

STUDI PERANCANGAN KAPAL PENGANGKUT IKAN DARI KEPULAUAN SERIBU KE JAKARTA

Ari Wibawa Budi Santosa¹, Wilma Amiruddin², Catur Agus Putra Pribadi³
Program Studi S1 Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP
catur.agus55@yahoo.com

Abstrak

Kepulauan Seribu merupakan kepulauan yang terletak di sebelah utara Jakarta. Sejak tahun 2000-an pemerintah telah mengarahkan sektor perikanan dan kelautan sebagai andalan sumber perekonomian. Menurut informasi dari Pemerintah Administrasi Kepulauan Seribu menjelaskan bahwa produksi perikanan didapatkan 1.584 ton dari tangkap ikan laut dan 798,14 ton dari hasil budidaya (Jakarta dalam angka 2012). Berdasarkan hasil observasi di Kepulauan Seribu, disini belum ada kapal khusus yang digunakan untuk mengangkut ikan, selama ini proses pengangkutan dijadikan satu dengan kapal penumpang.

Dalam melaksanakan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan perancangan yaitu perhitungan ukuran utama, membuat rencana garis, rencana umum, analisa hidrostatis, stabilitas kapal dan analisis olah gerak kapal. Serta pemilihan peralatan kapal dan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami kapal.

Ukuran utama yang dihasilkan dari perhitungan adalah Loa: 16 m, Lwl: 15,5 m, B: 6 m, B1:1,25 m, T: 0,8 m, H: 1,8 m. Dari hasil hidrostatis, kapal Pengangkut Ikan ini mempunyai displacement 17,118 Ton, Cb 0,45, LCB 7,21 m. Pada tinjauan stabilitas, hasil menunjukkan kapal stabil, karena titik M diatas titik G. Pada tinjauan olah gerak kapal ini memiliki olah gerak yang baik terbukti tidak terjadi deck weaknes. Pada tinjauan gambar rencana umum, kapal katamaran memiliki space yang cukup untuk mempermudah proses bongkar muat. Kapal pengangkut ikan ini menggunakan dua buah tenaga penggerak berupa outboard motors dengan daya yang dihasilkan sebesar 40 HP.

Kata kunci : Kapal Pengangkut Ikan, Katamaran, Kepulauan Seribu

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan luasnya wilayah perairan di Kepulauan Seribu yaitu 6.997,5 Km² (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta), sejak tahun 2000-an Pemerintah telah mengarahkan sektor perikanan dan kelautan sebagai andalan sumber perekonomian. Seperti halnya kawasan perairan Kepulauan Seribu hampir sejumlah wilayahnya adalah perairan dangkal, belum lagi permintaan pasar warga Jakarta yang cukup tinggi, sedangkan dari hasil produksi penangkapan sudah tidak mungkin ditingkatkan lagi dan strategi yang tepat adalah melalui program budidaya perairan seperti yang mulai dikembangkan.

Pemerintah mencanangkan budidaya ikan sebab populasi ikan di laut sudah mulai berkurang dan hasil yang didapat tidak menentu. Selain dari

hasil budidaya ikan sebanyak 798,14 Ton, Pemerintah Administrasi Kepulauan Seribu juga menjelaskan bahwa produksi perikanan juga didapatkan 1.584 ton dari tangkap ikan laut dan hasil penangkapan ikan hias laut sebanyak 631.219 ekor (Jakarta dalam angka 2012).

Pemilihan jenis kapal sangatlah penting untuk menunjang dalam pendistribusian ikan dari satu tempat ke tempat yang lain. Sehingga perlu memperhatikan juga faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan jenis kapal yang dipakai. Harga jual ikan, selain ditentukan oleh ukuran, juga ditentukan oleh kesegarannya. Oleh karena itu kegagalan pengangkutan ikan merupakan suatu kerugian. Pada perinsipnya pengangkutan ikan hidup bertujuan untuk mempertahankan kehidupan ikan selama dalam pengangkutan sampai ke tempat tujuan. Pengangkutan ikan dalam waktu yang pendek

tidak memerlukan perlakuan yang sangat khusus. Akan tetapi pengangkutan dalam jarak dan waktu yang lama diperlukan perlakuan-perlakuan khusus dalam pengangkutannya untuk mempertahankan kelangsungan hidup ikan sampai dengan tujuan.

Jadi untuk saat ini di Kepulauan Seribu ini belum ada kapal yang secara khusus mengangkut ikan sehingga para penumpang kapal ojek tidak terganggu dengan aroma yang tidak sedap akibat berdekatan dengan muatan ikan.

Perumusan Masalah

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

1. Berapa ukuran utama kapal pengangkut ikan yang optimal dan bisa memenuhi kebutuhan yang ada di Kepulauan Seribu ?
2. Bagaimana performa dari design kapal yang dibandingkan?
3. Jenis kapal bagaimana yang lebih cocok sebagai kapal pengangkut ikan di Kepulauan Seribu?
4. Pemilihan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami oleh kapal tersebut.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan ukuran utama kapal
2. Mendapatkan hasil performa kapal yang dibandingkan.
3. Membandingkan jenis kapal yang baik antara monohull dan katamaran.
4. Menentukan motor induk

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Kapal Pengangkut Ikan

Kapal adalah kendaraan pengangkut barang, penumpang di laut, pada semua daerah yang mempunyai perairan tertentu. Kapal dengan bentuk dan konstruksinya mempunyai fungsi tertentu yang tergantung, pada tiga faktor utama, yaitu jenis (macam) kargo yang di bawa, bahan baku kapal, daerah operasi (pelayaran) kapal. (Indra Kusuma, 2008)

Kapal pengangkut ikan adalah kapal yang secara khusus dipergunakan untuk mengangkut ikan, termasuk memuat, menampung, menyimpan, mendinginkan, atau mengawetkan ikan.

Pemilihan Model Lambung kapal

a. Kapal Dengan Lambung *Monohull*

Monohull atau di kenal dengan *single hull* merupakan jenis konvensional dari lambung pada kapal. Kapal *monohull* biasa juga disebut sebagai displacement hull, karena muatan pada kapal ini sebagian besar berada dalam lambungnya. Kapal *monohull* memiliki lambung yang sangat besar sehingga membuatnya dapat mengangkat muatan barang, penumpang, atau cairan dalam jumlah besar. Modifikasi terkini dari *monohull* ialah *deep keel* dan *planning hull*. *Deep Keel* biasanya dipakai pada kapal layar, sedangkan *planning hull* merupakan posisi dimana lambung kapal terangkat sepenuhnya untuk mencapai kecepatan tinggi.

b. Kapal Dengan Lambung Katamaran

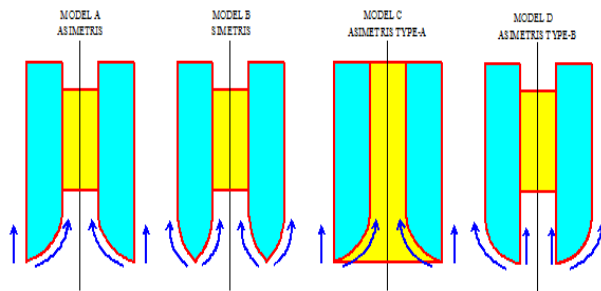
Katamaran termasuk jenis kapal *multi-hull* dengan dua lambung (*demihull*) yang dihubungkan dengan struktur *bridging*. Struktur *bridging* ini merupakan sebuah keuntungan katamaran karena menambah tinggi lambung timbul (*freeboard*). Sehingga kemungkinan terjadi *deck wetness* dapat dikurangi. Katamaran mempunyai garis air lambung yang sangat ramping dengan tujuan untuk memperoleh hambatan yang rendah. Garis air yang ramping ini menyebabkan katamaran sensitive terhadap perubahan distribusi berat.

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.

Untuk analisa terhadap aliran yang terdapat atau dibentuk oleh model lambung kapal katamaran dapat dilihat pada gambar berikut.

Model A Model B Model C Model D



Gambar 1. Bentuk Aliran Kapal Katamaran

1. Model kapal *twinhull* yang kedua sisinya simetris *stream line* (**Model B**)

Diasumsikan sebagaimana dua buah kapal *monohull* yang kedua hullnya dihubungkan dengan jarak tertentu, maka akan mempunyai sistem gelombang yang sama dengan bentuk kapal *stream line*. Pada sekeliling kapal yang tercelup dalam air akan berkembang dan menghasilkan gerakan. Sistem ini dapat terlihat secara skematik pada gambar. Dan mungkin dapat akan terbagi menjadi dua macam gelombang, yaitu gelombang divergen dan gelombang transversal dan keduanya secara umum terdapat di bagian dekat haluan dan buritan kapal dan bergerak kedepan bersama badan kapal.

2. Model kapal *doublehull* yang kedua sisinya asimetris, badan kapal pada bagian luar *stream line* dan bagian dalamnya lurus. (**Model D**)

Diujung bagian depan merupakan titik dimana aliran fluida akan menyebar kearah samping (mengikuti garis *stream line*) hampir sama gambar diatas, hanya saja bagian sisi dalam lurus sehingga alirannya mengikuti bentuk badan kapal lurus sampai keburitan kapal. Sehingga apabila diterapkan bentuk ini tetap akan menimbulkan gelombang kesamping yang cukup besar.

3. Model kapal *doublehull* yang kedua sisinya asimetris, badan kapal bagian dalamnya *stream line* dan bagian luar lurus. (**Model A dan C**)

Aliran fluida yang dibentuk dari haluan kapal terkonsentrasi ketengah kapal (antara dua hull) bergerak sampai keburitan kapal, sedangkan kearah samping arah aliran lurus mengikuti bentuk badan kapal sisi luar sampai keburitan seperti yang tampak dalam gambar. Model ini cocok digunakan untuk kapal yang beroperasi di sungai atau tempat yang disekitarnya terdapat banyak orang, karena model kapal katamaran ini tidak menimbulkan gelombang kesamping yang lebih besar dibandingkan model kapal katamaran yang bagian luarnya *streamline*. Yang membedakan model A dan model C hanyalah luasan geladak yang ada pada masing-masing kapal tersebut, model kapal C mempunyai luasan geladak yang lebih besar dibandingkan dengan model kapal A.

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 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*).

Metode Penentuan Hambatan Kapal

Dalam Perhitungan hambatan kapal pada penelitian ini menggunakan perhitungan hambatan metode Van Oortmerssen untuk lambung *Monohull* dan *Slender Body* metode Molland untuk katamaran . Metode *Slender Body* dipakai untuk kapal dengan *hull* yang ramping dimana kapal multihull merupakan kapal dengan ukuran lambung demihull yang ramping. Mengapa

dalam penentuan besarnya hambatan kapal dipilih dengan metode *Slender Body* dikarenakan beberapa pertimbangan antara lain:

1. Metode *Slender Body* sesuai dengan kebutuhan perhitungan hambatan kapal karena metode ini digunakan untuk perhitungan hambatan untuk kapal-kapal dengan hull yang ramping, sehingga dalam perhitungan hambatan kapal dengan menggunakan *Hulspeed* di pilih metode ini
2. Berdasarkan penelitian M. Insell Metode *slender body* dengan software Michlet memiliki selisih nilai (simpangan) hambatan yang paling kecil dibandingkan metode perhitungan lainnya. Dengan kata lain *error factor* dari metode *Slender body* akan lebih kecil dibandingkan dengan metode lainnya apabila digunakan pada kapal- kapal *multihull*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Requirement

Kapal yang direncanakan ini adalah sebagai kapal pengangkut ikan yang mana lebih ditekankan untuk kegiatan memfasilitasi pengangkut ikan dengan peralatan yang mendukung sebagai fungsi kapal tersebut. Panjang kapal adalah 16 m, dengan kecepatan maksimal 12 knot.

Tabel 1. Komponen Parameter Perancangan

Panjang kapal	16 m
Kec.mak	12 knots
Crew	5 orang
Mesin	Out board
Material	Fiberglass
Perlengkapan	Perlengkapan keselamatan
Kapasitas Muatan	8,1 Ton

Penentuan Ukuran Utama Kapal

a. Kapal Perbandingan

Data kapal perbandingan dan perbandingan ukuran utamanya dapat dilihat pada tabel 4. Data kapal ini digunakan sebagai dasar dan acuan dalam menentukan ukuran utama kapal yang baru.

b. 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 panjang kapal (L_{wl}) sebesar 16 meter.

Tabel 2. Ukuran Utama Kapal

Monohull		Katamaran	
LOA	16 m	LOA	16 m
B	4 m	B	6 m
H	1,5 m	H	1,8 m
T	0.775 m	T	0,8 m
		B1	1,25 m

Rencana Umum Kapal

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

• Perhitungan Tanki Katamaran

1 Berat Bahan Bakar(WFO)

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

Dimana :

a = Radius pelayaran (pulang-pergi) = 80 mile

V = 12 knots

EHP ME = 98% x BHP ME
= 98% x 35
= 34,3HP

Cf = Koefisien berat pemakaian bahan bakar
= 0,18 kg/BHP/jam (0,17 – 0,18)

$$W_{fo} = \frac{80 \times (34,3) \times 0,18}{12 \times 1000}$$

Wfo = 0,0412 Ton

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10% :

Wfo = 110% x 0,0412

Wfo = 0,0453

= 0,0453 x 2 (untuk 2 mesin)

= 0,0906 Ton

Perencanaan tangki

Ukuran tangki direncanakan untuk menyesuaikan keadaan kapal saat berlayar ke pulau yang ada di Kepulauan Seribu dengan jarak tempuh maksimal sebesar 100 Km, maka kapasitas tangki adalah sebagai berikut:

$$WFO = 0,0906 \text{ Ton} \times 11 \text{ trip} = 1,245 \text{ ton}$$

$$\text{Spesifikasi volume bahan bakar} = 0,9443 \text{ m}^3/\text{ton},$$

$$V_{fo} = 0,9443 \times 1,245 = 1,1757 \text{ m}^3$$

Maka ukuran tangki tiap lambung 2 x 1 x 0,9 m.

- Perhitungan Tangki *Monohull*

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

dimana:

$$a = \text{Radius pelayaran} = 80 \text{ Seamiles}$$

$$V = \text{Kecepatan dinas} = 12 \text{ Knots}$$

$$EHP_{ME} = 231 \text{ HP} \approx 250 \text{ HP}$$

$$C_f = \text{Koefisien berat pemakaian bahan bakar untuk diesel}$$

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

$$W_{fo} = \frac{80 \times (245) \times 0,18}{12 \times 1000}$$

$$W_{fo} = 0,294 \text{ Ton}$$

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10% :

$$W_{fo} = 110\% \times 0,294$$

$$W_{fo} = 0,323 \text{ Ton ini untuk 1 kali perjalanan}$$

Perencanaan tangki

Tangki ini direncanakan bisa menampung bahan bakar selama kapal beroperasi, maka volume Tangki sebagai berikut :

1 FOT

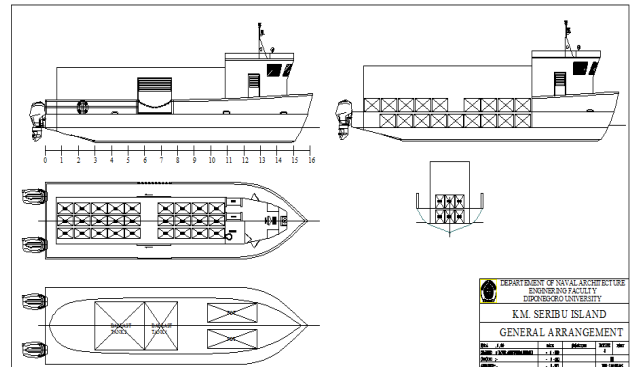
$$W_{fo} = 0,323 \text{ Ton}$$

$$\text{Spesifikasi volume bahan bakar} = 1,25 \text{ m}^3/\text{ton}$$

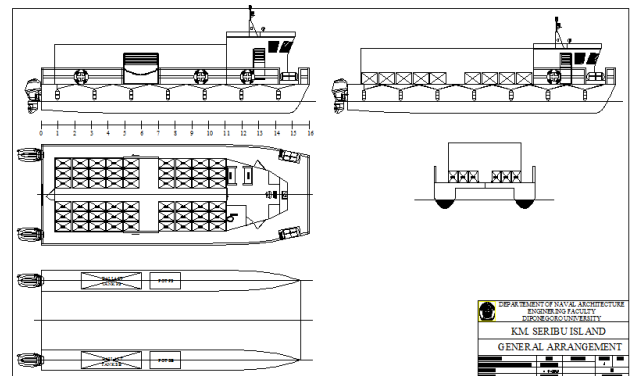
$$V_{fo} = 1,25 \times 0,359 = 0,448 \text{ m}^3 \approx 0,45 \text{ m}^3$$

$$\text{Untuk 5x trip } 0,45 \times 5 = 2,25 \text{ m}^3$$

Maka ukuran tangki tiap lambung 1,2 x 1 x 1m (tangki PS & SB).



Gambar 2. Rencana Umum Kapal Pengangkut Ikan *Monohull*



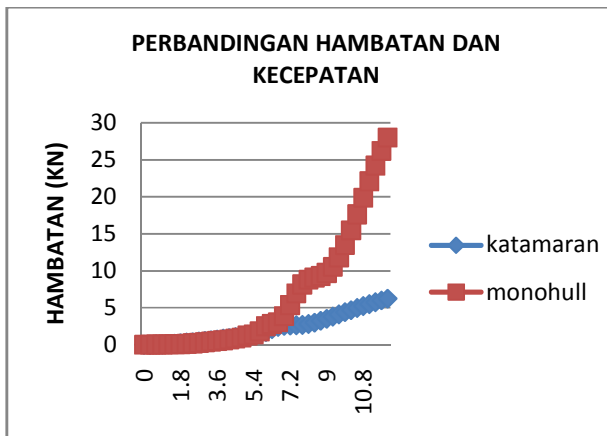
Gambar 3. Rencana Umum Kapal Pengangkut Ikan Katamaran

$$\begin{aligned} \text{DWT katamaran} &= \Delta - \text{LWT} \\ &= 17,118 - 7,11 \\ &= 10,008 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DWT monohull} &= \Delta - \text{LWT} \\ &= 15,981 - 5,62 \\ &= 10,361 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Hambatan dan Motor Kapal

Dari hasil analisa perhitungan menggunakan *HullSpeed* diketahui bahwa hambatan kapal *Monohull* dengan kecepatan 15 knots (efisiensi 70%) adalah sebesar 28,01 kN dan membutuhkan daya mesin induk sebesar 289,89 hp dan hambatan katamaran dengan kecepatan 15 knots (efisiensi 70%) adalah sebesar 6,23 kN dan membutuhkan daya mesin induk sebesar 73,66 hp. Efisiensi 70% karena daya mesin tidak terpakai semua, atau ada yang terbuang. Berikut perbandingan hambatan yang disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 4. Grafik Perbandingan *Resistance* dengan *Speed* Kapal Pengangkut Ikan

Berdasarkan analisa gambar grafik perbandingan *resistance* dengan *speed* kapal pengangkut ikan *monohull* dan katamaran dengan kecepatan 12 Knots akan di dapatkan besarnya HP dengan kebutuhan daya yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan tenaga penggerak kapal ini. Direncanakan kapal ini menggunakan Yamaha F40 *outboard motor* pada katamaran dan Yamaha F150 *outboard motor* pada *monohull*, sebanyak dua buah yang di letak kan di belakang samping kanan-kiri konstruksi bridge sejajar dengan arah horizontal.

Hidrostatik Kapal

Hasil perhitungan hidrostatik, kapal Katamaran pengangkut ikan di Kepulauan Seribu mempunyai *displacement* = 17,118 ton, *Cb* = 0.45, *LCB* = 7,21 m (dari AP). Sedangkan untuk Kapal *Monohull* yaitu *displacement* = 15,981 ton, *Cb* = 0.42, *LCB* = 7,905 m (dari AP).

Stabilitas Kapal

Dalam menghitung stabilitas kapal pengangkut ikan kita harus membuat variasi beberapa kondisi kapal sehingga diketahui stabilitas untuk tiap kondisinya. Pada penelitian ini, penulis membuat beberapa variasi kondisi kapal dengan jumlah crew kapal 5 orang tetap untuk mengoperasikan kapal dan jumlah muatan yang berbeda – beda, serta kondisi tangki yang berubah-ubah untuk lebih detailnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Kondisi 1 merupakan kondisi dimana saat kapal tangki-tangki terisi 100 % dan bermuatan kosong.

Kondisi 2 merupakan kondisi dimana saat kapal FOT berisi 75 %, tanki ballast 0% dan kapal berisi muatan 50% di letakkan di bagian belakang (box 5 s/d box 9).

Kondisi 3 merupakan kondisi dimana saat kapal diasumsikam tangki FOT berisi 75 %, tanki ballast 0% dan kapal berisi muatan 50% diletakkan di bagian depan (box 1 s/d box 4)

Kondisi 4 merupakan kondisi dimana saat kapal FOT berisi 100 %, tanki ballast 0% dan muatan berisi 100%.

Kondisi 5 merupakan kondisi dimana saat kapal diasumsikam tangki FOT berisi 50 %, tanki ballast 0% dan muatan berisi 25% di box 1 s/d box 4 sebelah kiri garis tengah, dan 25 % di box 5 s/d 9 sebelah kanan tengah.

Kondisi 6 merupakan kondisi dimana saat kapal diasumsikam tangki FOT berisi 50 %, tanki ballast 0% dan muatan berisi 50% yang diletakkan di sebelah kiri garis tengah.

Kondisi 7 merupakan kondisi dimana saat kapal diasumsikam tangki-tangki berisi 25%, tanki ballast 0% dan muatan 100%.

Kondisi 8 merupakan kondisi dimana saat kapal diasumsikam tangki berisi 50 %, tanki ballast 100% dan muatan kosong.

Tabel.3 Posisi Sarat Kapal *Monohull* Tiap Kondisi

Kon-disi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Draft AP (m)	0,72	0,71	0,36	0,772	0,59	0,44	0,79	0,69
Draft FP (m)	0,68	0,58	0,90	0,773	0,69	0,65	0,68	0,66
Draft ϕ (m)	0,70	0,64	0,63	0,772	0,64	0,55	0,74	0,68
Δ (Ton)	13,0	11,2	10,9	15,91	10,9	10,9	14,6	12,1

Tabel.4 Posisi Sarat Kapal *Katamaran* Tiap Kondisi

Kon-disi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Draft AP (m)	0,65	0,77	0,42	0,79	0,6	0,74	0,77	0,63
Draft FP (m)	0,64	0,58	0,92	0,80	0,74	0,59	0,76	0,62
Draft ϕ (m)	0,65	0,68	0,67	0,79	0,67	0,66	0,76	0,63
Δ (Ton)	11,9	13,1	12,2	17,1	12,3	12,3	15,9	11,2

Tabel. 5 Hasil Analisa Stabilitas Kapal *Monohull*

No	Criteria	Required	Kondisi			
			I	II	III	IV
1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	7,62	5,19	2,87	5,03
2	Area 0° to 40° or Downflooding point	5,16 m.deg	12,91	8,22	4,93	8,02
3	Area 30° to 40° or Downflooding point	1,719 m.deg	5,29	3,03	2,06	2,99
4	GZ at 30° or greater	0,2 m	0,554	0,307	0,210	0,308
5	Angle of GZ max	25 deg	42,7	37,3	36,2	32,7
6	GM	0,15 m	1,037	0,584	0,373	0,709
No	Criteria	Required	Kondisi			
			V	VI	VII	VIII
1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	4,15	-0,94	4,28	7,06
2	Area 0° to 40° or Downflooding point	5,16 m.deg	6,92	0,37	6,79	12,01
3	Area 30° to 40° or Downflooding point	1,719 m.deg	2,77	1,31	2,51	4,95
4	GZ at 30° or greater	0,2 m	0,286	0,149	0,261	0,52
5	Angle of GZ max	25 deg	39,1	180	31,8	42,7
6	GM	0,15 m	4,15	-0,94	4,28	7,06

Tabel. 6 Hasil Analisa Stabilitas Kapal *Katamaran*

No	Criteria	Required	Kondisi			
			I	II	III	IV
1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	52,40	48,20	47,03	45,42
2	Area 0° to 40° or Downflooding point	5,16 m.deg	68,31	61,71	60,64	59,28
3	Area 30° to 40° or Downflooding point	1,719 m.deg	15,90	13,51	13,61	13,84
4	GZ at 30° or greater	0,2 m	1,74	1,53	1,54	1,57
5	Angle of GZ max	25 deg	13,6	13,6	14,5	16,4
6	GM	0,15 m	14,57	13,14	13,48	10,84
No	Criteria	Required	Kondisi			
			V	VI	VII	VIII
1	Area 0° to 30°	3,15 m.deg	49,53	36,03	45,44	52,36
2	Area 0° to 40° or Downflooding point	5,16 m.deg	63,14	45,78	58,65	66,85
3	Area 30° to 40° or Downflooding point	1,719 m.deg	13,61	9,76	13,21	15,49
4	GZ at 30° or greater	0,2 m	1,55	1,14	1,51	1,70
5	Angle of GZ max	25 deg	13,6	13,6	15,5	12,7
6	GM	0,15 m	13,75	13,75	11,25	15,18

Pada semua kondisi kapal katamaran dan *monohull* mempunyai stabilitas yang stabil karena titik M diatas titik G dan nilai GZ yang paling besar terjadi pada kondisi I pada saat volume tangki 100% dengan asumsi muatan kosong, dan kapal *monohull* nilai GZ yang paling besar juga terjadi pada kondisi I.

Untuk periode oleng, menunjukkan bahwa semakin muatan dan berat *consumable* berkurang nilai dari MG semakin besar dan nilai periode oleng kapal semakin kecil. Pada kondisi VIII kapal pengangkut ikan ini memiliki nilai MG yang besar dan periode oleng yang kecil, sehingga pada kondisi VIII kapal mempunyai kemampuan untuk kembali ke posisi tegak yang cepat pula. Artinya pada kondisi VI kapal memiliki periode oleng yang kecil karena memiliki momen pembalik dan momen kopel (*righting moment*) yang cukup besar.

Olah Gerak Kapal

Dalam analisa olah gerak kapal ini menggunakan program *SeaKeeper* dengan gelombang JONSWAP tipe *moderate water* (spesifikasi tinggi gelombang 1,5 m dan periode gelombang 8,8 s). Hasil yang didapatkan pada semua *weave heading* (0,45,90,180 deg) kapal tidak terjadi *deck wetness*.

Perlengkapan Dan Permesinan Kapal

1. 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*

2. Perlengkapan Penyelamatan Korban

- a. Gelang Pelampung (*Life buoy*)
- b. Baju Pelampung (*Life Jacket*)
- c. Kotak P3K berikut obat-obatan

3. Peralatan Pemadam Kebakaran

- a. CO₂
- b. *Foam*

4. Perlengkapan Geladak

- a. Bolder 2 set

5. Tenaga Penggerak Kapal

- a. Yamaha F40 *Outboard engine* 40 HP

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa informasi teknis sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode perancangan perbandingan optimasi dari kapal pembanding, didapatkan ukuran utama dari kapal pengangkut ikan yaitu LOA = 16 m, LWL = 15,5 m, B = 6 m, H = 1,8 m, T = 0,8 m, B1 = 1,25 m.
2. Hasil perhitungan hidrostatis, kapal pengangkut ikan di Kepulauan Seribu mempunyai *displacement* = 17,118 ton, Cb = 0,45, LCB = 7,21 m. Hasil analisa stabilitas menunjukkan bahwa kapal memiliki nilai GZ maksimum terjadi pada kondisi I dan nilai MG terbesar terjadi pada kondisi VIII. Untuk olah gerak kapal

katamaran ini mempunyai olah gerak yang baik pada semua kondisi. Hal ini terbukti dari tidak terjadinya *deck wetness* atau masuknya air ke dalam dek kapal.

3. Dan yang di pilih dari perancangan ini yaitu kapal katamaran karena mempunyai analisa yang baik dan mempunyai luas geladak yang lebih luas daripada *monohull* sehingga dapat mempercepat proses bongkar muat.
4. Hasil perhitungan hambatan dengan analisa *Hullspeed* dengan kecepatan penuh $V = 12$ knot (efisiensi 70%) didapatkan nilai *resisten* dan power dengan metode *slender body*. Nilai *resisten* yang dialami kapal sebesar 6,23 kN dan power sebesar 73,66 HP. Dari hasil tersebut, maka dipilihlah motor penggerak berupa mesin tempel (*outboard*) sebanyak dua buah dengan *power* daya masing - masing sebesar 40 HP (*3 Cylinder - everhead valve*).

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. 2011. *jarak antar pulau*. Kepulauan Seribu
- [2] Djaja Indra Kusna, 2008, " **Teknik Konstruksi Kapal Baja Jilid 1**", Departemen Pendidikan Nasional.
- [3] D. R. Derrett, 2001, " **Ship Stability for Masters and Mates**", Melbourne New Delhi.
- [4] Junaedy, 2006, " **Analisa Teknis Perencanaan Kapal Patroli Cepat Dengan Bentuk Hull Katamaran**", Tugas Akhir-LK 1347, ITS Surabaya.
- [5] 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)
- [6] Ngumar, H.S, 2004, " **Identifikasi Ukuran Kapal** ", Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan

- Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- [7] Parsons, Michael G., 2003, "**Ship Design and Construction Volume II**". Jersey City : The Society of Naval Architect and Marine Engineering.
- [8] Perwira Airlangga M, 2007, "**Perbandingan Perencanaan Kapal Katamaran dan Monohull Sebagai Kapal Riset Di Perairan KarimunJawa**" ,Tugas Akhir-LK 1347, ITS Surabaya.
- [9] Santosa, I Gusti Made, 1999, "**Diktat Kuliah Perencanaan Kapal**". ITS Surabaya.
- [10] Santoso, IGM, Sudjono, YJ, 1983, "**Teori Bangunan Kapal** ", Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Indonesia.
- [11] Siswanto, Digul,1988, "**Teori Tahanan Kapal I** " Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi 10 November, Indonesia.
- [12] Tri Prehantoro Basuki, 2010, "**Studi Pra Perancangan Speed Boat Katamaran Untuk Search And Rescue (SAR) Di Pantai Gunungkidul Yogyakarta**", Tugas Akhir, UNDIP.
- [13] V. Dubrousky, 2001, "**Multi Hull Ships** ", *Backtone Publishing Company*, USA.
- [14] Watson, D. , 1998, "**Practical Ship Design**", Vol.1, Elsevier Science Ltd., Kidlington, Oxford, UK.
- [15] 2003, *Hullspeed User Manual, Formation Design System Pty. Ltd*
- [16] www.alibaba.com di akses, pada Senin, 9 Januari 2013.
- [17] www.aluminiumNow.com, di akses pada, Senin 9 Januari 2013.
- [1] [18] www.javaneseboat.com, di akses pada Senin, 9 Januari 2013