

PERANCANGAN KAPAL KATAMARAN PARIWISATA DI PULAU MENJANGAN BESAR - KARIMUNJAWA

Adnan Septi Hadi Romadlon, Imam Pujomulyatno, Sarjito Jokosisworo
Program Studi S1 Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP
e-mail : adnan_naval07@yahoo.com

ABSTRAK

Karimunjawa merupakan kepulauan yang berada di wilayah Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Daerah ini memiliki potensi pariwisata yang sangat bagus sebagai wahana rekreasi yang berbasis alam. Beragam kegiatan menarik bisa dilakukan para wisatawan seperti berenang bersama hiu, melihat Taman Nasional Karimunjawa, mengunjungi penangkaran penyu, dll. Dalam melaksanakan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan perancangan yaitu membuat rencana garis, rencana umum, analisa hidrostatis, stabilitas kapal, pemilihan peralatan kapal dan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami. Perancangan kapal wisata ini menggunakan metode perbandingan. Ukuran utama yang dihasilkan dari perhitungan di dapatkan LWL: 16 m, B: 5,40 m, T: 1,00 m, H: 1,80 m, Cb: 0,42. Kapal ini menggunakan sebuah mesin *diesel Outboard* dengan daya yang dihasilkanebesar 20 HP dan memiliki DWT 29,28 ton. Berdasarkan hasil analisa di dapatkan nilai hambatan sebesar 2,8 KN pada V_{max} 7 knot. Pada tinjauan stabilitas, hasil analisa menunjukkan nilai GZ dan periode oleng terbesar terjadi saat kapal pada kondisi penuh, dan nilai MG terbesar terjadi pada saat kapal muatan kosong dan memiliki periode oleng 2,43 detik.

Kata kunci : kapal wisata, *catamaran*, analisa hidrostatis, stabilitas

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia Indonesia adalah negara kepulauan yang mempunyai wilayah laut yang sangat luas, dan hampir 2/3 dari wilayah Indonesia merupakan perairan. Lebih dari 250 Juta penduduk Indonesia tersebar dari wilayah paling barat (pulau Sabang) sampai dengan wilayah paling timur (Merauke). Laut merupakan salah satu anugerah terindah yang dimiliki oleh Bumi. Gelombang laut, ikan, karang, pulau, bahkan terbit dan terbenamnya matahari di atas cakrawala laut memberi kesan tersendiri yang tidak akan pernah terjadi di sebuah daratan manapun di Bumi. Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki pesona laut yang sangat menonjol, ditambah Indonesia merupakan Negara kepulauan terbesar di dunia, mencakup sekitar 50% dari daerah *coral triangle* (segitiga terumbu karang), menjadikannya banyak tempat wisata bahari di Indonesia. Kepulauan Karimun Jawa merupakan salah satu tempat wisata bahari yang menonjol di Indonesia belahan Barat, dimana hamparan laut dan ratusan pulau disana sangat mempesona, banyak wisatawan Indonesia maupun wisatawan asing merasakan dampak dari kecantikan wilayah tersebut. Kepulauan Karimun Jawa termasuk dalam wilayah Kabupaten Jepara Jawa Tengah. Dengan luas daratan \pm 1.500 hektar dan perairan \pm 110.000 hektar, Karimun Jawa kini

dikembangkan menjadi pesona wisata Taman Laut yang mulai banyak digemari wisatawan lokal maupun mancanegara.

Pulau Menjangan Besar mempunyai luas sekitar 56 hektar tidak berpenduduk dan sudah dimiliki oleh PT. Raja Besi. Pulau ini sangat wajib di kunjungi karena termasuk 7 pesona kepulauan Karimunjawa.

Pulau ini merupakan pulau yang terdekat dari pulau utama Karimunjawa, hanya membutuhkan 5 – 10 menit dari Pelabuhan Rakyat. Tidak seperti kebanyakan pulau lain yang menyuguhkan keindahan pantainya untuk menarik pengunjung Pulau Menjangan Besar ini tampil beda dengan adanya penangkaran hiunya. Pulau ini merupakan salah satu pulau dimana anda dapat menikmati sensasi berenang bersama hiu dan dapat mengunjungi tempat pengembangan penyu.

Laut tidak akan pernah lepas dari keberadaan sebuah kapal - kapal untuk memuaskan hasrat manusia akan keindahan laut. Kapal sendiri merupakan salah satu sarana yang dapat membawa manusia menuju lautan, bahkan menuju daratan satu ke daratan yang lain untuk tujuan tertentu. Kapal sudah di pakai ratusan tahun oleh manusia sebagai sarana transportasi laut. Berbagai model kapal pun bermacam-macam sebagai inovasi dari sebuah kapal. Kapal juga di tujukan sebagai tempat tinggal sementara manusia untuk

tujuan tertentu, di desain sedemikian rupa agar manusia dapat bertahan dilautan.

Kebutuhan akan transportasi dengan kecepatan tinggi (*high-speed vessel*) semakin meningkat. Oleh karena itu kapal harus didesain sedemikian rupa, dalam hal ini *slenderness rasionya*, sehingga tidak menimbulkan tahanan (*resistance*) yang besar terhadap gelombang. Namun dengan ukuran *hull* yang ramping mengakibatkan berkurangnya stabilitas transversal dari kapal. Dengan merubah *single body* menjadi *multi hull* serta dengan melakukan pengaturan jarak antar *hull* maka akan diperoleh perilaku hidrodinamis yang lebih baik (*Javanmardi, 2008*). Contohnya struktur *multi hull* ini antara lain *catamaran*, *trimaran*, dan *pentamaran*. Dalam tugas akhir ini yang akan dibahas adalah katamaran.. Kapal katamaran memiliki kelebihan. 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.

Dari hal di atas penulis mencoba untuk mendesain kapal penunjang pariwisata di Pulau Menjangan Besar, Karimun Jawa. Dimana kapal tersebut akan di rancang dengan desain *catamaran (twinhull)* karena kapal katamaran memiliki stabilitas yang baik, dan geladak yang lebih luas sehingga dapat memberikan kenyamanan dan keamanan, serta dapat mengangkut muatan lebih banyak serta di desain nyaman mungkin untuk mempengaruhi emosional penumpang di atas kapal tersebut sehingga dapat membantunya menikmati suasana laut dan panorama keindahan alam yang mempesona di daerah Pulau Menjangan Besar, Karimun Jawa.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan pokok permasalahan yang terdapat pada latar belakang maka diambil beberapa rumusan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut

1. Berapa ukuran utama kapal yang digunakan secara optimal dan sesuai karakteristik di daerah

pelayaran Menjangan Besar, Karimun Jawa?

2. Bagaimana bentuk dari rencana garis kapal yang sesuai dengan karakteristik daerah pelayaran Menjangan Besar, Karimun Jawa?
3. Bagaimana tata letak atau rencana umum kapal berdasarkan ukuran dan fungsi dari kapal itu sendiri?
4. Bagaimana karakteristik kapal dilihat dari segi stabilitas ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini permasalahan akan dibatasi sebagai berikut :

1. Analisa dan pengolahan data menggunakan *software Maxsurf, Hydromax* dan *Hullspeed*.
2. Desain menggunakan *software Delfship*.
3. Bentuk lambung kapal yang digunakan adalah jenis lambung *multihull* yaitu *catamaran*.
4. Tidak melakukan pengujian *Towing Tank*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan ukuran utama kapal yang sesuai dengan karakteristik perairan Menjangan Besar, Karimun Jawa.
2. Perancangan *lines plan* kapal yang sesuai dengan karakteristik daerah pelayaran Menjangan Besar, Karimun Jawa.
3. Menghitung besarnya hambatan, stabilitas, serta karakteristik hidrostatis kapal tersebut.
4. Pembuatan rencana umum (*General Arrangement*) kapal berdasarkan ukuran utama dan fungsi dari kapal tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Kapal Pariwisata

Kapal adalah suatu bentuk konstruksi yang dapat terapung (*floating*) di air dan mempunyai sifat muat berupa penumpang atau

barang yang dalam gerakannya bisa dengan adanya gaya dari dayung, angin atau tenaga mesin. Dalam unit pariwisata kapal sebagai sarana rekreasi dan hiburan kepada penumpangnya.

Statistik kapal Indonesia membagi kapal wisata Indonesia menjadi 3 (tiga) kelompok besar antara lain:

1. Kapal tidak bermotor
2. Kapal motor tempel (*out board motor*)
3. Kapal Motor (*in board motor*)

2.2 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 (*comparison method*). Merupakan metode perancangan kapal yang mensyaratkan adanya suatu 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*).

2.3 Metode Penentuan Hambatan Kapal

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan perhitungan hambatan dengan metode *Van Oortmersen* dikarenakan beberapa pertimbangan antara lain:

1. Dari ukuran utama yang telah ditentukan, persyaratan dari metode *Van Oortmersen* yang paling memenuhi dan Dalam software yang akan digunakan penulis dalam perhitungan hambatan kapal yaitu *Hulspeed version 11.12* menunjukkan bahwa paket perhitungan hambatan untuk kapal- kapal kecil wisata, dihitung dengan metode *Van Oortmersen*.

- $8 < L < 80$
- $3 < L/B < 6.2$
- $1,9 < B/T < 4$
- $0.5 < C_p < 0.73$
- $-7 < 100LCG/L < 2.8$

- $5 < V < 3000$
- $1.9 < B/T < 4$

2. Dari hasil penelitian oleh Jingga Langit Tenggara, ST. Khususnya penelitian yang berhubungan dengan hambatan kapal perikan -an, metode hambatan yang sesuai untuk menghitung besarnya hambatan kapal ikan adalah dengan metode *Van Oortmersen*. Penelitian itu menunjukkan nilai *error factor* dari metode *Van Oortmersen* akan lebih kecil dibandingkan dengan metode lainnya apabila digunakan pada kapal-kapal yang berukuran kecil.

2.4 Stabilitas Kapal.

Yang disebut stabilitas adalah kemampuan dari suatu kapal atau benda yang apabila kapal atau benda tersebut mendapatkan pengaruh gaya luar sehingga mengalami perubahan kedudukannya dapat kembali pada kedudukan semula atau berada pada posisi kesetimbangannya. Stabilitas kapal wisata mengalami perubahan yang cukup signifikan ketika beroperasi mengangkut penumpang sedang dilakukan. Beban yang besar dari penumpang itu sendiri pada salah satu sisi kapal akan mengakibatkan stabilitas kapal terganggu karena adanya pergeseran titik berat kapal yang mengakibatkan terjadinya oleng. Stabilitas awal terjadi pada sudut oleng antara 10° - 15° . Stabilitas ini ditentukan oleh 3 buah titik yaitu titik berat *G (center of gravity)*, titik apung *B (center of bouyancy)*, dan titik metasentra *M*. Menurut sumbu dasarnya dikenal 2 macam stabilitas yaitu:

1. Stabilitas Memanjang, terjadi karena adanya gaya dari luar yang arahnya tegak lurus terhadap sumbu memanjang kapal.
2. Stabilitas Melintang, terjadi pada sudut miring melintang. Misalnya pada saat kapal oleng.

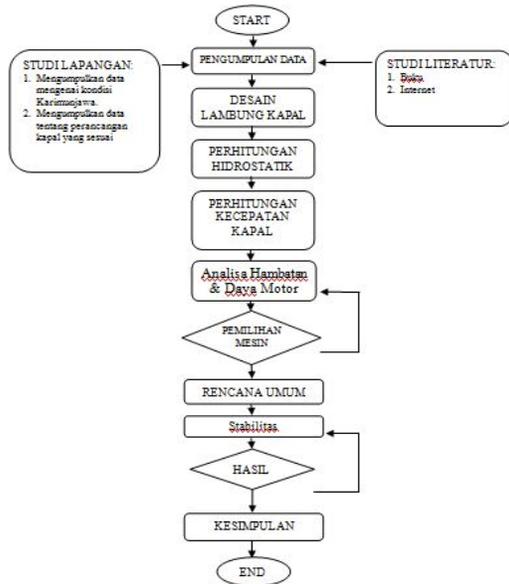
Selanjutnya dalam analisa stabilitas pada perancangan ini mengikuti standar aturan IMO *code on Intact stability A.749*

3. METODE PENELITIAN

Materi penelitian merupakan semua data yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian. Data-data yang dimaksud meliputi

data primer dan sekunder. Selain itu materi penelitian lainnya berupa teori-teori dan referensi yang menunjang penelitian ini.

Setelah didapat data-data penelitian, maka dilanjutkan dengan pengolahan data, pencarian ukuran utama kapal dengan metode perbandingan serta analisa. Berikut diagram alir dari penelitian ini:



Gbr 3.1 Flow Chart penelitian

4. PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA

4.1 Requirement

Kapal wisata *catamaran* yang di rencanakan bermuatan penumpang dibawah *deck* dan memiliki radius pelayaran antara 5,25 mil . Dengan kondisi gelombang arus pantai Menjangan Besar yang relatif tenang maka kapal ini harus disesuaikan dengan karakteristik perairan setempat. Dengan demikian kapal ini tetap mampu beroperasi dengan baik pada perairan Menjangan Besar dan kapal di rencanakan memiliki sarat kapal 1,0 m dengan lebar kapal 5,40 m dan V_{max} 7 knot dalam operasionalnya.

4.2 Penentuan Ukuran Utama Kapal

a. Kapal pembeding

Dalam penelitian ini di lakukan dengan pemilihan kapal pembeding yang setipe dalam pra perancangan ini, diharapkan akan mendapatkan ukuran utama kapal yang sebanding dan

optimal dengan ukuran kapal pembeding.

Data kapal pembeding dan perbandingan ukuran utamanya dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1 Data Teknis Kapal Pembeding

Nama Kapal	Loa (m)	B (m)	H (m)	T (m)
JC 1450	14,00	5,00	1,40	0,45
Black Gold	20,65	6,75	2,45	1,65
Pure Dive	15,60	5,36	1,75	1,25
Cat Balou	16,01	6,36	2,03	1,20
JC 1435	14,00	3,5	1,4	0,45

b. Parameter Optimasi

Pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal pembeding digunakan sebagai acuan dalam menentukan ukuran utama kapal. Dari harga perbandingan pada tabel 4.2, dapat diketahui harga minimal dan maksimal perbandingan ukuran utama kapal pembeding. Dengan pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal tersebut, didapat ukuran utama kapal yaitu:

$$\begin{aligned}
 L_{wl} &= 15,53 \text{ m} \\
 B &= 5,4 \text{ m} \\
 T &= 1,0 \text{ m} \\
 H &= 1,8 \text{ m} \\
 C_b &= 0,62
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Perbandingan Ukuran Kapal Pembeding

Item	Jenis	Nilai	Keterangan
Ukuran Utama	L	16,00	
	B	5,4	
	H	1,80	
	T	1,00	
Perbandingan Ukuran Utama	L/B	2,96	
	L/T	16,00	12,48 - 31,1
	L/H	8,89	7,89 - 10
	B/T	5,40	4,09 - 7,778

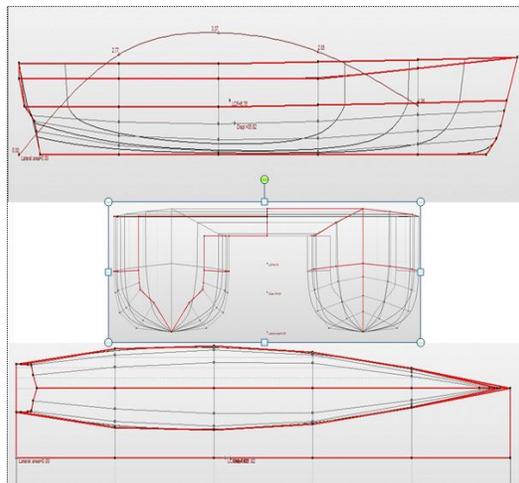
4.2.1 RENCANA GARIS DAN RENCANA UMUM KAPAL

Berikut ini adalah *original model* dari *hull form* yang dibuat dengan menggunakan program *Delftship Version 3.1.* dengan pembagian jarak *station*, *waterline* dan *buttock line* kapal sebagai berikut :

Tabel 4.3. Jarak *Station*, *Waterline* dan *Buttock Line* kapal

St	Jarak (m)	WL	Jarak (m)	BL	Jarak (m)
0	0	1	0,1	1	0
1	3,2	2	0,2	2	1,7
2	6,4	3	0,3	3	1,95
3	9,6	4	0,4	4	2,2
4	12,8	5	0,5	5	2,45
		6	0,6		
		7	0,7		
		8	0,8		
		9	0,9		
		10	1		

Dari hasil perhitungan *lines plan* maka didapat gambar *lines plan* sebagai berikut :



Gambar 4.1. Rencana Garis KM. SUNNY GO (sumber: *Delftship*)

Pada pembahasan kali ini, akan dijelaskan mengenai besarnya volume tangki bahan bakar, pelumas dan

sedangkan air tawar untuk pendingin mesin selama kapal beroperasi tidak diperlukan karena dari spesifikasi mesin yang di pilih tidak membutuhkan tangki tersebut.

- LWT kapal
 $W_{st} = K \times E^{1,36}$

Di mana :

$K = 0,002 \sim 0,03$ (untuk kapal penuimpang) di ambil harga $K = 0,01$

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

$$E = 16 (5,4 + 1) + 0,85 \cdot 16 \cdot (1,8 - 1) + 0,85 (15,5)$$

$$E = 122,702 \text{ ton}$$

Maka :

$$W_{st} = 0,01 \times (122,702)^{1,36}$$

$$W_{st} = 13,86 \text{ ton}$$

Perhitungan di atas untuk kapal dengan $C_b = 0,7$ yang di ukur pada $0,8H$, maka perlu di ukur untuk kapal dengan $C_b = 0,42$

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

$$C_{b(0,8H)} = 0,42 - (1 - 0,42) \times \left(\frac{(0,8 \times 1,8) - 1}{3 \times 1} \right)$$

$$C_b = 0,33$$

1 ton fiberglass = 2,9 ton baja
 Sehingga berat badan kapal fiberglass:

$$W_{st} = W_{st(C_b 0,8H)} + (1 + 0,5(C_{b(0,8H)} - 0,7))$$

$$W_{st} = 13,86 + (1 + 0,5(0,33 - 0,7))$$

$$W_{st} = 5,06 \text{ ton}$$

- 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

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

$$W_{oa} = 0,015 \times 15,528 \times 5,40$$

$$W_{oa} = 1,26 \text{ ton}$$

- Berat *outboard* mesin penggerak
 $W_{ep} = \text{Jumlah 2 buah} \times 49 \text{ kg} = 0,098 \text{ ton}$
- Berat cadangan (W_{res})
 W_{res} diperlukan untuk menghindari kesalahan perhitungan, dll

$$LWT \text{ total} = LWT + W_{res}$$

$$LWT \text{ total} = (W_{st} + W_{oa} + W_m) + W_{res}$$

$$LWT \text{ total} = 5,06 + 1,26 + 0,098 + W_{res}$$

$$LWT \text{ total} = 6,418 + (2 \sim 3) \% LWT$$

$$LWT \text{ total} = 6,418 + 2\% \times 6,418$$

$$LWT \text{ total} = 6,418 + 0,128$$

$$LWT \text{ total} = 6,533 \text{ ton}$$

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

$$DWT = \Delta - LWT$$

$$DWT = 35,82 - 6,533$$

$$DWT = 29,28 \text{ ton}$$

- Tangki Bahan Bakar
 Penentuan besarnya volume tangki bahan bakar direncanakan untuk menampung bahan bakar yang diperlukan motor penggerak kapal, besarnya volume tangki bahan bakar dapat ditentukan sebagai berikut

$$W_{fo} = \frac{a \times (BHPMe) \times Cf}{V \times 1000}$$

Dimana :

$$BHPme = \text{BHP mesin induk}$$

$$= 19,22 \text{ HP}$$

$$Cf = \text{Koefisien berat diesel}$$

$$= 0,18 \text{ kg/BHP/jam} (0,17 - 0,18)$$

$$a = \text{jarak pelayaran}$$

$$= 9720 \text{ meter} = 5,25 \text{ Seamiles}$$

$$V = \text{kecepatan dinas (knots)}$$

$$= 7 \text{ knots}$$

$$W_{fo} = \frac{5,25 \times (19,36) \times 0,18}{7 \times 1000}$$

$$W_{fo} = 2,6122 \times 10^{-3} \text{ ton}$$

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10% :

$$W_{fo} = 110\% \times 2,6122 \times 10^{-3}$$

$$W_{fo} = 2,873 \times 10^{-3} \text{ Ton}$$

Spesifikasi volume bahan bakar = 1,25 m³/ton

$$V_{fo} = 1,25 \times 2,873 \times 10^{-3}$$

$$V_{fo} = 3,5918 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

- Tangki Minyak Pelumas

Volume tangki minyak pelumas dapat ditentukan sebagai berikut :

$$W_{sc} = \frac{a \times (BHPMe) \times Cl}{V \times 1000}$$

Dimana :

$$Cl = \text{koefisien minyak pelumas}$$

$$= 0,0025 \text{ Kg/HP jam} (0,002 \sim 0,0025)$$

$$W_{sc} = \frac{5,25 \times (19,36) \times 0,0025}{7 \times 1000}$$

$$W_{sc} = 3,628 \times 10^{-5} \text{ ton}$$

Untuk cadangan minyak Pelumas ditambah 10%

$$W_{sc} = 110\% \times 3,628 \times 10^{-5}$$

$$W_{sc} = 3,9909 \times 10^{-5} \text{ ton}$$

Spesifikasi untuk minyak pelumas = 1,25 m³/ton

$$V_{sc} = 1,25 \times 3,9909 \times 10^{-5}$$

$$V_{sc} = 4,9886 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

- Tangki Air tawar (W_{fw})

Volume tangki air tawar dapat ditentukan sebagai berikut :

$$W_{fw}(engine) = \frac{a \times (EHPMe) \times Ca}{V \times 1000}$$

Dimana :

Ca = koefisien pemakaian air dingin mesin
 = 0,05 Kg/HP jam (0,02 ~ 0,05) Kg/HPjam

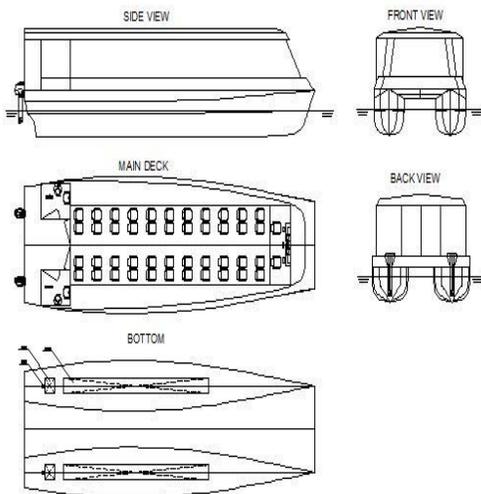
$$W_{fw} = \frac{5,25 \times (18,96) \times 0,0025}{7 \times 1000}$$

$$W_{fw} = 7,256 \times 10^{-4} \text{ ton}$$

Untuk diminum
 = 1 kg / orang hari
 = 1 X 44 = 44 kg = 4,4 x 10⁻² Ton

Untuk cadangan air pendingin ditambah 10% :

$$W_{fw} \text{ total} = (4,4 \times 10^{-2} \text{ Ton} + 7,256 \times 10^{-4} \text{ Ton}) \times 110\% = 0,044 \text{ ton}$$



Gambar 4.2. Rancangan Umum KM. SUNNY GO (sumber: Autocad)

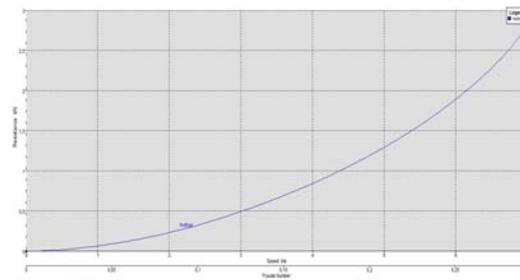
4.3 Hambatan Kapal

Dari hasil analisa *software* telah diketahui bahwa dari metode *Van Oortmerssen* didapat

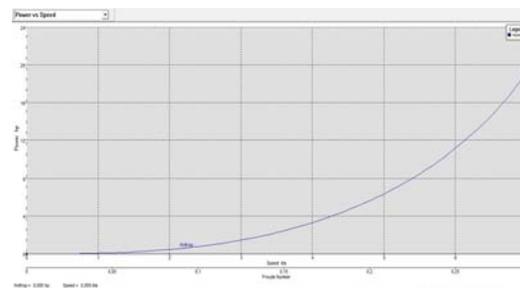
besarnya hambatan yang dialami kapal pada kecepatan dinas 7 knot sebesar 2,8 kN dan membutuhkan power 19,35 HP, maka kapal ini direncanakan menggunakan mesin dengan *power* daya *Outboard diesel* sebesar 20 HP.

Tabel 4.4 Nilai *Resistance* Dan *Power* dengan metode *Van Oortmerssen*

NO	Speed (knot)	Resistance (KN)	Power (Hp)
1	0	0	0
2	0,53	0,02	0,1
3	1,05	0,07	0,07
4	1,58	0,15	0,23
5	2,1	0,25	0,53
6	2,63	0,38	0,99
7	3,15	0,54	1,67
8	3,5	0,66	2,26
9	4,03	0,85	3,38
10	4,55	1,08	4,82
11	5,08	1,33	6,65
12	6,13	1,98	11,96
13	6,48	2,26	15,84
14	7	3,8	19,35



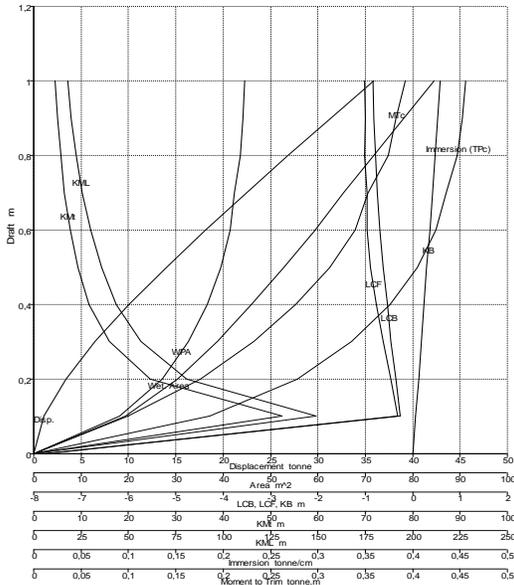
Gbr 4.3. Grafik Perbandingan *Resistance* - *Speed*



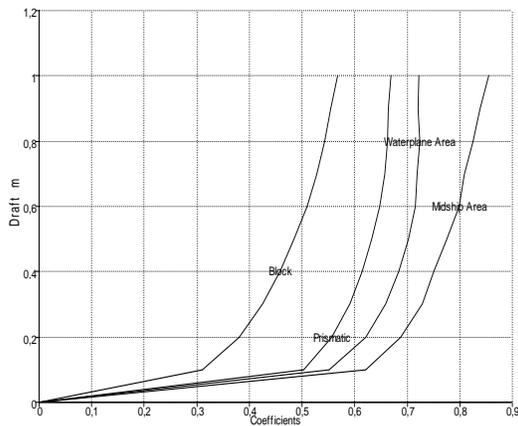
Gbr 4.4. Grafik Perbandingan *Speed* - *Power*

4.4 Hidrostatik Kapal

Nilai hidrostatik pada kapal di dapatkan nilai *displacement* kapal sebesar 35,82 ton pada sarat 1 m, $C_p = 0,69$, $C_m = 0,605$



Gambar 4.5. Grafik Hidrostatik pada *software Hydromax* versi 11.12

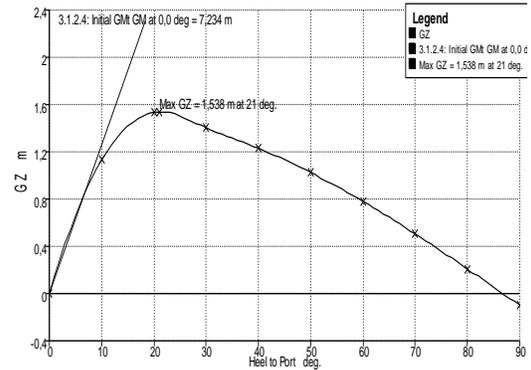


Gambar 4.6. Grafik Koefisien pada *software Hydromax* versi 11.12.

4.5 Stabilitas dan Periode Olang Kapal

Hasil analisa menunjukkan menunjukkan bahwa semakin muatan dan berat *consumable* berkurang nilai dari MG semakin besar dan nilai periode olang kapal semakin kecil. Pada kondisi VIII memiliki nilai MG yang besar

dan periode olang yang paling kecil dimana kapal memuat dibagian belakang dan *consumable* sehingga pada kondisi VIII kapal mempunyai kemampuan untuk kembali keposisi tegak yang cepat pula karena memiliki moment kopel (*righting moment*) yang cukup besar.



Gambar 4.7. Grafik Stabilitas kondisi I pada *software Hydromax* versi 11.12

Tabel 4.5 Periode olang kapal

Kondisi	B (m)	MG (m)	d (m)	L	C	T (s)
I	5,4	7,42	0,55	15,03	0,592	2,37
II	5,4	7,24	0,55	15,04	0,593	2,38
III	5,4	7,90	0,51	15,00	0,632	2,43
IV	5,4	7,82	0,51	15,01	0,611	2,36
V	5,4	8,25	0,49	14,98	0,620	2,33
VI	5,4	8,20	0,49	14,99	0,620	2,24
VII	5,4	8,77	0,45	14,96	0,643	2,35
VIII	5,4	10,92	0,38	14,89	0,690	2,25

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan penulis yaitu Perancangan Kapal wisata, yang mana difungsikan sebagai sarana penunjang pariwisata Menjangan Besar, Karimunjawa bagi para wisatawan yang akan mengunjungi daerah Menjangan Besar, Karimunjawa, maka dapat disimpulkan beberapa informasi teknis sebagai berikut :

1. Menggunakan metode perbandingan optimasi kapal pembanding, didapat ukuran utama kapal yaitu $L = 16$ m, $B = 5,40$ m, $H = 1,80$ m, $T = 1$ m.

2. Dan hasil perhitungan hidrostatis, kapal wisata ini mempunyai *displacement* = 35,82 ton, $C_b = 0.42$, $LCB = 6,93$ m.
3. Hasil perhitungan hambatan dengan analisa *Hullspeed* $V_{max} = 7$ knot. Nilai *resistance* kapal 2,8 kN dan *power* 20 HP. Untuk perhitungan stabilitas dari delapan kondisi memenuhi standar kriteria IMO, dan menunjukkan nilai GZ maksimum terjadi pada kondisi VIII pada saat kapal tanpa penumpang.
4. Hasil *General Arrangement* menunjukan kapal wisata memiliki kapasitas angkut 44 penumpang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Djaja Indra Kusna, 2008, ” **Teknik Konstruksi Kapal Baja Jilid 1**”, Departemen Pendidikan Nasional .
- [2] D. R. Derrett, 2001, ” **Ship Stability for Masters and Mates**”, Melbourne New Delhi.
- [3] Jahanbakhsh, Ebrahim and Panahi, Roozbeh, etc ” **Catamaran Motion Simulation Based On Moving Grid Technique**”, Journal of Marine Science and Technology, Vol.162, pp.128-136 (2009)
- [4] Ngumar, H.S, 2004, “ **Identifikasi Ukuran Kapal** “, Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat
- [5] Parsons, Michael G., 2003, “ **Ship Design and Construction Volume II**”. Jersey City : The Society of Naval Architect and Marine Engineering.
- [6] Perwira Airlangga M, 2007, ” **Perbandingan Perencanaan Kapal Katamaran dan Monohull Sebagai Kapal Riset Di Perairan Karimun Jawa**” , Tugas Akhir-LK 1347, ITS Surabaya.
- [7] Santosa, I Gusti Made, 1999, ” **Diktat Kuliah Perencanaan Kapal**”. ITS Surabaya.
- [8] Santoso, IGM, Sudjono, YJ, 1983, ” **Teori Bangunan Kapal** “, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Indonesia.
- [9] Siswanto, Digul, 1988, “ **Teori Tahanan Kapal I** “ Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi 10 November, Indonesia.
- [10] Wibowo, Andy, 2012, ” **Studi Perancangan Kapal Multifungsi Katamaran Untuk perairan Banjir Kanal Barat Semarang**”, Tugas Akhir, UNDIP.
- [11] W. Dubrousky, 2001, ” **Multi Hull Ships** “, *Backtone Publishing Company*, USA.
- [12] Watson, D. , 1998, ” **Practical Ship Design**”, Vol.1, Elsevier Science Ltd., Kidlington, Oxford, UK.
- [13] 2003, *Hullspeed User Manual, Formation Design System Pty. Ltd*
- [14] www.javaneseboat.com, di akses pada Jumat, 14 Februari jam 14.32.
- [15] www.seaspeeddesign.com, di akses pada Jumat, 14 Februari 2014 jam 16.00