# ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PENGARUH PEMINDAHAN RUANG PENUMPANG DARI DEPAN KEBAGIAN BELAKANG TERHADAP STABILITAS KAPAL

Aris Kustiawan [1,*)],Minto Basuki [1)],dan Siti Fariya [1)]
Teknik Perkapalan,Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan
Institut Teknologi Adhitama Surabaya
[*)] email : ariskustiawan77@gmail.com

**ABSTRACT**

*The crew boat operation at oil drilling area is required to be free from accident. Therefore, the ease of crew boat operation becomes the priority. The position of passenger room and engine room which located at rear of the VS 493 PSV ship and crew boat produced by chantiers Allais can give extra comfort. The engine room with one maneuver position eases the vessel operation. KCT 1902 Crew boat Vessel is a vessel operated at oil drilling area with passenger room at front and deck cargo at rear. To comply with new tender, this vessel must have passenger room at rear and deck cargo at front. The research aimed at analyzing the reposition of the passenger room in terms of technical and economical points of view. The result of technical analysis showed that there was 0.56 load increasing and significant shift of gravity center. The result led to the alteration of economical analysis, the capital cost needed is Rp 26,669,803,218.01, the operational cost is Rp 3,624,750,000.00, and income per year is Rp 11,343,105,000.00. Thus, Break Event Point wull occur in seventh year.*

*Key words ; Shifting passenger space, stability, center of gravity*.

ABSTRAK

Pengoperasian kapal *crewboat* yang berada pada daerah pengeboran minyak dituntut untuk bebas dari kecelakaan. Oleh sebab itu maka kemudahan pengoperasian kapal adalah hal yang utama. Posisi ruang penumpang dan ruang kontrol dibelakang pada kapal PSV dengan seri VS 493 dan *crewboat* produksi *Chantiers Allais* dinilai dapat menambah kenyamanan ruang penumpang serta dengan ruang kontrol yang hanya satu posisi manuver dapat memudahkan pengoperasian kapal. Kapal *crewboat* KCT 1902 adalah kapal sudah beroperasi pada area pengeboran minyak dengan ruang penumpang didepan dan dek kargo dibelakang. Untuk bisa mengikuti tender lagi, kapal ini harus mempunyai ruang penumpang dibelakang dan dek kargo didepan. Tujuan paper ini adalah menganalisa pemindahan ruang penumpang dari sisi teknis dan dari sisi ekonomis. Dari hasil analisa secara teknis terjadi penambahan berat sebesar 0.56 Ton dan pergeseran titik berat yang cukup signifikan. Hasil ini menyebabkan perubahan stabilitas kapal, namun perubahan stabilitas masih memenuhi kriteria stabilitas menurut peraturan. Dari hasil analisa ekonomis modal yang dibutuhkan Rp 26,669,803,218.01, biaya operasional per tahun Rp 3,624,750,000.00 dan pendapatan per tahun Rp 11,343,105,000.00 diperoleh *Break Event Point* pada tahun ke-7.

Kata kunci ; pemindahan ruang penumpang, stabilitas, titik berat.

## PENDAHULUAN

Dalam spesifikasi tender menyebutkan bahwa cargo deck didepan menjadi *Main requirement*. PT. Orela Shipyard telah mempunyai desain *crew boat* dan telah diproduksi sebanyak 2 kapal yakni KCT 1901 dan KCT 1902 dengan performance yang memuaskan baik dari segi stabilitas maupun kecepatan kapal. Kapal-kapal ini masih memakai desain ruang penumpang dan ruang kemudi didepan kapal yang mempunyai sisi manuver yang kurang baik pada saat pemuatan kargo di*offshore*.Perubahan bentuk lambung

membutuhkan dampak yang lebih besar dari sisi desain dan dari sisi produksi. Maka oleh sebab itu desain lambung yang lama akan dioptimalkan untuk memenuhi permintaan dari spesifikasi tersebut. Dengan memindahkan ruang penumpang dan ruang kontrol Pemindahan titik berat akibat pemindahan ruangan akomodasi akan menimbulkan pengaruh yang besar bagi stabilitas kapal. Setiap perhitungan stabilitas akan muncul titik G yaitu titik pusat berat kapal yang menjadi salah satu acuan kelayakan stabilitas kapal. Untuk itu perlu dianalisa seberapa besar pengaruhnya terhadap stabilitas kapal dari desain yang lama. Selain itu pemindahan ruang akomodasi akan memerlukan biaya. Perhitungan biaya akan menjadikan masukan manajemen untuk menentukan kelayakan ekonomis kapal apabila ruang akomodasinya dipindahkan. Sehubungan dengan latar belakang tersebut diatas permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah : berapa besar perubahan titik berat pada desain baru ?, bagaimana pengaruhnya terhadap stabilitas kapal ?, bagaimana tinjauan ekonomis dari pemindahan ruang penumpang ?. Penyusunan Paper ini memerlukan batasan – batasan masalah yang berfungsi untuk meng-efektifkan perhitungan dan proses penulisan lebih terarah. Batasan – batasan tersebut sebagai berikut: analisa teknis dalam penulisan ini adalah kajian pengaruh stabilitas kapal setelah pemindahan ruang penumpang pada kondisi penumpang penuh cargo penuh konsumabel penuh (*Departure*) , penumpang penuh kargo penuh dan 10% konsumabel (*Arrival*), kondisi kapal kosong (*lightship*), obyek studi dalam pembahasan ini adalah desain kapal *crewboat* KCT 1902, penelitian dilakukan di PT. Orela Shipyard dan PT Pelayaran Nasional Ekalya Purnamasari, analisa stabilitas dibantu menggunakan *software maxsurf*, analisa ekonomis dihitung berdasarkan besar biaya pemindahan ruang penumpang dan Nilai titik impas.Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besar pengaruh pemindahan ruang penumpang terhadap titik berat kapal, menganalisa pengaruh pemindahan ruang penumpang terhadap stabilitas kapal, dan menganalisa tinjauan ekonomis akibat pemindahan ruang penumpang.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kapal *Crewboat*

Menurut *rule Bureau Veritas NR 490 section* 1 kapal crewboat merupakan kapal yang digunakan untuk mengantar kru *offshore* dari pelabuhan ke instalasi pengeboran minyak lepas pantai, atau ke kapal-kapal yang mendukung kegiatan pengeboran. Selain mengantarkan kru *offshore* kapal crewboat juga dimungkinkan untuk mengantarkan makanan dan keperluan rumah tangga lain. Kru *offshore* offshore yang dimaksud adalah orang yang bekerja pada instalasi pengeboran minyak dipantai maupun lepas pantai.

Berdasarkan *Det Norske Veritas Rules for Highspeed, Light Craft and Naval Surface Craft Part 5 Chapter 4 Section 1* kapal dengan notasi *crewboat* berbeda dengan kapal dengan notasi *passenger* karena pekerja yang diangkut adalah lebih profesional dan layak daripada penumpang biasa. Pekerja yang diangkut diasumsikan sudah memiliki bekal pelatihan mengenai aspek keselamatan dan familiar dengan transportasi laut.

### Stabilitas

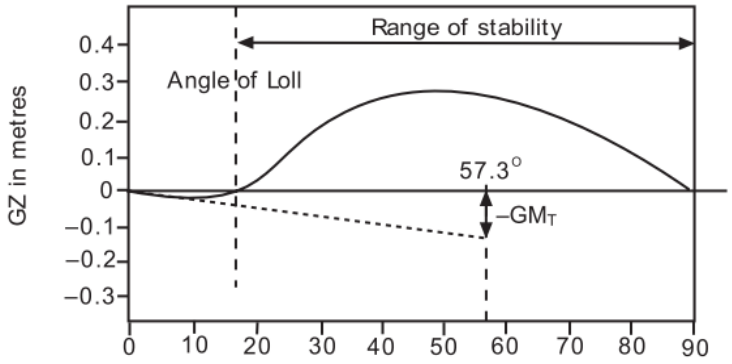
Yang disebut stabilitas pada umumnya adalah kemampuan dari suatu benda yang melayang atau mengapung yang bila dimiringkan untuk kembali tegak lagi. Stabilitas merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam perencanaan atau pembuatan kapal yang dimana stabilitas akan mempengaruhi tingkat keselamatan dan tingkat kenyamanan penumpang.

### Titik- titik yang Berpengaruh Terhadap Stabilitas

Jika dilihat dari sudut pandak teknis, kapal seolah-olah mempunyai 4 titik utama yang mana titik ini digunakan oleh desiner untuk menganalisa stabilitas. Titik ini merupakan pedoman desainer dalam menghitung stabilitas kapal. Titik-titik tersebut antara lain adalah titik B ( *Bouyancy* ), G ( *Gravity* ), K ( *Keel* ) , dan M ( *Metacentre* ).

### *Cross Curve Stability*

Terdapat momen koppel atau momen pengembali yang menyebabkan kapal kembali ke posisi tegaknya setelah mengalami kemiringan. Hal ini disebabkan ketika kapal mengalami kemiringan kapal masih memiliki lengan pengembali. Lengan pengembali ini lazim ditulis dengan kode atau notasi GZ pada diagram *Cross Curve Stability*. Diagram tersebut merupakan diagram yang menyajikan dataBesarnya lengan pengembali yang berhubungan dengan kemiringan kapal. Apabila lengan pengembali ini kurang dari atau sama dengan 0 maka kapal sudah tidak bisa kembali pada kondisi tegaknya. Kondisi ini lazim disebut dengan *Capsize*.




Gambar 1. Contoh Diagram *Cross Curve Stability*
*(Sumber : Ship Stability for Masters and Mates)*

Dari Gambar 1dapat dilihat bahwa simulasi kemiringan dimulai dari 0 derajat sampai 90 derajat. Sedangkan garis grafik seperti bukit menunjukan besar GZnya. Nilai GZ dapat dicari dengan rumus :

$$GZ = \sin \theta \, (GM + \tfrac{1}{2} BM \tan 2\theta) \quad \ldots\ldots (1)$$

***Trim***

*Trim* terjadi karena pergeseran titik G (titik berat kapal) baik karena penambahan muatan atau pergeseran muatan, sehingga terdapat jarak tertentu antara titik G dan titik B yang mengakibatkan adanya momen. Momen ini menyebabkan adanya pergeseran sarat air belakang dan sarat air depan. Dalam hidrostatik momen ini dicantumkan dalam grafik MCTC atau *momen to change trim by 1 cm*, grafik ini akan memudahkan untuk menentukan perubahan draft. MCTC dapat ditemukan dengan rumus berikut;

$$MCTC = \frac{W \times GM_L}{100L} \quad \ldots\ldots (2)$$

Dalam stabilitas melintang terdapat GMt atau titik metasentra melintang, dalam trim juga dikenal dengan GML atau titik metasentra memanjang. Jarak ini diukur antara titik berat kapal (G) dan titik metasentra memanjang (ML). Untuk mencari titik ML dapat menggunakan formula sebagai berikut ;

$$GML = \frac{I_L}{V} \quad \ldots\ldots (2.3)$$

Dimana :
IL = momen inersia waterplan pada posisi titik pusat *flotation*
V = volume displacement kapal

**Regulasi Stabilitas**

Regulasi stabilitas untuk kapal *crewboat* adalah IMO A.749 untuk kriteria cuaca dan BKI *rules for Highspeed Craft Annex 8* untuk kapal berlambung tunggal. Kriteria-kriteria stabilitas yang akan diterapkan antara lain ;

1. Kriteria cuaca dari IMO A.749
2. *Area 0 to 30 or GZ max not be less than* 3.151 m.deg (area pada kurva GZ 0 sampai 30 derajat atau nilai GZ maksimal tidak boleh kurang dari 3.151 m.deg).
3. *Area 30 to 40 not be less than* 1.719 m.deg (area pada kurva GZ 30 sampai 40 derajat tidak boleh kurang dari 1.719 m.deg).
4. *Maximum GZ at 30 or greater shall not be less than* 0.2 m (maksimum nilai GZ pada 30 derajat atau lebih tidak boleh kurang dari 0.2 m )
5. *Angle maximum GZ shall not be less than* 15 deg (maksimum nilai GZ tidak boleh berada pada sudut kurang dari 15 derajat)
6. Initian GMt shall not be less than 0.150 m (nilai GMt tidak boleh kurang dari 0.150 m)

Regulasi ini diterapkan hanya untuk kapal *crewboat* atau kapal-kapal yang bertipe *highspeed*.

**Tinjauan Ekonomis**

**Pengertian Biaya**

Menurut *Mulyadi* (2001), Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomis yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi, sedang terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Menurut *Masiyah Kholmi*, Biaya adalah pengorbanan sumber daya atau nilai ekuivalen kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat di saat sekarang atau di masa yang akan datang bagi perusahaan.Jadi biaya adalah suatu pengorbanan yang diukur dalam satuan uang dengan tujuan memberikan manfaat di saat sekarang atau di masa mendatang.

**Penggolongan Biaya**

Sebelum pembangunan proyek selesai dan siap dioperasikan, diperlukan sejumlah besar biaya atau modal yang menurut Soejitno (1997) dikelompokkan menjadi modal tetap (*fixed capital*) dan modal kerja (working *capital*), atau dengan kata lain biaya proyek atau investasi = modal tetap + modal kerja. Pengelompokkan ini berguna pada waktu pengkajian aspek ekonomis dan pendanaan. ***Break Event Point***

*Break even point* adalah suatu keadaan di mana perusahaan beroperasi dalam kondisi tidak memperoleh pendapatan (laba) dan tidak pula menderita kerugian. Artinya dalam kondisi ini jumlah pendapatan yang diterima sama dengan jumlah biaya yang dikeluarkan. Lebih lanjut analisis ini digunakan untuk menentukan berapa unit yang harus dijual agar kita memperoleh keuntungan, baik dalam volume penjualan dalam unit maupun rupiah (Kasmir, 2012).

## METODE

**Tahap Identifikasi Masalah**

Pada tahap ini dilaksanakan identifikasi tentang kemudahan pengoperasian kapal serta merujuk pada trend desain kapal yang sekelasnya.

**Perumusan Masalah dan Tujuan**

Dari informasi dan masalah yang teridentifikasi pada tahap sebelumnya, dibuat perumusan masalahnya dan tujuan penelitian yang akan dilakukan.

**Tahap Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terhadap berbagai referensi terkait topik penelitian.. Studi literatur ini termasuk mecari referensi atas teori-teori terkait atau hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.

**Tahap Studi Lapangan**

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi berdasarkan studi lapangan dengan cara melakukan wawancara dengan pihak yang bersangkutan maupun melakukan observasi langsung yang dapat mendukung penelitian untuk mengetahui bagaimana proses produksi kapal yang pernah dilakukan di galangan.

**Tahap Pengumpulan Data**

Dalam pengumpulan data ini, penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data seperti pengumpulan data secara langsung (*primer*) dan pengumpulan data secara tidak langsung (*sekunder*). Pengumpulan data secara langsung meliputi pengamatan dan wawancara untuk mengetahui kebutuhan jam orang pada pekerjaan pembangunan kapal *alumunium crewboat*.

**Tahap Pemindahan Ruang Penumpang**

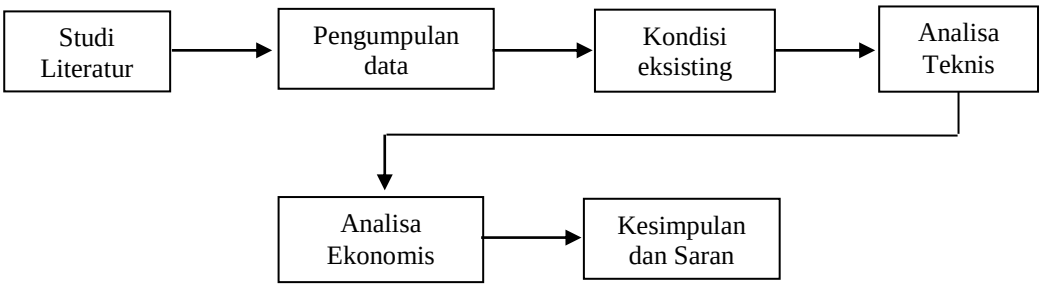
Tahap pemindahan ruang penumpang dimulai dengan melepas seluruh interior yang terdiri atas; kursi, flooring, ceiling, lining, kabel kabel listrik, peralatan navigasi dan komunikasi, serta seluruh perlengkapan didalam ruang penumpang. Kemudian konstruksi ruang penumpang kapal existing di potong sehingga akan menyisakan lambung utamanya saja. Kemudian dibangun ruang penumpang berdasarkan desain baru beserta interior dan perlengkapan lainnya yang nantinya akan ditempatkan di belakang kapal (diatas dek ruang mesin).

**Tahap Analisis Teknis**

Pada tahap ini akan dilakukan analisis secara teknis meliputi peninjauan stabilitas antara kapal existing dan kapal dengan desain ruang penumpang dibelakang. Sebelum melakukan analisa stabilitas terlebih dahulu dilakukan perhitungan berat dan titik berat kapal. Perhitungan berat dan titik berat berdasarkan gambar konstruksi, hasil inclining test kapal sebelumnya, dan gambar rencana umum guna untuk mengetahui titik berat peralatan-peralatan dan perlengkapan didalam ruang akomodasi.

**Tahap Analisis Ekonomis**

Pada tahap ini dilakukan perhitungan selama proses pemindahan ruang penumpang. Komponen-komponen biaya diantanya kebutuhan material, jumlah jam orang dan biaya lain-lain. Kebutuhan material disesuaikan dengan proses penambahan yang dilakukan. Perhitungan kebutuhan jam orang mengacu pada standar pembangunan kapal baru di galangan kapal PT.Orela Shipyard. Selain itu, ada komponen-komponen biaya lain yang dianggap perlu sehingga total biaya didapatkan.




Gambar 2. Diagram Alir Metodoogi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Rencana Pemindahan Ruang penumpang**

Tahap-tahap pemindahan akomodasi adalah sebagai berikut;

1. Pembongkaran Interior
2. Pemotongan konstruksi akomodasi lama
3. Tahap fabrikasi
4. Tahap sub assembly
5. Tahap assembly
6. Tahap pemasangan *outfitting* dan peralatan kelistrikan
7. *Fit up* ke lambung utama

**Kondisi Stabilitas Kapal Desain Baru**

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan perubahan berat dan titik berat sebagai berikut :

- Berat kapal kosong : 23.12 ton
- Titik berat memanjang (dari AP) : 5.12 m
- Titik berat melintang (dari CL) : 0.02 m
- Tinggi titik berat (dari baseline) : 1.723 m

Data diatas akan dimasukan pada kondisi pembebanan ketika akan melaksanakan analisa stabilitas.Telah diketahui bahwa terjadi penambahan berat dan pergeseran titik berat kapal. Hal ini akan mempengaruhi stabilitas kapal. Analisa stabilitas dilakukan dengan kondisi pemuatan sama dengan kapal existing yakni sebagai berikut;

- *Departure* (25 penumpang + konsumabel penuh +cargo)
- *Arrival* (25 penumpang + konsumabel 10% +cargo)
- *Lightship* (kondisi kapal kosong)

Dilakukan analisa stabilitas tiga kondisi pemuatan diatas menggunakan software maxsurf. Setelah dilakukan analisa stabilitas terjadi perbedaan stabilitas antara desain eksisting dan desain baru seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Detail Perbandingan Titik-Titik Stabilitas

| | DRAFT FP | DRAFT AP | KB (m) | KG (m) | BMt (m) | GMt (m) | KMt (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LAMA LC1 | 0.919 | 0.877 | 0.581 | 1.748 | 2.514 | 1.346 | 3.095 |
| LAMA LC2 | 0.636 | 0.951 | 0.541 | 1.840 | 2.680 | 1.380 | 3.220 |
| LAMA LC3 | 0.494 | 0.860 | 0.479 | 1.615 | 3.105 | 1.968 | 3.582 |
| BARU LC1 | 0.888 | 0.925 | 0.586 | 1.762 | 2.465 | 1.289 | 3.051 |
| BARU LC2 | 0.595 | 0.995 | 0.550 | 1.854 | 2.618 | 1.313 | 3.167 |
| BARU LC3 | 0.304 | 0.991 | 0.506 | 1.720 | 2.902 | 1.687 | 3.406 |

Dari desain yang baru setelah dilakukan analisa stabilitas maka detail stabilitas terhadap kriteria stabilitas menurut *rule for Highspeed Craft* dapat dilihat pada Tabel 2 .

Tabel 2. Kondisi Stabilitas terhadap Kriteria Regulasi

| CRITERIA | ALOWABLE | LC1 | LC2 | LC3 |
|---|---|---|---|---|
| IMO A.749 | < 16˚ | 2.4˚ | 2.6˚ | 3˚ |
| HSC annex 8 1.2 area GZ 0˚~30˚ | 3.2031 m.deg | 6.50 m.deg | 6.81 m.deg | 8.43 m.deg |
| HSC annex 8 1.3 area GZ 30˚~40˚ | 1.719 m.deg | 3.21 m.deg | 3.25 m.deg | 4.49 m.deg |
| HSC annex 8 1.4 GZ max ≥ 30˚ | > 0.2 m | 0.322 m | 0.322 m | 0.456 m |
| HSC annex 8 1.5 sudut pada GZ max | > 15˚ | 29.1˚ | 30.9˚ | 39.1˚ |
| HSC annex 8 1.6 nilai GM awal | > 0.15 m | 1.289 m | 1.313 m | 1.688 |

**Analisa Ekonomis**

Analisa ekonomis ini dilakukan dengan tujuan untuk mengitung besar biaya yang dilakukan untuk memindahkan akomodasi dan pada tahun berapakah perusahaan mengalami titik impas. Dari perhitungan didapatkan perhitungan biaya material ,biaya tenaga kerja dan biaya operasional seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. *Resume* Perhitungan Biaya
(sumber : dokumen kontrak PT. Ekalya Pirnamasari dan PT Total E&P Indonesia 2014)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **Biaya Material** | | | |
| | a | Plat Alu 5083 H116 DNV | Rp | 131,397,030.78 |
| | b | Profil Alu 50x5FB 6061 T6 | **Rp** | 27,599,782.41 |
| | c | Interior ( Lining, Ceiling, Support) | Rp | 11,699,116.51 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | d | Toilet Set | **Rp** | 4,950,000.00 |
| | e | Window | Rp | 9,073,124.20 |
| | f | Vibration Mounting | **Rp** | 28,128,870.00 |
| | g | Perlengkapan Listrik | Rp | 438,100,000.00 |
| | h | Pintu Watertight alumunium | **Rp** | 12,000,000.00 |
| | | **total biaya material** | **Rp** | **662,947,923.90** |
| **2** | **Biaya Tenaga Kerja** | | | |
| | a | Cutting | **Rp** | 931,764.71 |
| | b | Fabrikasi | Rp | 4,658,823.53 |
| | c | Assembly | **Rp** | 18,635,294.12 |
| | d | Outfitting dan Instalasi Listrik | Rp | 11,647,058.82 |
| | e | Desain dan Engineering | **Rp** | 10,482,352.94 |
| | | **total biaya tenaga kerja** | **Rp** | **46,355,294.12** |
| **3** | **Biaya 1 Tahun Operasional** | | | |
| | **a** | **Sertifikasi** | | |
| | | Statutory | Rp | 202,500,000.00 |
| | | Klasifikasi | Rp | 155,250,000.00 |
| | **b** | **Upah Crew** | | |
| | | Upah Crew + THR | Rp | 810,000,000.00 |
| | | Biaya Training | Rp | 270,000,000.00 |
| | **b** | **Perbaikan Dan Perawatan** | | |
| | | Biaya Docking | Rp | 270,000,000.00 |
| | | Biaya Material | Rp | 310,500,000.00 |
| | | Biaya pembelian minyak lumas | Rp | 162,000,000.00 |
| | | Peralatan Keselamatan | Rp | 216,000,000.00 |
| | | Inventaris Kapal | Rp | 270,000,000.00 |
| | **e** | **Managemen dan asuransi** | | |
| | | Management | Rp | 310,500,000.00 |
| | | Workshop | Rp | 243,000,000.00 |
| | | Asuransi | Rp | 405,000,000.00 |
| | | **total biaya operasional 1 tahun** | **Rp** | **3,624,750,000.00** |

**Biaya Investasi**

Biaya investasi diasumsikan dari biaya pembuatan kapal existing ditambah dengan biaya pemindahan akomodasi. jadi apabila ditambah dengan biaya pemindahan biaya investasi adalah ;

**Rp 709,303,218.01 + Rp 25,960,500,000.00 = Rp 26,669,803,218.01**

**Perhitungan Pendapatan**

Untuk rate kapal jenis ini harga sewa tiap hari antara USD2000 – USD2400. Merujuk pada dokumen kontrak bahwa harga sewa kapal ini sebesar USD2302 tiap hari (dokumen kontrak PT. Ekalya Pirnamasari dan PT Total E&P Indonesia). Apabila dikonversikan dengan rupiah (kurs rupiah terhadap dollar Rp 13500) tiap hari pendapatannya menjadi Rp. 31,077,000.00 jadi tiap tahun pendapatan kapal ini menjadi 365 x Rp. 31,077,000.00 = Rp. 11,343,105,000.00

**Perhitungan BEP**

Dalam perhitungan titik impas ini ini akan dihitung berdasarkan asumsi sebagai berikut :

- Perhitungan akan dimulai dari tahun ke-0 hingga tahun ke-23, dikarenakan umur ekonomis kapal masih 23 tahun lagi.
- Kenaikan biaya per tahun sebesar 6.38 % (*Inflasi Aktual* tahun 2015)

- Kenaikan pendapatan sebesar 6.38 % (*Inflasi Aktual* tahun 2015)
- Sesuai UU no.33 mengenai pajak pendapatan maka hasil ini akan dipotong pajak sebesar 25% dari total keuntungan.
- Nilai akhir kapal dianggap nol (pada tahun ke-23).

Dari perhitungan cash flow nilai titik impas adalah nilai dimana pendapatan yang diterima dikurangi dengan pengeluaran menjadi 0 atau impas. Hal tersebut terjadi pada tahun ke- 7 dimana kas komulatif sudah positif.

## KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Dari hasil analisis dengan penambahan konstruksi kapal, konstruksi kapal baru dengan pemindahan ruang penumpang lebih berat 0.56 ton serta LCG bergeser dari 5.767m menjadi 5.12 m dari AP, TCG dari 0.023 m menjadi 0.02 m dari Centerline, dan VCG dari 1.615 m menjadi 1.723 m dari baseline.
2. Pengaruh pemindahan ruang penumpang terhadap stabilitas adalah menyebabkan terjadi pergeseran titik-titik stabilitas akibat dari pergeseran titik berat kapal.
   - KB naik pada msing-masing LC berturut-turut 0.005 m, 0.009 m, 0.027 m
   - KG pada naik sebesar 0.014 m pada LC1 dan LC2, 0.105 m pada LC3
   - BM turun pada msing-masing LC berturut-turut 0.049 m, 0.062 m, 0.203 m
   - GM turun pada msing-masing LC berturut-turut 0.057 m, 0.067 m, 0.281 m
   - KM turun pada msing-masing LC berturut-turut 0.044 m, 0.053 m, 0.176 m

   Dari kondisi tersebut diatas hasil analisa stabilitas kapal terhadap kriteria stabilitas menurut regulasi adalah sebagai berikut :
   - Terhadap kriteria IMO A.749 standart kemiringan kurang dari 16 derajat sedangkan hasil analisa untuk LC1 2.4˚, pada LC2 2.6˚, dan pada LC3 3˚
   - Rules for Highspeed Craft Annex 8 1.2 luas kurva GZ dari 0˚ sampai 30˚ atau GZ maksimum tidak boleh kurang dari 3.2031m.deg dari hasil analisa pada LC1 hasilnya adalah 6.5026 m.deg, pada LC2 adalah 6.8062 m.deg, dan pada LC3 8.4325 m.deg
   - Rules for Highspeed Craft Annex 8 1.3 luas kurva GZ pada sudut kemiringan 30˚ sampai 40˚ tidak boleh kurang dari 1.719 m.deg. Dari hasil analisa stabilitas pada LC1 nilainya 3.2119 m.deg, pada LC2 nilainya 3.2511 m.deg, dan pada LC3 nilainya 4.4999 m.deg.
   - Rules for Highspeed Craft Annex 8 1.4 Nilai GZ maksimum pada kemiringan 30˚ atau lebih tidak boleh kurang dari 0.2 m. Sesuai analisa stabilitas nilai GZ pada LC1 adalah 0.322 m, pada LC2 0.322 m , dan pada LC3 0.456 m.
   - Rules for Highspeed Craft Annex 8 1.5 Sudut maksimum GZ tidak boleh tercapai pada sudut kurang dari 15˚. Dari hasil analisa stabilitas nilai GZ maksimum pada LC1 29.1˚, pada LC2 30.9˚, dan pada LC3 39.1˚.
   - Rules for Highspeed Craft Annex 8 1.6 nilai GM awal tidak boleh kurang dari 0.15 m. Dari hasil analisa stabilitas nilai GM awal pada LC1 adalah 1.289 m, pada LC2 adalah 1.313 m, dan pada LC3 adalah 1.688 m.
3. Dari analisa ekonomis modal yang dibutuhkan Rp 26,669,803,218.01, biaya operasional per tahun Rp 3,624,750,000.00 dan pendapatan per tahun Rp 11,343,105,000.00 diperoleh nilai *Break Event Point* pada tahun ke-7.

## DAFTAR PUSTAKA

[1]. Bureau Veritas 2002. *Rules for Highspeed Craft,* Paris : BV, GL, RINA.
[2]. Derrett, Captain D. R. 1999. *Ship Stability for Master and Mates*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
[3]. Masiyah Kholmi, dan Yuningsih. 2009. *Akuntansi Biaya Edisi Revisi*, UMM Press, Malang

[4]. Mulyadi. 2001. Akuntansi Biaya : *Pengumpulan Biaya dan Penentuan Harga Pokok*. Yogyakarta: BPFE
[5]. Purnamasari , PT.Pelayaran Nasional Ekalya. 2014. *Contract for Charter of Two Units Crew Boats (25 Pax)* . Balikpapan ; PT. Total E&P Indonesia.
[6]. Soejitno. 1997. *Catatan Kuliah : Teknik Produksi Kapal*. Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan ITS.
[7]. Sujianto. 2013. *Rencana Anggaran Biaya Kapal Crewboat 25 Pax*. Surabaya : PT. Orela Shipyard.

*ISBN 978-602-98569-1-0*

*- halaman ini sengaja dikosngkan -*