kapal dengan 144 trip dalam satu tahun mendapatkan nilai profitabilitas dengan harga tiket normal, pada kondisi ini kapasitas penumpang penuh akan mencapai *break even point* pada tahun ke 5 beroperasinya kapal. Dengan nilai NPV positif menandakan bahwa investasi untuk pembangunan kapal motor cepat penyebrangan Semarang Karimunjawa dapat diterima.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Perancangan Kapal Motor Cepat penyebrangan Semarang- Karimunjawa dengan lambung berbentuk katamaran, yang difungsikan sebagai kapal penunjang profitabilitas penyebrangan rute Semarang - Karimunjawa dan sebagai kapal penunjang sarana wisata, dalam rangka mengembangkan kegiatan pariwisata di Kepulauan Karimunjawa, maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas penumpang kapal yang direncanakan mampu mengangkut 100 penumpang. Dengan kecepatan maksimal kapal 35 knot, ukuran utama kapal LOA = 20,50 m, LWL = 20,247 m, B = 7,20 m, H = 2,4 m, T = 1,4 m, B1 = 2,7 m *displacement* = 54,7 ton, dengan Cb = 0,523, dan letak LCB = 8,653 m (dari FP). Hasil perhitungan

ekonomis kapal didapat untuk kapal dengan jumlah 62 trip dalam satu tahun perlu menaikkan harga tiket, sedangkan kapal dengan 144 trip dalam satu tahun, tidak perlu menaikkan harga tiket karena dengan harga tiket normal kapal dapat memperoleh nilai profitabilitas dan dengan kapasitas penuh maka kapal dengan 144 trip akan mencapai *break even point* pada tahun ke 5 beroperasinya kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dinas Pariwisata dan kebudayaan Kabupaten Jepara di akses melalui : www.disparbud.jeparakab.go.id/index.php/web/data/2.5# Senin, 9 September 2013 jam 06.31.
- [2] Dubrousky, V, dan A. Lyakhovitsky, 2001, *Multi Hull Ship*. Backtone Publishing Company, Amerika
- [3] Hansen, Don R, dan Mowen Maryanne M, 2009, *Akuntansi Manajerial*, Salemba Empat, Jakarta.
- [4] Mardianto, Oky Dwi, 2010 *Analisis Teknis dan Ekonomis Perancangan Kapal Cruise Wisata dengan Bentuk Hull Katamaran pada Rute Pelayaran Pelabuhan Manado – Taman Nasional Bunaken*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh November.
- [5] Perwira Airlangga M, 2007 *Perbandingan Perencanaan Kapal Katamaran dan Monohull Sebagai Kapal Riset Di Perairan Karimunjawa*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh November.
- [6] Townsend, N.C 2012 *High speed marine craft motion using flexible hull design*, article, University of Southampton.