

# Desain 2-In-1 Catamaran Fishing - Tourism Boat dengan Variasi Deck Convertible di Perairan Jepara

Byan Ajusta Resnaji dan Hasanudin

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

*e-mail*: hasanudin@na.its.ac.id

**Abstrak**—Kapal ikan merupakan salah satu sarana yang dipergunakan nelayan untuk mencari dan menangkap ikan. Dalam proses penangkapan ikan banyak hal yang mempengaruhi operasinya seperti, pasang surut air laut, cuaca, bulan, dan hal lainnya. Sehingga tidak setiap saat nelayan dapat melakukan operasi penangkapan ikan. Oleh karenanya pendapatan nelayan dari hasil tangkap ikan tidak senantiasa stabil. Hasil tangkapan ikan nelayan Jepara mengalami penurunan pada kurun waktu terakhir. Di lain sisi, Jepara memiliki potensi wisata pantai yang menarik dan perlu dikembangkan. Untuk menunjang kestabilan pendapatan nelayan Jepara maka diperlukan inovasi desain kapal ikan 2-in-1 yang dapat dimanfaatkan untuk menangkap ikan, sekaligus untuk kapal wisata. Konsep desain kapal 2-in-1 ini menggunakan lambung *catamaran* supaya mendapatkan *deck* kapal yang lebih luas dan stabil. Konsep desain *deck* menggunakan prinsip *convertible*. Desain kapal yang dihasilkan memenuhi analisis teknis yang meliputi stabilitas, *trim*, dan *freeboard*. Kapal yang didesain memiliki ukuran Panjang antar Garis Tegak (LPP): 15,4 meter, Lebar (B): 6 meter, Tinggi (H): 2 meter, dan Sarat (T): 1 meter dengan kecepatan: 9 knot. Dari ukuran tersebut dan berbagai asumsi yang dilakukan maka didapatkan nilai ekonomis yang sesuai, yaitu harga tiket untuk menaiki kapal 2-in-1 sebesar Rp. 100.000,- dan nilai *payback period* selama 2 tahun 1 bulan 22 hari. Dengan *route* pelayaran dari Pantai Kartini menuju Pulau Panjang dan dilakukan pemberhentian pada titik tertentu dengan total waktu pemberhentian selama 2 jam, kemudian kembali ke Pantai Kartini.

**Kata Kunci** – desain kapal, 2-in-1 *catamaran*, *fishing – tourism boat*, *convertible deck*, pantai Kartini Jepara.

## I. PENDAHULUAN

JEPARA merupakan sebuah kabupaten yang terletak di ujung utara provinsi Jawa Tengah. Dengan pesona alam khususnya pantai dan lautnya yang menawan, jepara cukup menjadi pusat perhatian bagi para wisatawan dari berbagai penjuru. Tentunya potensi ini dikelola sebagai pendapatan penduduk Jepara.

Selain sisi dari keindahan Jepara, wilayah laut ini juga digunakan sebagai sumber mata pencaharian yang lain, yaitu menangkap ikan. Dilibatkan beberapa faktor untuk pertimbangan dalam melakukan pelayaran menangkap ikan. Iklim, cuaca, pasang surut air laut, bahkan perhitungan bulan pun menjadi faktor - faktor yang perlu diperhatikan. Sehingga ada kalanya nelayan tidak berlayar untuk mencari ikan. Tentunya hal tersebut mempengaruhi pendapatan penduduk [1].

Cuaca ekstrim melanda perairan laut utara Jepara selama beberapa kurun waktu terakhir. Akibatnya hasil tangkapan merosot tajam, berdampak pada harga ikan yang melonjak naik. Jika pada situasi normal, hasil tangkapan yang dilelang

dapat mencapai 1 juta rupiah sekali melaut. Namun, pada kondisi tersebut hasil tangkapannya hanya menghasilkan ratusan ribu rupiah.

Potensi yang ada sebenarnya mampu dikembangkan dan dimanfaatkan sebaik mungkin untuk menambah penghasilan agar kestabilan pendapatan lebih terjaga. Oleh karena itu, pada penelitian desain kapal 2-in-1 *catamaran fishing - tourism boat* dengan *deck convertible* ini dapat dijadikan sebagai solusi untuk menambah pendapatan nelayan dan menunjang penghasilan yang lebih stabil.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kapal Ikan

Menurut Kepmen nomor : KEP. 02/MEN/2002. Kapal Perikanan adalah kapal atau perahu atau alat apung lainnya yang digunakan untuk melakukan penangkapan ikan termasuk melakukan survai atau eksplorasi kelautan. Klasifikasi kapal perikanan baik ukuran, bentuk, kecepatan maupun konstrusinya sangat ditentukan oleh peruntukkan kapal perikanan tersebut. Demikian pula dengan kapal penangkap, masing- masing memiliki ciri khas, ukuran, bentuk, kecepatan dan perlengkapan yang berbeda. Kapal perikanan secara umum terdiri dari: Kapal Penangkap Ikan, Kapal Pengangkut Hasil Tangkapan, Kapal Survey, Kapal Latih, dan Kapal Pengawas Perikanan [2].

Kapal perikanan merupakan salah satu jenis kapal yang mempunyai fungsi berbeda dengan kapal-kapal lainnya seperti kapal barang (*general cargo*), kapal *tanker*, kapal *container* maupun kapal penumpang (*passengers ship*). Kapal perikanan mempunyai fungsi untuk menangkap, mengejar, menyimpan, dan mengangkut ikan hasil tangkapan. Dengan demikian faktor kecepatan (*speed*), olah gerak (*maneuverability*), kelaiklautan (*sea worthiness*), lingkup area penangkapan (*navigable area*), konstruksi, mesin penggerak (*propulsion engine*), perlengkapan tangkap (*fishing equipment*), perlengkapan pemrosesan dan lainnya adalah merupakan faktor keistimewaan kapal perikanan [3].

### B. Catamaran

*Catamaran* merupakan salah satu dari jenis kapal *special-purpose*. Kapal *special-purpose* sendiri adalah kapal yang tidak termasuk kategori utama dari jenis kapal pada umumnya karena kondisi spesifik dari desain dan operasionalnya. Sebagai contoh *tugboats*, *icebreakers*, *fishing vessels*, dan *offshore support vessels*. Demikian juga dengan kapal tidak konvensional dengan desain yang bergantung dengan jenis, ukuran, dan kecepatan. Seperti *multi-hull vessel: catamarans, trimarans, pentamarans*, dll [4].

Kapal *catamaran* merupakan termasuk jenis tipe kapal *multi-hull* yang memiliki dua lambung (*demihulls*) yang dihubungkan oleh suatu konstruksi sehingga menjadi satu kesatuan sebagai satu kapal. Kedua *demihulls* ini tersusun dengan rangkaian *bridging*. Struktur *bridging* ini merupakan sebuah keuntungan *catamaran* karena menambah tinggi lambung timbul (*freeboard*). Sehingga kemungkinan terjadi *deck wetness* dapat dikurangi [5].

*Catamaran* memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengankapal *monohull* meliputi memiliki tahanan gesek yang lebih kecil; luas geladak yang lebih luas; stabilitas kapal yang lebih tinggi; sudut oleng yang relatif rendah. Selain itu juga katamaran juga memiliki kekurangan seperti: masih tergolong teknologi yang baru; teknik pembuatan yang lebih rumit; kemampuan *maneuver* yang kurang baik jika dibandingkan dengan kapal *monohull*.

### C. Catamaran Fishing Vessel

Salah satu bentuk upaya efisiensi penggunaan kapal ikan adalah memperbaiki performanya. Perubahan performa dapat dibuktikan dengan mengubah bentuk lambung dari *monohull* menjadi bentuk katamaran. Kelebihan kapal katamaran yaitu memiliki stabilitas lebih baik, daya jelajah yang lebih jauh, dan tahanan serta gesekan kapal lebih kecil dibandingkan kapal berbentuk *monohull* [6].

Pada perhitungan stabilitas, hasil menunjukkan kapal ikan katamaran mempunyai stabilitas yang stabil titik M berada diatas titik G pada semua kondisi. Pada perhitungan olah gerak, kapal ikan katamaran memiliki olah gerak yang baik terbukti tidak terjadi *deck wetness*. Karena memiliki dua buah lambung, kapal ini memiliki stabilitas melintang yang lebih baik dibandingkan dengan kapal *monohull*, sehingga pada saat proses *hauling* kapal akan lebih aman karena kemiringan kapal lebih kecil dibandingkan kapal *monohull*. Hasil dari penelitian yang dilakukan mengindikasikan bahwa memungkinkan katamaran memiliki hambatan (*resistance*) lebih kecil daripada *monohull* pada *displacement* yang sama. Sebuah rancangan kapal ikan katamaran, seperti yang dimaksudkan, mengindikasikan pengaturan *equipment* untuk penangkapan ikan pada deck secara bebas [7].

### D. Sistem Convertible Deck

Sistem *convertible deck* adalah sistem yang memanfaatkan luasnya *deck* pada kapal ikan dengan tipe lambung katamaran. Pada *deck* tersebut dapat difungsikan menjadi dua yaitu, sebagai tempat *equipment* untuk penangkapan ikan saat kapal difungsikan sebagai kapal ikan dan sebagai tempat duduk untuk pengunjung atau wistawan ketika kapal difungsikan sebagai kapal wisata.

## III. TINJAUAN WILAYAH

Jepara merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah. Dimana letak sebelah barat dan utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Kudus dan Pati dan sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Demak.

Salah satu destinasi wisata yang cukup terkenal di Jepara ialah Pantai Kartini. Lokasi dari pantai kartini dapat dikatakan strategis dimana dekat dengan pelabuhan utama Jepara dan

tidak begitu jauh dari pusat kota. Hingga tahun 2016 lalu angka pengunjung yang berwisata di pantai ini menunjukkan kenaikan. Namun sangat disayangkan, 2017 tahun lalu menjadi titik merosotnya jumlah pengunjung di Pantai Kartini.

Sebagai rute pelayaran kondisi kapal wisata didapatkan jalur dari Pelabuhan Kartini Jepara menuju ke Pulau Panjang lalu mengelilingi pulau tersebut dan kembali ke Pelabuhan Kartini Jepara dengan melewati tepian Pantai Kartini. Jarak yang didapat dari pelayaran tersebut diperkirakan sejauh 4,42 mil atau setara dengan 7,11 km.



Gambar 1. Rute Pelayaran.

Sedangkan untuk rute pelayaran sebagai kapal ikan ditentukan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan oleh Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor: PER.02/MEN/2011. Isi dari peraturan tersebut mengenai jalur penangkapan ikan di wilayah laut Indonesia. Untuk kapal *2-in-1 catamaran* ini menggunakan jalur II yaitu antara 4 mil laut hingga 12 mil laut dari tepi pantai. Sehingga didapatkan perkiraan jarak yang ditempuh untuk pelayaran hingga kembali ke TPI Ujung Batu Jepara sejauh 32 km.

## IV. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengumpulkan data secara langsung (primer) dan tidak langsung (sekunder). Data-data ini yang nantinya akan menjadi parameter dari proses desain kapal. Data yang dibutuhkan antara lain:

- Jenis kapal ikan yang digunakan
- Data hasil perikanan tangkap Kab. Jepara
- Data pengunjung wisata Pantai Kartini
- Kuesioner wisatawan yang ingin melakukan pelayaran dengan kapal *2-in-1 catamaran*.

### B. Analisis Data

Tujuan dari analisis data ini adalah untuk memperoleh nilai *payload* kapal yaitu muatan ikan atau jumlah penumpang yang akan diangkut oleh kapal tersebut.

### C. Ukuran Utama Kapal

Dalam penentuan ukuran utama kapal, digunakan metode *Point Based Design* dimana dilakukan penentuan satu ukuran utama kapal kemudian diperiksa apakah semua ketentuan dan persyaratan yang ada dapat terpenuhi. Apabila terdapat ketentuan dan persyaratan yang tidak terpenuhi, maka ukuran

utama dirubah / dikoreksi hingga semua ketentuan dan persyaratan yang ada terpenuhi.

**D. Analisis Teknis**

Perhitungan teknis yang dilakukan meliputi perhitungan rasio ukuran utama, perhitungan nilai hambatan, perhitungan kebutuhan daya kapal, pemilihan mesin, perhitungan berat, koreksi *displacement*, koreksi *Freeboard*, trim, dan stabilitas kapal.

**E. Desain Model**

Pada tahap ini dilakukan perencanaan terhadap kapal ini sehingga didapatkan desain yang sesuai dengan karakteristik perairan di daerah pelayaran dan dapat diaplikasikan secara optimal. Perencanaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Desain Rencana Garis
- b. Desain Rencana Umum
- c. Desain *Safety Plan*
- d. Desain Model 3 Dimensi

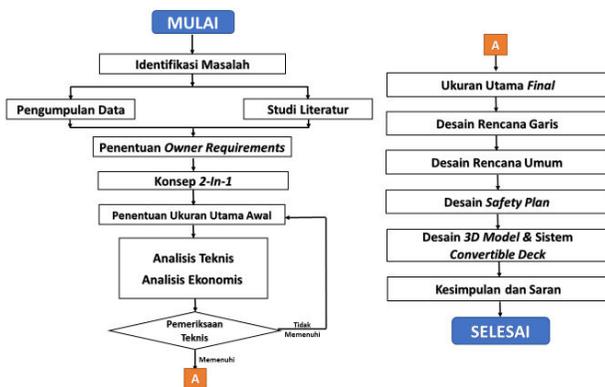
**F. Analisis Ekonomis**

Analisis ekonomis ini bertujuan untuk mengetahui nilai ekonomis dari proses pembuatan kapal penumpang, sehingga dapat diperkirakan harga jual atau harga tiket yang sesuai.

**G. Hasil Penelitian**

Setelah dilakukan analisis dan desain model yang sudah sesuai dapat diperoleh hasil penelitian. Hasil penelitian ini yang dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

**H. Bagan Alir**



Gambar 2 Bagan Pengerjaan Desain Kapal 2-In-1 Catamaran.

**V. ANALISIS TEKNIS**

**A. Penentuan Owner Requirement**

*Owner Requirements* atau biasa disebut dengan OR merupakan tahapan dasar yang diperlukan untuk mendesain sebuah kapal. OR sendiri berisi mengenai hal-hal dasar penting yang menjadi syarat sebagai ketentuan dalam mendesain. Misalnya rute pelayaran, muatan atau *payload*, jarak pelayaran, dan lain-lain.

Jenis muatan yang telah ditentukan untuk kapal ini terdapat 2 macam, yaitu orang ketika difungsikan sebagai kapal wisata dan ikan ketika difungsikan sebagai kapal ikan. Dari 2 jenis muatan yang ditentukan ini tentunya memiliki 2 perbedaan pada *payload* yang didapatkan.

Berdasarkan data-data yang telah didapatkan dan estimasi ketertarikan pengunjung Pantai Kartini untuk menaiki kapal 2-in-1 *catamaran* ini, diperkirakan dalam sekali perjalan dapat menampung maksimal 20 orang. Untuk asumsi berat penumpang sesuai dengan DSC – *Code of Safety, Appendix II – Passenger Loading* tahun 2014 ditentukan sebesar 75 kg, ditambah dengan asumsi berat bahan makanan dan perlengkapan perorang sebesar 16,6 kg sesuai dengan perhitungan. Sehingga *payload* yang didapatkan ketika difungsikan sebagai kapal wisata adalah sebesar 1832 kg atau 1,832 ton.

Selanjutnya menentukan *payload* ketika difungsikan sebagai kapal ikan. Dilakukan dengan cara menentukan ruang muat atau *cargo fish* yang nantinya akan diletakkan pada kapal. Peneliti menentukan *cargo fish* tersebut berbentuk *box* dengan ukuran 2 m x 1,1 m x 1 m pada setiap lambung. Dengan ukuran tersebut didapatkan estimasi ikan yang mampu dimuat tiap *box*-nya seberat 700 kg. Maka untuk total muatan ikan yang dapat diperkirakan memiliki muatan 1400 kg atau 1,40 ton.

**B. Penentuan Ukuran Utama Kapal**

Untuk menentukan ukuran utama kapal 2-in-1 *catamaran* ini dilakukan dengan metode *point based design*. Metode tersebut dilakukan dengan cara mencari atau merencanakan satu ukuran utama yang sesuai dengan OR. Selanjutnya dari ukuran utama tersebut dilakukan pemeriksaan apakah memenuhi persyaratan dan ketentuan atau tidak. Apabila tidak memenuhi persyaratan dan ketentuan maka pada ukuran utama tersebut dilakukan perubahan atau koreksi hingga memenuhi persyaratan dan ketentuan yang ada. Dalam proses ini tidak dilakukan optimasi. Sehingga ukuran utama yang didapatkan sebagai berikut.

Tabel 3.  
Ukuran Utama Kapal

LoA=	16,00	m
Lpp=	15,4	m
B <sub>0</sub> =	6,0	m
T <sub>0</sub> =	1,0	m
H <sub>0</sub> =	2,0	m
B1 <sub>0</sub> =	1,59	m
S =	4,41	m
Vs=	9,0	knots

**C. Perhitungan Awal**

Perhitungan awal yang dilakukan adalah perhitungan *Froude Number*, perhitungan *coefficient* (Cb, Cm, Cp, dan Cwp) serta *displacement* dan *volume displacement* [8].

**D. Hambatan dan Propulsi Kapal**

Perhitungan hambatan total dilakukan dengan metode Insel dan Molland [9]. Didapatkan nilai hambatan totalnya sebesar 9,8 kN. Setelah nilai hambatan total (Rt) diketahui dapat dihitung nilai power yang dibutuhkan untuk menggerakkan kapal sebesar 98,72 HP [10]. Karena Kapal menggunakan Twin Screw maka nilai powernya dibagi dua menjadi 49,36 HP. Sehingga dilakukan pemilihan mesin dengan power sebesar 50 HP.

**E. Perhitungan Berat Kapal**

Perhitungan berat kapal dibagi dua yaitu DWT dan LWT dimana DWT adalah berat muatan kapal dan *consumable* serta

LWT adalah berat baja kapal kosong ditambah permesinan dan *equipment*. Dengan nilai total seperti yang dijelaskan di Tabel 3 yaitu 12.92 ton.

Tabel 3.

Koreksi Displacement			
Total Berat Kapal (DWT + LWT)			
No	Komponen Berat Kapal	Value	Unit
1	Berat Kapal Bagian DWT	6,26	ton
2	Berat Kapal Bagian LWT	8,09	ton
Total		12.92	ton

F. Trim

Berdasarkan SOLAS Chapter II-1, Part B-1, Reg 5-1, untuk melakukan pemeriksaan trim kapal, nilai trim tidak boleh lebih dari  $\pm 0.5\% * LWL$  [11]. Dari hasil koreksi trim yang diperoleh bersama koreksi stabilitas pada semua kondisi pemuatan, koreksi trim kapal memenuhi seperti terlihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4.

Pemeriksaan Trim Kondisi Kapal Ikan				
Koreksi Trim Muatan 100 %				
Trim	Criteria	0,5% $L_{wl}$	Value (m)	Status
Trim	Value $\leq 0,5\% L_{wl}$	0,074 m	0,021	Pass
Koreksi Trim Muatan 50%				
Trim	Criteria	0,5% $L_{wl}$	Value (m)	Status
Trim	Value $\leq 0,5\% L_{wl}$	0,074 m	-0,023	Pass
Koreksi Trim Muatan 0%				
Trim	Criteria	0,5% $L_{wl}$	Value (m)	Status
Trim	Value $\leq 0,5\% L_{wl}$	0,074 m	-0,069	Pass

Tabel 5.

Pemeriksaan Trim Kondisi Kapal Wisata				
Koreksi Trim Muatan 100 %				
Trim	Criteria	0,5% $L_{wl}$	Value (m)	Status
Trim	Value $\leq 0,5\% L_{wl}$	0,074 m	0,071	Pass
Koreksi Trim Muatan 50%				
Trim	Criteria	0,5% $L_{wl}$	Value (m)	Status
Trim	Value $\leq 0,5\% L_{wl}$	0,074 m	0,001	Pass
Koreksi Trim Muatan 0%				
Trim	Criteria	0,5% $L_{wl}$	Value (m)	Status
Trim	Value $\leq 0,5\% L_{wl}$	0,074 m	-0,069	Pass

G. Freeboard

Untuk perhitungan *Freeboard*, Kapal penumpang katamaran merupakan kapal dengan panjang kurang dari 24 m, kapal termasuk kapal kecil. Sehingga untuk menghitung lambung timbul juga menggunakan ketentuan *MGN 280 section 12 Reg12.2.2*. Nilai *Freeboard* diperoleh dengan perhitungan interpolasi dengan data antara panjang kapal 7 meter dan 18 meter. Dari hasil perhitungan interpolasi *minimum freeboard*, *freeboard* yang disyaratkan adalah 0,62 m sedangkan *actual freeboard* 1,0 m. Sehingga koreksi *freeboard* ini sesuai dengan yang diisyaratkan [12].

H. Stabilitas

Analisis stabilitas digunakan untuk mengetahui keseimbangan kapal secara melintang pada beberapa kondisi pemuatan (*loadcases*). Kriteria stabilitas yang digunakan adalah *IMO MSC HSC Code Annex 7 Multihull* [13]. Adapun hasil perhitungan stabilitas yang didapat untuk kondisi pemuatan penuh dilihat pada Tabel 6 dan tabel 7. Dapat diketahui bahwa stabilitas kapal memenuhi semua persyaratan untuk *loadcase* muatan penuh.

Tabel 6. Perhitungan Stabilitas Kapal Ikan

No	Criteria	Syarat	Value	Status
1	Area 0 to 30	Value $\geq 6,9329$ m.deg	17,3367	Pass
2	Angle of maximum GZ(intact)	Value $\geq 10^0$	13,6	Pass
3	Area between GZ and HTL	Value $\geq 1.6040$ m.deg	20,0115	Pass
4	Passenger Crowding Heeling Arm	Value $\leq 10^0$	0,0	Pass

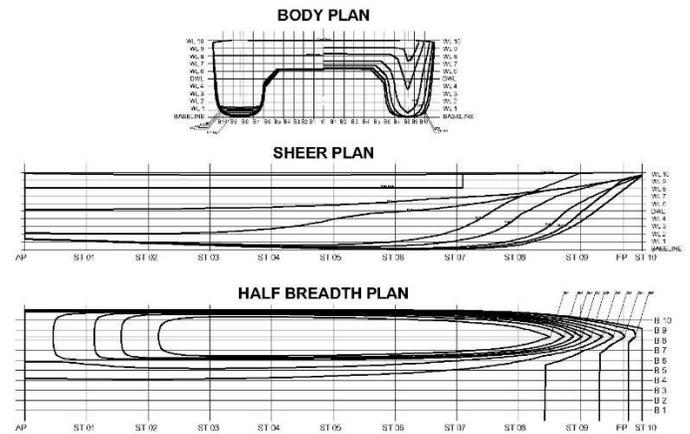
Tabel 7.

Perhitungan Stabilitas Kapal Wisata

No	Criteria	Syarat	Value	Status
1	Area 0 to 30	Value $\geq 6,9329$ m.deg	16,5991	Pass
2	Angle of maximum GZ(intact)	Value $\geq 10^0$	13,6	Pass
3	Area between GZ and HTL	Value $\geq 1.6040$ m.deg	19,1513	Pass
4	Passenger Crowding Heeling Arm	Value $\leq 10^0$	0,7	Pass

I. Desain Rencana Garis

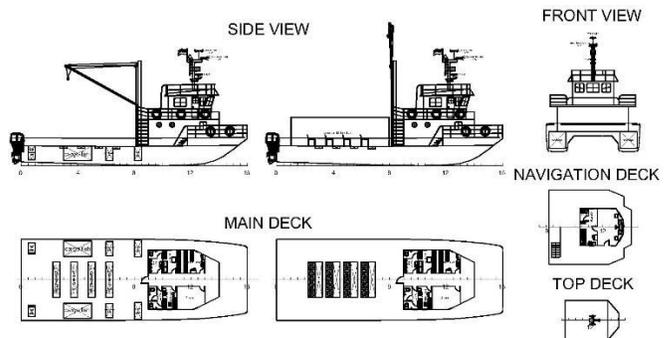
Proses pembuatan desain rencana garis dimulai setelah ukuran utama kapal diketahui. Adapun desain rencana garis kapal penumpang bertenaga surya ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Rencana Garis.

J. Desain Rencana Umum

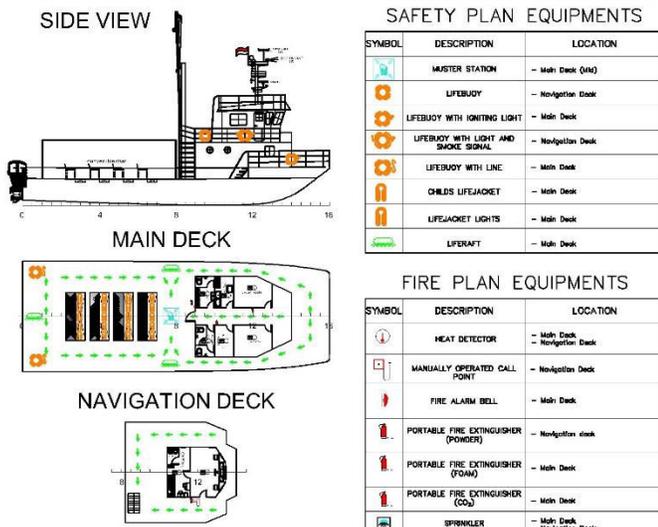
Dari hasil Desain Rencana Garis yang telah dibuat, dapat dilakukan perencanaan peletakan komponen-komponen kapal. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan Rencana Umum ini yaitu penataan geladak pada kapal dengan baik agar memberikan kenyamanan dan kesesuaian dengan konsep desain yang digunakan [14].



Gambar 4. Desain Rencana Umum.

**K. Safety Plan**

Kapal 2-in-1 catamaran ini di desain untuk mengangkut 20 penumpang dan 3 crew kapal. Sehingga, harus dilakukan perencanaan keselamatan dengan memperhitungkan jumlah manusia yang ada di kapal dan ruang akomodasi yang ada di kapal. Dalam mendesain *Safety Plan* yang perlu diperhatikan yaitu *life saving appliances* dan *fire control equipment* yang mengacu pada SOLAS (*Safety of Life at Sea*). Desain *Safety plan* dapat dilihat pada Gambar 5 [15].



Gambar 5. Desain *Safety Plan*.

**L. Desain Model 3 Dimensi**

Desain Model 3 Dimensi ini dilakukan untuk melihat hasil perancangan kapal yang telah diperkirakan dan disesuaikan dengan konsep yang ada. Untuk desain 3 dimensi dapat dilihat pada Gambar 6a & 6b.



Gambar 6a. Desain 3D Kapal Ikan.



Gambar 6b. Desain 3D Kapal Wisata.

**VI. ANALISIS EKONOMIS**

**A. Biaya Pembangunan**

Perhitungan (estimasi) biaya pembangunan kapal dilakukan dengan menghitung kebutuhan *glass* dan resin untuk pembangunan kulit lambung, biaya permesinan, biaya perlengkapan kapal dan biaya keuntungan galangan. Sehingga didapat biaya pembangunan kapal sebesar Rp 1.052.592.818,43,-.

**B. Biaya Operasional**

*Operational cost* adalah biaya yang dikeluarkan *owner* kapal secara rutin. Pada penelitian ini, perhitungan *operational cost* ditentukan berdasarkan biaya yang harus dikeluarkan *owner* kapal setiap tahun di antaranya biaya perawatan kapal, asuransi, gaji *crew* kapal, cicilan pinjaman bank, serta biaya isi ulang baterai dan pembelian air bersih. Sehingga biaya operasional didapat sebesar Rp 634.842.664,- per-tahun.

**C. Analisis Break Event Point**

Analisis *break event point* digunakan untuk mengetahui apakah pembagunan kapal ini layak untuk dilakukan sesuai dengan periode yang ditentukan. Maka hal yang dibutuhkan ialah perencanaan *trip* kapal untuk mengetahui frekuensi trip kapal setiap tahun, menentukan harga tiket untuk menghitung pendapatan per tahun, dan penghitungan selisih pemasukan dan pengeluaran kapal setiap tahunnya.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan berbagai asumsi, didapatkan harga tiket yang dijual sebesar Rp 100.000,-/orang dan *Payback Period* selama 2 tahun 1 bulan 22 hari.

**VII. KESIMPULAN**

Setelah dilakukan analisis teknis dan ekonomis dari penelitian desain kapal 2-in-1 catamaran dengan variasi *deck convertible* maka dihasilkan:

- 1) *Payload* yang sesuai ialah 1400 kg ikan sebagai kapal ikan dan 20 penumpang sebagai kapal wisata
- 2) Ukuran utama yang didapat adalah: Loa = 16,00 m, B= 6,0 m, T= 1,0 m, H= 2,0 m
- 3) Kapal 2-in-1 catamaran memenuhi aturan stabilitas, titik berat, *trim*, dan *freeboard*
- 4) Kapal 2-in-1 catamaran sebagai kapal wisata memiliki harga tiket sebesar Rp. 100.000,-. dengan *payback period* 2 tahun 1 bulan 22 hari.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Hasanudin and W. A. Niam, "Desain Kapal Ikan di Perairan Laut Selatan Malang," Surabaya, 2017.  
 [2] M. Huda and B. Santosa, "Analisa Perkiraan Umur Struktur Pada Kapal Ikan Katamaran 10 GT Menggunakan Metode Elemen Hingga," *J. Tek. ITS*, 2012.  
 [3] Hasanudin and M. F. I. Afrianta, "Desain Kapal Pengolah Ikan sebagai Bahan Baku Pembuatan Tepung di Perairan Lamongan," Surabaya, 2017.  
 [4] A. Papanikolaou, *Ship Design: Methodologies of Preliminary Design*. Springer, 2014.  
 [5] U. Amriardi, S. Samuel, and M. Iqbal, "Analisa Hambatan Kapal Ikan Tradisional Catamaran Di Perairan Cilacap Karena Perubahan Bentuk Lambung Dengan Pendekatan Lattice Boltzmann Method

- (Lbm),” *J. Tek. Perkapalan*, 2016.
- [6] T. N. C. Bangun and A. Muntaha, “Stabilitas Kapal Ikan Katamaran Sebagai Pengganti Kapal Purse Seine Di Kabupaten Pamekasan Madura Jawa Timur,” 2017.
- [7] D. Setyawan, I. K. Utama, M. Murdijanto, A. Sugiarto, and A. Jamaluddin, “Development of Catamaran Fishing Vessel,” *IPTEK J. Technol. Sci.*, 2010.
- [8] MARTEC Application, “Catamaran Design Formulas. 2017. Ukuran Utama Kapal Katamaran,” 2014. [Online]. Available: [http://www.catamaransite.com/catamaran\\_hull\\_design\\_formulas.html](http://www.catamaransite.com/catamaran_hull_design_formulas.html).
- [9] A. F. Molland, M., & Insel, *An Investigation Into the Resistance Components of High Speed Displacement Catamarans*. RINA, 1992.
- [10] J. D. Manen and P. V. Oossanen, “Principles of Naval Architecture. In E. V. Lewis, Principles of Naval Architecture Second Revision,” Jersey City, 1988.
- [11] SOLAS, “Chapter II-1, Part B-1, Reg 5-1 - Stability information to be supplied to the master.”
- [12] MGN280, “Construction standards for small vessels By Alternative Construction Standart.”
- [13] T. M. and C. Agency, *International Code of Safety for High-Speed Craft*. London: TSO, 2000.
- [14] R. E. Taggart, *Ship Design and Construction*. The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1980.
- [15] M. Ventura, “Safety of Life at Sea (SOLAS).” 1974.