

# PERANCANGAN KAPAL WISATA KATAMARAN DENGAN SISTEM PENGGERAK MESIN DAN LAYAR DI DAERAH WISATA BAHARI BARELANG (BATAM,REMPANG,GALANG)

Eko Sasmito Hadi, Ari Wibawa B.S, Andhi Kusuma  
Program Studi S1 Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP

## ABSTRAK

*Potensi wisata yang dimiliki kawasan Bareleng sangat besar, sehingga dibutuhkan sebuah sarana penunjang berupa kapal wisata yang lebih baik dari kapal kayu.*

*Dengan adanya penelitian, tentang perancangan kapal wisata dengan bentuk lambung katamaran yang menggunakan sistem penggerak layar ini diharapkan dapat membantu pengembangan potensi wisata di Bareleng.*

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

*Hasil perancangan kapal wisata ini berupa analisa hidrostatis, perencanaan dan analisa layar, gambar rencana umum, analisa stabilitas serta olah gerak kapal. Hasil analisa hidrostatis, letak titik bouyancy terletak dibelakang midship kapal sejauh 0,596 m. Hasil perencanaan dan analisa layar dengan sudut datang angin yang digunakan adalah  $35^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $50^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $75^{\circ}$ ,  $80^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $100^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$ . luasan layar (sail area) sebesar  $60,9958 \text{ m}^2$  yang terdiri dari luasan mainsail sebesar  $40,9958 \text{ m}^2$  dan foresail sebesar  $20,00 \text{ m}^2$ , dan tiang layar berada 4 m dari titik terluar haluan kapal. Hasil rencana umum, menunjukkan bahwa kapal wisata ini mampu membawa penumpang dengan kapasitas maksimum 17 orang. Pada tinjauan stabilitas, menunjukkan nilai GZ terbesar 2,84 m pada kondisi sepuluh yaitu saat membawa penumpang di samping kiri kapal dengan berat consumable 100%. Kapal wisata ini mempunyai olah gerak yang baik pada kondisi perairan Slight Water, Moderate Water, dan Rought Water dengan variasi wave heading  $0^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $135^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  dengan dan tidak terjadi deck wetness.*

*Kata kunci : kapal wisata, katamaran, layar, analisa hidrostatis, analisa stabilitas, analisa olah gerak kapal*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Memasuki tahun 2011, pemerintah mendirikan “Indonesia Indah(Wonderful Indonesia)” sebagai branding pariwisata Indonesia. Setelah sekian lama tidak memiliki merek pariwisata, tepat pada tanggal 1 Januari 2011, Indonesai memiliki merek baru untuk pariwisata. Branding atau merek pariwisata “Indonesia Indah(Wonderful Indonesia)” ini memperkuat posisi Indonesia dalam peta pariwisata dunia. Kata-kata indah dari Indonesia, merek baru siap berkampanye di seluruh dunia, melalui berbagai media internasional. “wonderful Indonesia” siap untuk bersaing dengan merek lain seperti Amazing Thailand, Incredible India, Malaysia Truly Asia, dan lain-lain.

Seiring dengan Visit Batam 2010, Disparbud terus menggelar event yang akan meningkatkan jumlah wisatawan asing. Selain itu, Disparbud juga berfikir untuk mempromosikan objek wisata yang tak ada si Singapura yaitu wisata bahari ekspedisi atau

petualangan, wisata budaya dan wisata sejarah. Untuk mencapainya, Disparbud lebih memanfaatkan potensi wisata ke pulau-pulau. Pemandangan indah yang berbukit, pulau-pulau disekeliling dan pantai yang eksotis di kawasan Bareleng, memiliki potensi yang dapat meningkatkan jumlah kunjungan wisata serta mampu mendongkrak target 7,7 juta wisatawan mancanegara yang diharapkan.

Namun seiring berjalannya program pemerintah terkait wonderful indonesia maka perlu di perhatikan kelestarian alam terutama di daerah wisata bahari. Seringkali demi meningkatkan wisatawan di dalam wisata bahari namun berdampak pencemaran lingkungan. Tingkat pencemaran pantai di Indonesia mencapai 20%. Adapun beberapa penyebab yang menyebabkan pencemaran pantai yaitu, tumpahan minyak, limbah industri, dan wisata pantai. melihat fenomena yang terjadi di wisata bahari Indonesia maka perlu di buat sebuah fasilitas yang dapat meningkatkan minat wisatawan namun ramah lingkungan.

Sejalan dengan rencana pengembangan potensi wisata, terutama potensi wisata bahari di daerah Bareleng yang mengacu pada branding pariwisata Indonesia yaitu Wonderful Indonesia maka saya berinisiatif untuk melakukan penelitian dengan judul, "Perancangan Kapal wisata katamaran dengan sistem penggerak mesin dan layar di daerah wisata bahari Bareleng (Batam, Rempang, Galang)". Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi tumbuh kembangnya potensi wisata di Batam, Rempang, Galang (Bareleng) kepulauan Riau dengan tetap menjaga kelestarian baharinya.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Merencanakan kapal yang sesuai sehingga di dapatkan ukuran utama kapal yang optimal.
2. Dalam penelitian ini akan di buat rencana umum, analisa hidrostatis, perhitungan stabilitas, dan olah gerak kapal.
3. Perancangan layar dan kajian terhadap layar tersebut serta mengetahui kinerja dari layar yang di rencanakan.

## 1.3. Tujuan Penelitian

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

1. Mendapatkan ukuran utama yang sesuai dengan kondisi perairan di Bareleng (Batam, Rempang, Galang) dan membuat *linesplan*.
2. Mengetahui karakteristik kapal (hidrostatis), kecepatan, hambatan, stabilitas, dan olah gerak.
3. Mendesain dan menghitung performa layar.
4. Merencanakan rencana umum kapal berdasarkan ukuran utama kapal.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Peran Pariwisata

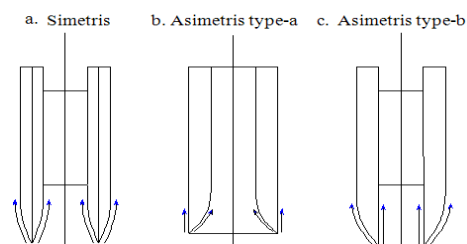
Peran pariwisata sangat penting terbukti dengan dikeluarkannya UU No. 22 Tahun 1999 tentang otonomi daerah dan UU No. 25 Tahun 1999 tentang perimbangan keuangan pusat dan daerah. Secara umum, pelaksanaan prinsip pemerintah baru tersebut memberikan peluang bagi pemerintah daerah untuk memberdayakan setiap potensi daerah dalam rangka meningkatkan pendapatan asli daerahnya. Dan

sektor pariwisata menempati posisi utama sebagai salah satu sumber pendapatan daerah yang prospektif.

Indonesia adalah salah satu negara di dunia yang memiliki keanekaragaman budaya dan objek wisata alam yang tidak dimiliki negara lain. Eksotisme adalah salah satu bentuk kelebihan yang dimiliki negara ini sehingga menjadi incaran wisman dari seluruh dunia.

### 2.2. Pemilihan Model Lambung kapal

Kapal Katamaran merupakan kapal 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 (*Centre line*) kapal. Kedua lambung katamaran didesain sedemikian rupa menurut aliran fluida yang melewati tunnelnya. Susunan lambung terbagi menjadi simetris dan asimetris. Katamaran juga mempunyai garis air lambung yang sangat ramping dengan tujuan untuk memperoleh hambatan yang rendah.



Gambar 1. Jenis lambung katamaran

- a. Model kapal twinhull yang kedua sisinya simetris stream line. Diasumsikan sebagaimana dua buah kapal monohull yang kedua lambungnya dihubungkan dengan jarak tertentu, maka akan mempunyai system gelombang yang sama dengan bentuk kapal stream line. Pada sekeliling bagian kapal yang tercelup dalam air akan berkembang dan menghasilkan gerakan. Dan hal ini akan menimbulkan dua macam gelombang, yaitu gelombang divergen dan gelombang transversal. Dan keduanya secara umum terdapat di bagian dekat haluan dan buritan kapal dan bergerak ke depan bersama badan kapal.
- b. Model yang bagian stream linanya di sisi bagian dalam. Aliran fluida yang dibentuk dari haluan kapal terkonsentrasi di tengah

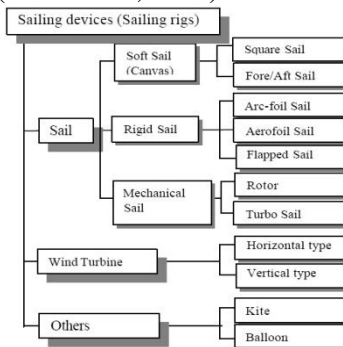
kapal (antara dua hull) bergerak sampai ke buritan kapal, sedangkan kearah samping arah aliran lurus mengikuti bentuk badan kapal sisi luar sampai ke buritan.

- c. Model Kapal asimetris yang bagian sisi luarnya stream line. Di ujung bagian depan merupakan titik dimana aliran fluida akan menyebar kearah samping (mengikuti garis stream line), hanya saja di bagian sisi dalam lurus sehingga alirannya mengikuti bentuk badan kapal (lurus) sampai ke buritan kapal. Sehingga apabila diterapkan bentuk ini akan menimbulkan gelombang ke samping yang cukup besar.

### 2.3. Layar

Layar merupakan salah satu alat penggerak non mekanis pada kapal. Sebagaimana alat penggerak yang lain seperti propeller, maka layar diusahakan untuk menghasilkan gaya dorong yang optimal, agar menghasilkan kecepatan kapal yang maksimal. Penggunaan layar pada kapal memerlukan tenaga angin sehingga kapal dapat melaju.

Pada saat ini telah banyak tinjauan terhadap desain layar yang dikembangkan. Yakni dengan tujuan untuk mendapatkan gaya dorong layar yang optimal dan mudah dalam pengoperasiannya. Berikut ini adalah jenis-jenis layar yang telah dikembangkan sampai dengan saat ini (Yoshimura, 2002):



Gambar 2. Jenis – jenis layar

Di dalam layar terdapat istilah-istilah tertentu, antara lain adalah sebagai berikut :

- Mainsail : adalah layar utama yang terletak di belakang tiang mast dari sebuah kapal layar dan berfungsi untuk menangkap angin.
- Foresail atau jib : adalah salah satu dari beberapa tipe dari layar yang terletak di depan tiang mast dan berfungsi sebagai layar tambahan untuk menambah kecepatan.

- Spinnaker : adalah tipe khusus dari layar yang sangat berguna untuk berlayar searah dengan arah angin karena menghasilkan gaya angkat jika tertiuip angin pada sudut yang tepat. Spinnaker biasanya dibuat dari nylon dan berwarna cerah dan terletak di depan tiang mast.

### 2.4. Stabilitas Kapal

Kapal merupakan alat transportasi yang bergerak diperairan yang kadang tidak selalu tenang. Selain itu sebuah kapal juga tidak selalu berada dalam kondisi tegak pada saat mengapung. Perencanaan waterbus ini merencanakan sebuah kapal yang mengangkut penumpang dan harus memiliki tingkat stabilitas yang baik. Bukan hanya faktor kenyamanan pada saat seseorang menaiki sebuah kapal ini tetapi faktor keamanan juga merupakan hal utam yang mesti dipikirkan dan diperhitungkan.

Pada intinya, stabilitas kapal dapat digolongkan didalam 2 jenis stabilitas yaitu stabilitas kapal dalam arah melintang (sering kali disebut stabilitas melintang) dan stabilitas kapal dalam arah membujur (sering kali disebut stabilitas membujur)

Stabilitas melintang adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal mengoleng dalam arah melintang yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya. Sedangkan stabilitas membujur adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal mengoleng dalam arah membujur yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah simulasi komputasi yang menggunakan bantuan komputer untuk perhitungan dari kapal rancangan ini. Adapun ringkasan metodologi dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

## 4. PERHITUNGAN&ANALISA DATA

### 4.1. Requirement

Kapal wisata katamaran yang direncanakan ini sebagai kapal wisata terumbu karang yang merupakan kapal dengan lambung berbentuk katamaran ( *twin hull* model A) yang dilengkapi dengan peralatan keselamatan dan

snorkeling yang beroperasi di perairan Bareleng.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh penulis kedalaman rata - rata air pada kondisi surut setinggi 2 meter. Oleh sebab itu kapal yang direncanakan ini mempunyai nilai sarat ( T ) sebesar 0,8 meter.

Tabel 2. Komponen Parameter Perancangan

Parameter	Ket.
Bentuk Lambung	katamaran
Radius Jelajah	15 seamile
Kecepatan Dinas	8 knot
Sarat Kapal	0,8 m
Jumlah Penumpang yang direncanakan	17 orang
Alat penggerak	Mesin dan layar
Mesin	outboard
Material	Fiberglass

#### 4.2. Penentuan Ukuran Utama Kapal

##### 1. Kapal Perbandingan

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

##### 2. 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 sarat kapal ( T ) sebesar 0,8 meter.

Dari harga perbandingan pada tabel 3, dapat diketahui harga minimal dan maksimal perbandingan ukuran utama kapal perbandingan. Dalam proses perancangan ini yang diambil sebagai parameter untuk menentukan ukuran utama kapal hanya perbandingan Lwl/B dan B/T. Dengan pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal tersebut, didapat ukuran utama kapal yaitu :

$$\begin{aligned} L &= 11,03 \text{ m} & B_1 &= 1,3 \text{ m} \\ B_m &= 6,4 \text{ m} & T &= 0,8 \text{ m} \\ H &= 1,8 \text{ m} \end{aligned}$$

##### 3. Pengecekan Ukuran Kapal

Dari ukuran utama yang dihasilkan dan jika dianalisa dengan kondisi perairan Bareleng serta pengecekan perbandingan ukuran utama kapal yang terlihat pada tabel 4, maka kapal dengan bentuk lambung katamaran ini dapat beroperasi sebagai kapal wisata katamaran di Bareleng.

#### 4.3. Rencana Umum Kapal

Pada pembahasan kali ini, akan dijelaskan mengenai besarnya volume tangki bahan bakar, pelumas, air tawar untuk operasional toilet, dan tangki fecal. Untuk gambar rencana umum secara detailnya dapat dilihat pada lampiran.

##### 1. Tangki bahan bakar (Wfo)

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

dimana:

$$a = 15 \text{ Seamiles}$$

$$V = 8 \text{ Knots}$$

$$EHPMe = 98\% \times BHPMe$$

$$= 98\% \times 30$$

$$= 29,4 \text{ HP}$$

$$C_f = 1,5 \text{ ton/BHP/jam}$$

$$* W_{fo} = \frac{15 \times (29,4) \times 1,5}{5 \times 1000}$$

$$* W_{fo} = 0,13 \text{ Ton}$$

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10% :

$$* W_{fo} = 110\% \times 0,13$$

$$* W_{fo} = 0,14 \text{ Ton}$$

Spesifikasi volume bahan bakar = 1,25 m<sup>3</sup>/ton

$$* V_{fo} = 1,25 \times 0,14$$

$$* V_{fo} = 0,175 \text{ m}^3, \text{ ukuran tanki tiap}$$

lambungnya 0,6 x 1,00 x 0,3 m

##### 2. Tangki Minyak Pelumas ( Wsc )

$$W_{sc} = \frac{a \times (EHPMe) \times C_l}{V \times 1000}$$

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

$$* W_{sc} = \frac{15 \times (9,7) \times 0,0025}{5 \times 1000}$$

$$* W_{sc} = 0,00084 \text{ Ton}$$

Untuk cadangan minyak lumas ditambah 10% :

$$* W_{sc} = 110\% \times 0,00084$$

$$* W_{sc} = 0,000924 \text{ ton}$$

Spesifikasi volume minyak lumas = 1,25 m<sup>3</sup>/ton

$$* V_{sc} = 1,25 \times 0,000924$$

$$* V_{sc} = 0,001155 \text{ m}^3, \text{ ukuran tanki}$$

perlambungannya 0,3 x 1,00 x 0,3 m

##### 3. Tangki Air Tawar (Wfw)

$$w_{atmc} = Zc \times \frac{R}{V_s \times 24} \times c_{atmc}$$

$$C_{atmc} = 100 \text{ kg/orang hari}$$

$$w_{atm} = 17 \times \frac{15}{5 \times 24} \times 100$$

$$w_{atm} = 212,5 \text{ kg}$$

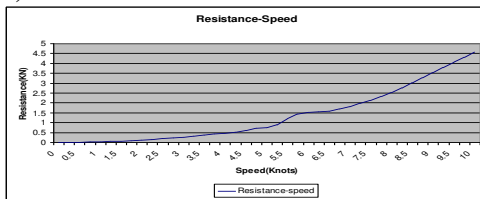
#### 4. Tangki fecal

$$Fcl = 17 \times 1 \times 1 = 17 \text{ liter}$$

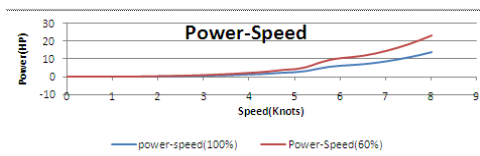
$$= 0,017 \text{ m}^3, \text{ Ukuran tangki tiap lambungnya adalah } 0,2 \times 1 \times 0,3 \text{ m}$$

#### 4.4. Hambatan dan Motor Kapal

Dari hasil analisa menggunakan software perkapalan diketahui bahwa besarnya hambatan yang dialami kapal pada kecepatan maksimum sebesar 8 knots adalah 2,54 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 14,01 HP (efisiensi 100%) dan 23,36 HP (efisiensi 60%)



Gambar 2. Grafik Perbandingan Resistance-Speed dari uji model



Gambar 3. Grafik Perbandingan Power-Speed dari uji model

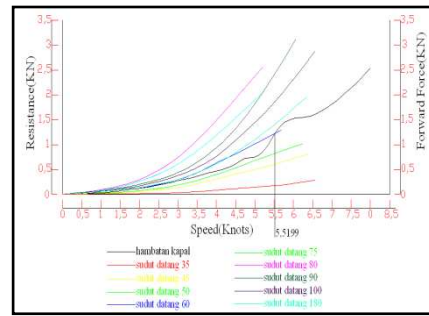
Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa kapal memerlukan *power* sebesar 23,36 HP dengan asumsi efisiensi mesin sebesar 60% maka kapal ini direncanakan menggunakan mesin *out board* sebanyak dua buah yang di letakkan di belakang lambung kapal dengan *power* sebesar 30 HP (Yamaha 2-Stroke, in-line 3)

#### 4.5. Hidrostatik Kapal

Hasil perhitungan hidrostatik menggunakan software Delfship 3.3 Profesional, kapal memiliki *displacement* sebesar 14,34 ton dengan *coeffisien block* ( $C_b$ ) = 0.25 dan letak LCB = -0.596 (belakang *midship* kapal).

#### 4.6. Penggunaan Layar pada Kapal

Nilai dari paramater yang di input dalam perhitungan layar ada 3 macam yaitu foresail, mainsail dan mast. Di dapat luasan layar (*sail area*) sebesar 60,9958 m<sup>2</sup> yang terdiri dari luasan mainsail sebesar 40,9958 m<sup>2</sup> dan *foresail* sebesar 20,00 m<sup>2</sup>, dan tiang layar berada 4 m dari titik terluar haluan kapal.



Gambar 4. grafik perbandingan nilai hambatan dengan gaya dorong (*forward force*) yang dihasilkan oleh layar dengan variasi sudut datang angin.

Terlihat bahwa ada perpotongan antara gaya dorong (*forward force*) dengan resistance kapal pada saat kecepatan kapal 5,5199 knots dan sudut datang angin sebesar 60°. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum kecepatan kapal 5,5199 knots gaya dorong (*forward force*) lebih besar dari hambatan yang dihasilkan oleh kapal sehingga kapal dengan bantuan sistem penggerak layar dapat melaju sampai kecepatan 5,5199 knots, atau mampu mengurangi tenaga pengoperasian mesin kapal sebesar 69 % dari tenaga yang dibutuhkan untuk menggerakkan kapal dengan kecepatan maksimum sebesar 8 knots. Setelah melewati kecepatan tersebut nilai hambatan selalu lebih besar dari nilai gaya dorong (*forward force*), sehingga kapal tidak dapat melaju.

#### 4.7. Stabilitas dan Periode Oleng Kapal

Dari hasil analisa stabilitas kapal, menunjukkan nilai GZ maksimum kapal wisata terjadi pada kondisi X pada saat membawa penumpang di samping kiri kapal dengan berat *consumable* 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat membawa penumpang pada di samping kiri, kapal mempunyai momen pembalik yang paling besar nilainya dikarenakan kapal pada kondisi ini memiliki momen kopel (*righting moment*) yang cukup besar pula.

Pada saat kapal wisata membawa penumpang jumlah variasi yang berbeda dan berat *consumable* yang berbeda, menunjukkan bahwa nilai GZ terjadi kenaikan yang tidak begitu jauh berbeda. Artinya bahwa kapal wisata pada saat membawa penumpang dengan jumlah yang semakin sedikit, maka kapal mempunyai nilai GZ yang semakin besar dan kapal memiliki momen kopel (*righting moment*) yang semakin besar pula.

Dari perhitungan periode oleng kapal, menunjukkan bahwa semakin muatan dan berat *consumable* berkurang nilai dari MG semakin besar dan nilai periode oleng kapal semakin kecil.

Setelah kapal di berikan layar di ketahui nilai momen pada tiap kondisi kapal dan nilai GZ maksimal pada tiap kondisi kapal setelah di berikan layar. Pada semua kondisi nilai GZ terbesar terjadi pada kecepatan angin 20 knots dengan sudut layar 60 derajat yaitu sebesar 3,13 m, dan nilai GZ terkecil sebesar 2,70 m. Hasil ini menunjukkan penggunaan layar pada kapal wisata *catamaran* memiliki pengaruh yang kecil terhadap stabilitas kapal pada saat berlayar.

#### 4.8. Olah Gerak Kapal

Pada penelitian ini perhitungan olah gerak kapal menggunakan software perkapalan. Dan data yang diambil sebagai pedoman dalam analisa olah gerak kapal *KM. Meiziana* yang menjadi obyek penelitian menggunakan data gelombang yang telah ditetapkan oleh WMO (*World Meteorological Organization*).

Nilai amplitudo dan *velocity* (kecepatan gerak) menunjukkan bahwa amplitudo dan *velocity* berpengaruh linier terhadap kondisi gelombang. Semakin buruk kondisi gelombang maka nilai amplitudo dan kecepatan gerakan semakin besar.

Dari hasil analisa simpangan terbesar terjadi pada gerakan *rolling* pada saat arah gelombang 135° di semua kecepatan yang di analisa. Jadi Semakin tinggi simpangan amplitudo kapal berarti semakin besar kemungkinan air masuk ke geladak kapal atau *deck wetness*.

Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa gerakan tercepat terjadi pada gerakan *heaving* pada saat arah gelombang 135° di kecepatan 4 knot dan saat arah gelombang 180° di kecepatan 8 knot, karena memiliki nilai *velocity* yang tinggi.

Dari hasil analisa secara keseluruhan nilai *heaving* terbesar terjadi pada saat arah gelombang 135°, nilai *pitching* terbesar terjadi pada saat arah gelombang 0°, nilai *rolling* terbesar pada arah gelombang 135°.

Dalam menentukan olah gerak kapal yang paling baik bukan hanya dari nilai amplitudo tapi juga terjadi atau tidaknya *deck wetness* pada kondisi perairan *Slight Water*, *Moderate Water*, dan *Rought Water* dari tiap arah gelombang yang ditinjau. Terjadi atau tidaknya

*deck wetness* dapat diketahui dari *running animasi* pada *software* Perkapalan lain.

#### 4.9. Daftar Peralatan Yang Digunakan

1. Mesin Utama yang di gunakan adalah 2 unit outboard diesel dengan merk Yamaha.
2. Navigasi dan Komunikasi Kapal
  - a. Dua set *Global Positioning System* (GPS)
  - b. *Marine Radio* type ICOM IC-V8000
  - c. *Handy talkie* ALINCO DJ-196 DJ-195
  - d. *Magnetic Compass Reflector*
  - e. *Gyro Compass & Steering System*
  - f. Peta Laut dan Perlengkapannya
  - g. Lampu Navigasi
  - h. *Electric Horn*
  - i. Sistem Kemudi
  - j. *Switch Panel 12- DC*
3. Perlengkapan keselamatan dan pemadam kebakaran
  - a. Gelang Pelampung (*life buoy*)
  - b. Baju Pelampung (*Life Jacket*)
  - c. Kotak P3K berikut obat-obatan
  - d. *Fire alarm*
  - e. *Foam*
  - f. *Smoke detector*

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan penulis yaitu Perancangan Kapal wisata katamaran dengan sistem penggerak mesin dan layar di daerah wisata bahari Bareleng (Batam, Rempang, Galang), maka dapat disimpulkan beberapa informasi teknis sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode perancangan perbandingan optimasi dari kapal perbandingan, didapatkan ukuran utama kapal yaitu L = 11.03 m, B = 6.4 m, H = 1.8 m, T = 0.8 m.
2.
  - a. Hasil perhitungan hidrostatis, kapal memiliki *displacement* sebesar 14.34 ton dengan *coeffisien block* (Cb) = 0.248 dan letak LCB = -0.596 m.
  - b. Kecepatan Maksimum yang di rencanakan adalah 8 knots
  - c. Nilai hambatan pada kecepatan maksimum sebesar 8 knots adalah 2,54 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 14,01 HP (efisiensi 100%) dan 23,36 HP (efisiensi 60%), maka dipilihlah mesin *out board* sebanyak dua buah yang di letakkan di belakang lambung kapal dengan

- power* daya masing-masing sebesar 30 HP (Yamaha 2-Stroke, in-line 3).
- d. Hasil analisa stabilitas menunjukkan bahwa nilai GZ maksimum kapal wisata terjadi pada kondisi X pada saat membawa penumpang di samping kiri dengan berat *consumable* 100%. Dan nilai MG terbesar terjadi pada kondisi IX yang menyebabkan kapal memiliki waktu tercepat untuk kembali ke posisi tegak. Sedangkan nilai MG terkecil terjadi pada kondisi I yang menyebabkan kapal memiliki waktu paling lambat untuk kembali ke posisi tegak dibandingkan pada kondisi lain.
  - e. Kapal KM. Meiziana mempunyai olah gerak yang baik pada semua kondisi perairan yang mengacu pada kondisi (*Sea State Code*) yang telah ditetapkan oleh World Meteorological Organization dengan peninjauan pada 3 kondisi laut yaitu ombak kecil (*Slight*), ombak sedang (*Moderate*), dan ombak besar (*Rough*) dan semua sudut *heading*. Hal ini terbukti dari tidak terjadinya *deck wetness* atau masuknya air ke dalam dek kapal.
3. a. Penggunaan layar pada KM. Meiziana dapat menempuh kecepatan 5,5199 knots, atau mampu mengurangi tenaga pengoperasian mesin kapal sebesar 69 % dari tenaga yang dibutuhkan untuk menggerakkan kapal dengan kecepatan maksimum sebesar 8 knots pada *true winds* sebesar 19,45 knots dengan daya dorong sebesar 1,225 KN dengan sudut datang angin 60 derajat.
  - b. Penggunaan layar pada kapal KM. Meiziana tidak memiliki pengaruh terlalu besar terhadap stabilitas kapal di karenakan kapal ini berjenis katamaran yang memiliki stabilitas tinggi sedangkan untuk *hullright moment* pada layar cukup kecil.
4. Kapal wisata katamaran di gunakan untuk wisata terumbu karang yang dapat mengangkut wisatawan sebanyak 14 orang dengan Anak buah Kapal 2 orang dan nahkoda 1 orang dapat menjelajah 15 seamiles dengan kecepatan 8 membutuhkan bahan bakar  $0,18 \text{ m}^3$  , minyak pelumas  $0,000091 \text{ m}^3$ . dan air tawar untuk kebutuhan toilet sebesar  $0,212 \text{ m}^3$ .

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] CRITC,2005, *Studi Baseline Ekologi Batam(2004)*, Jakarta.
- [2] Departemen Kelautan dan Perikanan, 2003, *Pedoman Penetapan Kawasan Konservasi Laut Daerah*. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut Direktorat Jenderal Pesisir dan Pulau-pulau Kecil.
- [4] Didi Ahmadi, Ahmad ST , 2010, *Perancangan Kapal untuk Menunjang Kegiatan Pariwisata di Waduk Jatiluhur,Purwakarta*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.
- [5] Pradipta Purwodana, Dimas ST, 2011, *Analisa Performance Kecepatan Kapal Ikan Katamaran dengan Sistem Palka Ikan Hidup Menggunakan Sistem Penggerak Layar*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [6] PT. Simpul Tiga Konsultan, 2008, *Pengelolaan MMA Buku II*, Laporan Akhir, Program Rehabilitasi dan Pengelolaan Terumbu Karang (Coremap II) Kota Batam.
- [7] Ngumar, H.S, 2004, *Identifikasi Ukuran Kapal* , Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- [8] Parsons, Michael G.2001, *Chapter 11 Parametric Design*.
- [9] Prayugo, Susanto ST , 2005, *Perancangan Kapal Penyeberangan Yang Sesuai Untuk Rute Situbondo – Sumenep – Kangean*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [10] Santoso, IGM, Sudjono, YJ, 1983, *Teori Bangunan Kapal*, Bagian Proyek Pengaduan Buku Kejuruan Teknologi, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta Utama, PT. Indah Kalam Karya.
- [11] Siswanto, Digul,1988, *Teori Tahanan Kapal I*, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi 10 November, Indonesia.

- [12] Soekarsono, N.A. 1995. *Pengantar Bangunan Kapal dan Ilmu Kemaritiman*. PT. Panator Presindo, Indonesia.
- [13] V. Dubrousky, 2001, *Multi Hull Ships*, Backtone Publishing Company, USA
- [14] Watson, DGM, 1998, *Practical Ship Design*, The Technical Publishing Company, UK.
- [15] Warner, E P, 1925. *The Aerodynamics of Yacht Sail*, Transaction of The Society of Naval Architecture and Marine Engineering (SNAME), USA
- [16] ..... 2003, *Hullspeed User Manual*, Formation Design System Pty. Ltd
- [17] ..... 2003, *Hydromax User Manual*, Formation Design System Pty. Ltd.
- [18] ..... 2003, *Seakepper User Manual*, Formation Design System Pty. Ltd
- [19] <http://www.walworthyachtdesigns.com> diakses pada tanggal 03 Agustus 2011. Pukul 10.30 WIB
- [20] <http://www.keifmbatam.com> di akses pada tanggal 04 Agustus 2011. Pukul 09.01 WIB.
- [21] <http://www.anneahira.com> di akses pada tanggal 03 Agustus 2011. Pukul 20.00 WIB.
- [22] <http://www.daboksingkep.com> di akses pada tanggal 04 Agustus 2011. Pukul 09.13 WIB.
- [23] <http://www.wisatamelayu.com> di akses pada tanggal 04 Agustus 2011. Pukul 09.27 WIB.
- [24] <http://www.bisniskepri.com> di akses pada tanggal 04 Agustus 2011. Pukul 09.42 WIB.
- [26] <http://www.bmg.co.id> diakses pada tanggal 03 Februari 2012. Pukul 23.00
- [27] <http://www.maritim.bmg.co.id> diakses pada tanggal 03 Februari 2012. Pukul 22.45 WIB.

Tabel 1. Ringkasan Metodologi Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Keterangan
1.	Masalah Penelitian	Perancangan kapal wisata katamaran dengan system penggerak mesin dan layar di daerah wisata bahari Bareleng(Batam,Rempang,Galang) yang disesuaikan dengan kondisi perairan setempat.
2.	Variabel Penelitian	a. Kondisi perairan Bareleng b. Hambatan kapal c. Hidrostatik kapal d. Performa Layar e. Stabilitas kapal f. Olah gerak kapal
3.	Teknik Pengumpulan Data	a. Data pokok mengenai kondisi perairan yang di dapatkan dari Dinas P2K dan Core Map II Kota Batam. b. Data penunjang didapatkan dari literatur serta wawancara dengan pengelola wisata Bareleng.
4.	Teknik Pengolahan Data	Dengan komputasi numeric dengan bantuan perangkat lunak berupa AutoCAD, <i>Delftship</i> dan software Perkapalan lainnya.
5.	Output Data	Gambar, Grafik serta tabel analisa tentang : a. Ukuran Utama kapal b. Lines plan c. Besaran hambatan kapal d. Besaran Daya Motor e. Pemilihan atau penentuan motor dan kebutuhan peralatan penyelamatan. f. Desain Layar dan performa Layar g. Rencana umum h. Analisa hidrostatik i. Analisa Stabilitas j. Analisa olah gerak kapal
6.	Hasil	Ukuran kapal wisata katamaran dengan system penggerak mesin dan layar yang optimal sesuai kondisi perairan Bareleng.



Tabel 3. Data Kapal Perbandingan

No	Nama Kapal	LOA/B	LWL/B	LOA/T	LWL/T	B/T
		(meter)	(meter)	(meter)	(meter)	(meter)
1	Knysna 440 & 480	1.87	1.68	14.94	13.44	8.00
2	st francis 50	1.90	1.61	12.16	10.32	6.40
3	Admiral 38	1.65	1.56	11.02	10.38	6.67
4	Admiral 40	1.68	1.59	9.45	8.96	5.63
5	Admiral 50	1.76	1.74	11.54	11.38	6.54
6	African fastcat 435	1.70	1.57	10.63	9.78	6.25
7	Belize 43	1.86	1.84	10.00	9.88	5.38
8	Louisiane 37	1.88	1.83	27.51	26.76	14.63
9	Maldives 32	1.84	1.78	10.71	10.38	5.84
10	Antigua 37	1.88	1.82	11.08	10.69	5.88
11	Bahia 46	1.90	1.85	10.81	10.50	5.68
12	Broadblue 38	2.18	1.98	11.58	10.52	5.30
13	Chincogan 40	1.70	1.70	24.00	24.00	14.10
14	Flica 34	1.86	1.64	11.56	10.22	6.22
15	Athena 38	1.84	1.84	12.21	12.21	6.63
16	Gemini 3000	2.18	1.96	20.22	18.22	9.28
17	Lagoon 35 ccc	2.19	2.10	9.81	9.44	4.49
18	Lagoon 380	1.74	1.66	10.05	9.57	5.77
19	PDQ 32 Altair Classic	1.97	1.94	9.93	9.74	5.03
20	PDQ 34	1.90	1.79	12.58	11.82	6.62
21	Privilege 39	1.85	1.68	10.83	9.83	5.87
22	Romany	1.68	1.60	11.56	11.00	6.89
23	Windsong	1.69	1.50	18.30	16.20	10.80
24	Gypsy	1.57	1.50	12.14	11.57	7.71

Tabel 4. Pengecekan Hasil Ukuran Utama Kapal

Item	Jenis	Nilai	Keterangan
Ukuran Utama	L	11,03	
	Bm	6,40	
	B1	1,30	
	H	1,80	
	T	0,80	Kedalaman perairan di sekitar dermaga pada kondisi surut $\pm$ 2,00 meter
Perbandingan ukuran utama	Bm/L	0,58	Range 0,3-1,0 (Multy Hull Ship, hal 61)
	B <sub>1</sub> /T	1,625	Range 0,5-2,5 (Multy Hull Ship, hal 61)
	L/ B <sub>1</sub>	8,48	Range 2-30 (Multy Hull Ship, hal 61)
	H/L	0,16	Range 0,1-0,3(Multy Hull Ship, hal 61)



Gambar 5. Gambar 3D KM. Meiziana