

# KAJIAN EKONOMIS RENCANA MODIFIKASI KAPAL TIPE LCT UNTUK PENGANGKUTAN MUATAN KONTAINER

Mochammad Haris<sup>1</sup>, Amir Marasabessy<sup>2</sup>, Sugiyanto Hartono<sup>3</sup>

Program Studi Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta Selatan <sup>1 2</sup>  
Fakultas Teknik/Teknik Perkapalan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Depok <sup>3</sup>  
email<sup>1</sup> : moch.haris@upnvj.ac.id

---

## Abstrak

Kapal tipe LCT (*Landing Craft Tank*) menjadi salah satu pilihan tipe kapal yang tepat untuk perairan Indonesia karena memiliki sarat air yang kecil dan dapat berlabuh dimana saja. Kapal tipe LCT dapat dimodifikasi menjadi tipe kapal lain untuk meningkatkan nilai ekonomisnya. Modifikasi kapal LCT 1500 DWT menjadi kapal pengangkut peti kemas merupakan salah satu pilihan yang bisa dilakukan karena jumlah kapal peti kemas yang tergolong sedikit. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran ekonomis dari hasil aktivitas kapal setelah dilakukan modifikasi. Metode yang digunakan adalah metode survei lapangan, studi literatur dan *software modeling*. Standar biaya diperoleh dari peraturan yang dibuat oleh Kementrian terkait dan biaya acuan yang diterapkan di lapangan. Hasil dari penelitian ini adalah biaya operasional yang menjadi beban usaha yaitu sebesar Rp18.125.457.258,57. Estimasi dalam satu tahun kapal akan berlayar sebanyak 70 kali dengan muatan 34 peti kemas ukuran 20 TEU's. Pendapatan akan yang dihasilkan dari aktivitas operasional adalah sebesar Rp34.231.540.000,00. Setelah dikurangi dengan biaya operasional maka laba bersih yang dapat dihasilkan sebesar Rp16.106.082.741,43 atau 47,05% dari laba kotor. BerdasarkanE dari laba yang dihasilkan, maka modifikasi kapal LCT menjadi kapal peti kemas tepat untuk dilakukan.

**Kata kunci:** LCT (*Landing Craft Tank*), biaya operasional, laba kotor, laba bersih

## Abstract

*The LCT (Landing Craft Tank) type ship is one of the best types of ships for Indonesian waters because it has a low draft and can dock anywhere. LCT can be modified into other types of ships to increase their economic value. Modification of the LCT 1500 DWT ship into a container ship is one option that can be done because the number of container ships is relatively small. This study aims to provide an economic description of the results of ship activities after modifications have been made. The method used is field survey, study of literature and software modeling. Cost standards are obtained from regulations made by the relevant Ministries and reference costs applied in the field. From the calculation results, it is known that the operational costs that become operating expenses are Rp18,125,457,258,57. It is estimated that in one year the ship will sail 70 times with a load of 38 containers measuring 20 TEU's. The gross profit generated from the activity is Rp34.231.540.000,00. After deducting operating costs, the net profit that can be generated is Rp16.106.082.741,43 or 47,05% of gross profit. Based on the profit generated, the modification of the LCT vessel into a container ship is appropriate to do.*

**Keywords:** LCT (*Landing Craft Tank*), operational costs, gross profit, net profit

---

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki luas perairan 67 % dari luas keseluruhan wilayah negaranya. Jumlah pulau di Indonesia tercatat tidak kurang dari 17.000 pulau. Dengan demikian potensi transportasi perairan di Indonesia memiliki ruang yang tanpa

batas untuk terus berkembang. Namun tidak semua kapal dapat menjangkau wilayah perairan di Indonesia akibat beberapa faktor seperti kurangnya fasilitas pelabuhan serta dangkal dan sempitnya perairan. Maka dari itu dibutuhkan spesifikasi kapal yang tepat untuk menjangkau daerah tersebut.

Kapal tipe LCT (*Landing Craft Tank*) menjadi salah satu pilihan tipe kapal yang tepat untuk perairan Indonesia karena memiliki sarat air yang kecil dan dapat berlabuh dimana saja. Untuk dapat terus beroperasi di perairan Indonesia kapal tipe LCT harus melakukan modifikasi karena terdapat larangan berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.885/AP.005/DRJD/ 2015 tentang Larangan Penggunaan Kapal Tipe LCT (*Landing Craft Tank*) Sebagai Kapal Angkutan Penyeberangan. Menyadari adanya larangan tersebut modifikasi kapal tipe LCT menjadi kapal kontainer dapat dilakukan untuk memenuhi tingginya kebutuhan kapal kontainer di Indonesia.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kapal LCT (*Landing Craft Tank*) 1500 DWT

Kapal *Landing Craft Tank* (LCT) digunakan untuk memuat kargo, alat-alat berat, dan bahan-bahan konstruksi. Dengan LCT, muatan dapat diangkut hingga ke daerah-daerah terpencil yang sulit dicapai kapal pengangkut biasa. Kapal LCT akan meningkatkan efisien dalam pengangkutan muatan untuk daerah terpencil dibandingkan dengan kapal jenis lain. Kapal LCT tidak memerlukan dermaga khusus untuk sandar dalam melakukan proses bongkar muat dikarenakan kapal tersebut memiliki *rampdoor* untuk bongkar muat jika diperlukan. Selain itu, sarat air kapal yang rendah dikarenakan jalur pelayaran yang akan ditempuh untuk mencapai daerah terpencil biasanya melewati sungai, pantai dan sejenisnya.

### Peti Kemas

Peti kemas adalah sebuah balok yang memiliki ruangan di dalamnya dimana terdiri dari berbagai ukuran dan terbuat dengan berbagai jenis bahan pembangun yang digunakan untuk pengangkutan barang – barang melalui laut dan darat. Standar peti kemas ditetapkan oleh “*International Standard Organization*” disingkat ISO, hal – hal yang berkaitan dengan ukuran, definisi, jenis dan lain sebagainya sehingga dihasilkan keseragaman dalam penggunaan peti kemas di seluruh dunia. Standar ukuran peti kemas yang umum dan juga sesuai dengan ketentuan ISO ditunjukkan dalam table 1:

**Tabel 1.** Standard Ukuran Peti Kemas

Container by common name (imperial)		ISO (global) standard containers			
		20 foot Standard height	40 foot Standard height	40 foot high-cube	45 foot high-cube
External dimension	Length	19 ft 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> in 6,058 m	40 ft 12,192 m	45 ft 13,716 m	
	Width	8 ft 2,438 m			
	Height	8 ft 6 in 2,591 m	9 ft 6 in 2,896 m		
Minimal interior dimension	Length	19 ft 3 in 5,867 m	39 ft 4 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> in 11,998 m	44 ft 5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> in 13,542 m	
	Width	7 ft 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> in 2,330 m			
	Height	7 ft 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> in 2,350 m	8 ft 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> in 2,655 m		
Minimum door aperture	Width	7 ft 6 in 2,286 m			
	Height	7 ft 5 in 2,261 m	8 ft 5 in 2,566 m		
Internal volume		1,169 cu ft (33,1 m <sup>3</sup> )	2,385 cu ft (67,5 m <sup>3</sup> )	2,660 cu ft (75,3 m <sup>3</sup> )	3,040 cu ft (86,1 m <sup>3</sup> )
Common maximum gross weight		30.480 kg (67.200 lb)			33.000 kg (73.000 lb)
Empty (tare) weight (approximate)		2.200 kg (4.850 lb)	3.800 kg (8.380 lb)	3.935 kg (8.675 lb)	4.500 kg (10.000 lb)
Common net load (approximate)		28.280 kg 62.350 lb	26.680 kg 58.820 lb	26.54 kg 58.52 lb	28.500 kg 62.800 lb
ISO max gross mass		36.000 kg (79.000 lb) <i>Per ISO 668:2013. Amd 1 (2016)</i>			

Jenis – jenis peti kemas sesuai dengan ketentuan ISO 6346 tahun 1995 adalah sebagai berikut:

1. *Dry Container / General Purpose Container*
2. *Open Top Container*
3. *Thermal Container/Reefer Container*
4. *Bulk Container*

### Biaya Operasional

Biaya operasional adalah biaya yang berkelanjutan untuk memproduksi suatu produk atau menjalankan aktivitas bisnis atau sistem kerja. Biaya

operasi mengacu pada investasi dalam aktivitas produksi atau melakukan aktivitas tertentu. Biaya operasional ditentukan secara berkala dan dikeluarkan dalam jangka waktu tertentu. Tingkat biaya operasi cenderung sama untuk semua periode. Biaya operasional jarang memiliki kesempatan untuk mengalami perubahan nilai bisnis atau produksi. Biaya operasional mencakup:

1. Penyusutan Kapal (Depresiasi)
2. Bahan Bakar (Fuel Oil)
3. Pelumas
4. Gemuk (Grease)
5. Air Tawar
6. Bahan Makanan Anak Buah Kapal
7. Reparasi Kapal
8. Jasa Kepeleabuhanan
9. Anak Buah Kapal (ABK)

### Payload

Payload atau muatan bersih adalah jumlah kargo atau orang yang bisa dimuat oleh kapal. Ukuran Payload menentukan banyaknya jumlah pendapatan yang diterima oleh perusahaan pelayaran. Payload termasuk dalam komponen penyusun DWT kapal.

### Stabilitas Kapal

Stabilitas kapal adalah kemampuan kapal untuk kembali menuju kedudukan semula ketika kapal menerima gaya dari luar kapal. Salah satu cara untuk mengetahui kondisi stabilitas kapal dapat dilakukan dengan melihat kurva stabilitas statis (GZ). Kriteria stabilitas statis tercantum pada IMO MSC.267(85) *Adoption of The International Code on Intact Stability 2008*, dengan ketentuan-ketentuan yang tercantum pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria *Intact Stability* Kapal LCT

Code	Criteria	Limit	Unit
265 (85) CH2	Area 0 to 30	>3,151	m.deg
265 (85) CH2	Area 0 to 40	> 5,156	m.deg
265 (85) CH2	Area 30 to 40	> 1,718	m.deg
265 (85) CH2	Max GZ at 30 or greater	≥ 0,20	m
265 (85) CH2	Angle of maximum GZ	≥ 25,00	deg
265 (85) CH2	Initial GMt	≥ 0,15	m

Selain kurva stabilitas statis (GZ), harus diperhitungkan periode oleng kapal untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh kapal untuk kembali ke posisi semula. Kriterianya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Periode Oleng Berbagai Jenis Kapal

Stabilitas Kapal	Periode Oleng (detik)
Kapal Penumpang	20,0 – 25,0
Kapal Cargo – Penumpang	10,5 – 14,5
Kapal Cargo	9,0 – 13,0
Kapal Tanker	9,0 – 10,0
Kapal Perikanan	5,5 – 7,0

Whale Boat	9,0 – 11,5
Battleship	14,5 – 17,0
Cruiser	12,0 – 13,0
Destroyer	9,0 – 9,5

### Laba Kotor

Laba kotor atau pendapatan adalah jumlah uang yang diterima oleh perusahaan atau organisasi dari kegiatan aktivitasnya seperti penjualan produk dan/atau jasa kepada pelanggan. Hasil dari pendapatan itu, nantinya akan digunakan untuk melunasi atau menutup biaya operasional yang ditimbulkan dari aktivitas perusahaan.

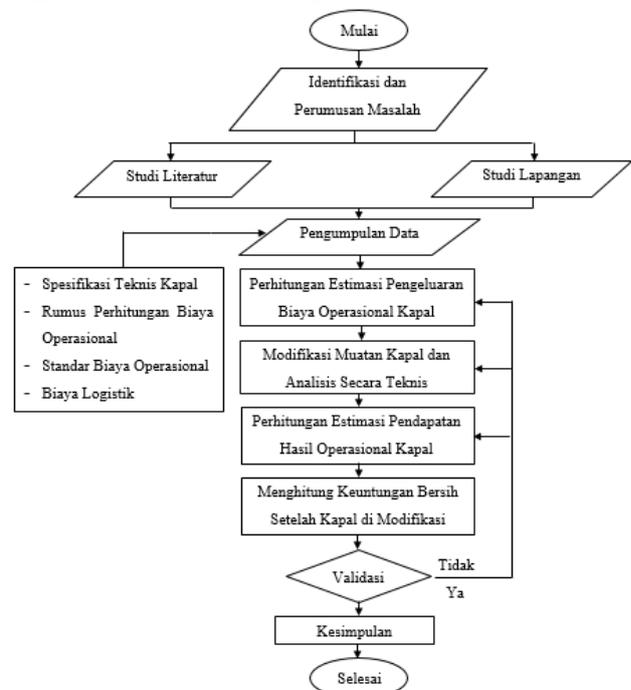
### Laba Bersih

Laba bersih atau keuntungan adalah uang yang diterima perusahaan setelah dikurangi oleh beban usaha yang timbul dari aktivitas perusahaan. Laba bersih ini yang akan dibagikan ke para pemilik perusahaan atau bisa juga digunakan untuk aktivitas pengembangan usaha. Untuk para investor laba bersih ini yang akan dijadikan indikator dalam memilih sebuah perusahaan untuk dijadikan objek investasi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Diagram Alir (Flow Chart)

Alur penelitian skripsi ini dapat digambarkan dalam diagram alir berikut:



**Gambar 1.** Diagram Alir (Flow Chart)

### Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada bagian ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan

masalah, hipotesis, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan metodologi yang menjadi acuan dari skripsi ini. Dalam skripsi ini yang menjadi objeknya adalah kapal LCT 1500 DWT yang akan dimodifikasi menjadi muatan peti kemas.

### Studi Literatur

Studi literatur adalah penelusuran teori yang berkaitan dengan kajian yang sedang dilakukan, bisa berupa jurnal, buku ataupun sumber lainnya yang sudah dibuat sebelumnya. Fungsi dari studi literatur yaitu sebagai dasar teori untuk melakukan penelitian dan memperkuat permasalahan penelitian. Penulis melakukan studi literatur melalui jurnal, buku dan peraturan dari Kementerian terkait.

### Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan penelusuran data yang berkaitan dengan kajian yang sedang dilakukan. Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan fakta dilapangan guna memperkuat dasar teori yang sudah dibuat. Studi lapangan penulis lakukan di galangan pembuat kapal LCT 1500 DWT untuk memberikan gambaran tentang modifikasi yang dilakukan.

### Pengumpulan data

Data dalam sebuah penelitian sangat diperlukan sebagai pendukung dan rujukan dalam proses melakukan penelitian dan penyusunan skripsi. Penulis melakukan pengumpulan data di galangan pembuat kapal LCT 1500 DWT. Data yang diperoleh penulis berupa gambar dan standar biaya yang menjadi acuan

### Modifikasi Muatan dan Analisis Secara Teknis

Modifikasi muatan dilakukan dengan menggunakan *software AutoCad* untuk menentukan jumlah dan ukuran peti kemas yang akan dimuat di atas kapal LCT 1500 DWT kemudian dilakukan perhitungan stabilitas kapal saat kondisi penuh menggunakan *software maxsurf stability*.

### Perhitungan Ekonomis Kapal

Analisis perhitungan ekonomis yang dilakukan penulis meliputi perhitungan operasional, perhitungan laba kotor dan laba bersih. Perhitungan menggunakan standar acuan yang di dapatkan dari pengumpulan data.

### Kesimpulan

Pada bagian ini diperoleh kesimpulan yang membuktikan apakah modifikasi menguntungkan atau tidak dengan dasar hasil perhitungan laba bersih selama satu tahun yang dihasilkan dari kegiatan operasional yang dilakukan kapal LCT 1500 DWT setelah dimodifikasi muatannya menjadi peti kemas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapal LCT 1500 DWT

Kapal LCT 1500 DWT dibangun pada tahun 2009 di galangan PT. Dok dan Perkapalan Kodja Bahari (Persero) Jakarta. Dalam pembangunannya kapal ini diawasi oleh Klas Biro Klasifikasi Indonesia (BKI *Class*) Kapal ini dibangun khusus untuk keperluan angkutan jalur laut kendaraan berat, mesin industri dan alat pertambangan. Kapal ini dirancang khusus agar mampu membawa beban berat diatas dek dan ukuran *ramp door* yang lebar.

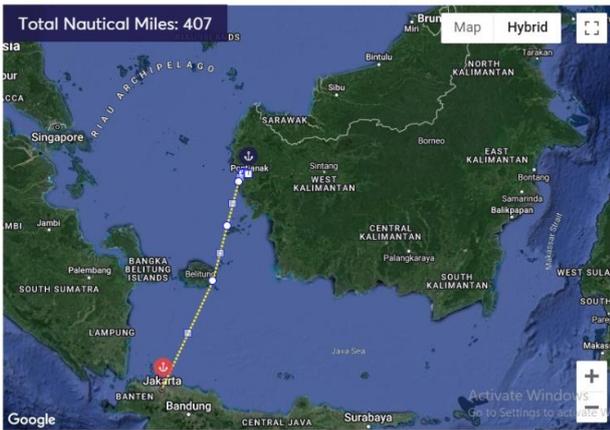
**Tabel 4.** Spesifikasi Teknis Kapal LCT 1500 DWT

Spesifikasi teknis kapal	
DWT	1500 DWT
Gross Tonnage	1142 GT
LOA	64 m
LPP	61,5 m
B midship	14 m
H midship	4,5 m
Draught	3 m
Vs	9 knot
SFOC	2 x 160,1 liters/hour
Main Engine	2 x Caterpillar 3412 DITA 750 BHP/1800 Rpm
Gear Box	TWIN DISC MG5225-DC 5.04 : 1 Ratio
Generator	2 x 80 KW, 1 x 30 KW 3/50/380/330 Volt
Deck Load	10 Ton/m <sup>2</sup>

### Perencanaan Jumlah Pelayaran Kapal

Setelah dimodifikasi kapal LCT 1500 DWT akan menempuh rute pelabuhan *Jakarta Internasional Container Terminal 2* (JICT 2) Tanjung Priok Jakarta menuju Terminal Kontainer Pontianak Kalimantan Barat dengan jarak pelayaran sejauh 407 mil laut (*nautical miles*). Terminal Kontainer Pontianak Kalimantan berada di tepi aliran Sungai Kapuas sehingga kapal LCT sangat cocok untuk menjangkau pelabuhan tersebut.

Setelah dikurangi waktu *Annual Docking* selama 15 hari maka dalam satu tahun jumlah hari aktif kapal beroperasi adalah 350 hari. Estimasi dalam setahun kapal dapat melakukan 70 pelayaran dan 70 kali berlabuh dengan rincian 140 hari pelayaran dan 210 hari di pelabuhan.



Sumber: *bednblue.com*

**Gambar 2.** Peta Pelayaran Kapal

### Perhitungan Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan beban usaha yang harus dianggarkan setiap perusahaan pelayaran untuk mendukung aktivitas perusahaan. Biaya akan direncanakan untuk kegiatan operasional selama satu tahun dan terdiri dari:

#### 1. Biaya Penyusutan Kapal

Besar biaya penyusutan kapal dapat dihitung sesuai Keputusan Menteri Perhubungan No. KM. 58 Tahun 2003, dengan rumus:

$$BPK = \frac{\text{harga Kapal} - \text{nilai residu}}{\text{masa penyusutan}} \dots\dots (1)$$

Dimana BPK adalah Biaya Penyusutan Kapal (Rp), harga kapal (Rp12.000.000.000,00 – tahun 2022), nilai residu adalah 5% dari harga kapal (Rp) dan masa penyusutan (25 tahun untuk kapal baru – 20 tahun untuk kapal bekas). Maka:

$$BPK = \frac{12.000.000.000,00 - 600.000.000,00}{20} = \text{Rp}570.000.000,00.$$

Berdasarkan Perhitungan diatas maka biaya yang harus dikeluarkan untuk biaya penyusutan kapal adalah sebesar Rp570.000.000,00

#### 2. Perhitungan Biaya Bahan Bakar

Besar biaya bahan bakar kapal dapat dihitung dengan rumus (Poelsh, 1979):

$$WFL = (Pbme \times bme + Paexbae) \left(\frac{S}{Vs}\right) \cdot 10^{-6} \times Add (2)$$

$$WFP = (Pae \times bae) Wp \times 10^{-6} \times Add \dots\dots\dots (3)$$

Dimana WFL = Besar konsumsi bahan bakar di laut (ton), WFP = Besar konsumsi bahan bakar di laut (ton), Pbme = Daya mesin utama (559,3 kW), Pae = Daya mesin bantu (80kW dan 30kW), bme = Berat bahan bakar mesin utama (160,1 L/HR), bae = Berat bahan bakar mesin bantu (23,3 L/HR dan 8,5 L/HR), S = Jarak pelayaran (407 Nm), Vs = Kecepatan kapal (9 knot), Add = Faktor cadangan (1,4), Wp = Waktu di pelabuhan (72 jam), Massa Jenis Solar = 0,832 x 10<sup>-3</sup> Ton/L, jumlah pelayaran dalam setahun (70 trip).

Bahan Bakar Minyak yang digunakan kapal LCT 1500 DWT adalah jenis bahan bakar non-Subsidi dengan harga Rp 13.600,00 per liter.

$$KB = 885.800,89 + 18.439,36 + 1261,28 + 29.358 + 2008,13 = 936.867,65 \text{ liter}$$

$$BB = 936.867,65 \times 13.700,00 = \text{Rp}12.835.086.846,39$$

Setelah memasukkan data yang diperlukan maka akan didapatkan hasil perhitungan bahan bakar kapal dalam satu tahun yaitu berjumlah Rp12.835.086.846,39.

#### 3. Perhitungan Biaya Pelumas

Besarnya biaya minyak pelumas dihitung dengan rumus sebagai berikut (Poelsh, 1979):

$$WLOI = Pbme \times blome \times \left(\frac{S}{Vs}\right) \cdot 10^{-6} + Add \dots (4)$$

$$WLOP = (Pae \times bloae) \times Wp \times 10^{-6} + Add \dots (5)$$

Dimana WLOI = Banyaknya pelumas mesin utama (ton), WLOP = Banyaknya pelumas mesin bantu (ton), Pbme = Daya mesin utama (559,3 kW), Pae = Daya mesin bantu (80 kW dan 30 kW), Blome = Berat minyak lumas mesin utama (1,6 gr/kWh), Bloae = Berat minyak lumas mesin bantu (1,6 gr/kWh), S = Jarak pelayaran (407 Nm), Vs = Kecepatan kapal (9 knot), Add = Faktor cadangan (10 %), Wp = Waktu di pelabuhan (72 jam), massa jenis pelumas (0,885 x 10<sup>-3</sup>ton/m<sup>3</sup>)

Total Biaya Pelumas

$$ML = 7.041,97 + 1.603,688 + 300,69 = 8.946,35 \text{ L}$$

$$BL = 8.946,35 \times 34.000,00 = \text{Rp}304.175.878,19.$$

Dari perhitungan sesuai rumus di atas dapat ditentukan biaya pelumas LCT 1500 DWT dalam setahun setelah dilakukan modifikasi sebesar Rp 304.175.878,19.

#### 4. Perhitungan Biaya Gemuk (grease)

Metode perhitungan anggaran gemuk (grease) dihitung berdasarkan Peraturan Direktur Jendral Perhubungan SK 218 Tahun 2018, Perhitungan gemuk adalah sebagai berikut.

- kurang dari 150 GT = 10 kg
- 151 s/d 400 GT = 20 kg
- 401 s/d 500 GT = 30 kg
- 501 s/d 1000 GT = 40 kg
- lebih dari 1000 GT = 50 kg

$$BG = \text{Pemakaian} / (\text{bulan}) \times \text{bulan} / \text{tahun} \times (\text{harga gemuk}) / \text{kg} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana BG = Biaya gemuk (Rp), Pemakaian/bulan = 60 kg/bulan, Harga gemuk = Rp74.900,00 /kg (PERDIRJEN SK 218). Maka:

$$BG = 50 \times 12 \times 74.900,00 = \text{Rp}44.940.000,00$$

Dari perhitungan sesuai rumus di atas dapat ditentukan biaya gemuk Kapal LCT 1500 DWT dalam setahun setelah dilakukan modifikasi sebesar Rp44.940.000,00.

#### 5. Kebutuhan Air Bersih

Besarnya biaya air tawar ini dapat dihitung dengan rumus (Poelsh, 1979):

- Air tawar digunakan sebagai pendingin mesin utama

$$Wop = (Pbme \times me) \times \left(\frac{S}{Vs}\right) \times 10^{-3} \dots (7)$$

- Air tawar digunakan sebagai pendingin mesin bantu

$$Wop' = (Pae \times me) \times \left(\frac{S}{Vs}\right) \times 10^{-3} \dots (8)$$

- Air tawar digunakan untuk konsumsi dan mandi

$$Wfw = P \times Zfw \times \frac{t}{1000} \dots (9)$$

Dimana Wop = Banyak air tawar untuk pendingin mesin utama (ton), Wop' = Banyak air tawar untuk mesin bantu (ton), Wfw = Banyak air tawar untuk konsumsi (ton), Pbme = Daya mesin utama (559,3 kW), Pae = Daya mesin bantu (80 kW dan 30 kW), Me = Besarnya air untuk boiler (0,14 kg/kWh), S = Jarak pelayaran (407 Nm), Vs = Kecepatan kapal (9 knot), t = Waktu Round Trip (350 hari), P = Jumlah orang = 19 orang, Zfw = Konsumsi air minum + cuci dan mandi (220 kg/orang/hari), BATPB = Harga air tawar (Rp15.000,00 /Ton).

Total Biaya Air Tawar

$$BAT = (495,739 + 70,908 + 1.463) \times 15.000,00 \\ = Rp30.444.707,00.$$

Dari perhitungan sesuai rumus di atas dapat ditentukan biaya air tawar Kapal LCT 1500 DWT dalam satu tahun setelah dilakukan modifikasi sebesar Rp30.444.707,00.

#### 6. Perhitungan Biaya Bahan Makanan

Rumus perhitungan biaya makanan berdasarkan Peraturan Direktur Jendral Perhubungan SK 218 Tahun 2018.

$$BM = (365 \text{ hari}) \times \text{jumlah ABK} \times (\text{Biaya Makanan ABK perhari}) \dots (10)$$

Dimana BM = Biaya makan ABK (Rp), Jumlah ABK (19 orang), Biaya makan ABK perhari (Rp 60.000,00 – PERDIRJENHUB SK 218).

$$BM = 365 \times 19 \times 60.000 \\ = Rp 416.100.000/\text{tahun}$$

Dengan demikian maka jumlah anggaran yang harus dikeluarkan dalam setahun untuk memenuhi kebutuhan makanan anak buah kapal sebesar Rp 416.100.000,00

#### 7. Perhitungan Biaya Reparasi Kapal

Perhitungan biaya reparasi kapal yang dilakukan adalah perhitungan survei tahunan kelas (Annual Survey). Survei ini merupakan survei wajib yang harus dilakukan kapal setiap tahunnya. Reparasi kapal akan dilakukan pada galangan PT. Dok dan

Perkapalan Kodja Bahari Jakarta (Persero). Perhitungan Biaya reparasi menggunakan estimasi standar biaya satuan yang ada pada galangan PT. Dok dan Perkapalan Kodja Bahari Jakarta (Persero). Biaya reparasi kapal jenis Annual Survey yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp 443.737.307,00.

#### 8. Perhitungan Biaya Jasa Kepelabuhanan

Biaya sandar di pelabuhan dihitung sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan tentang Kepelabuhanan dan Keputusan Direksi Perum Pelabuhan II Tahun 2000, dapat dihitung biaya kapal sandar di pelabuhan dengan rumus:

$$UL = WL \times \text{tarif labuh} \times \text{frekuensi} \dots (11)$$

Dimana WL = Waktu labuh (72 jam), Tarif labuh = Rp1.000,00 /meter panjang kapal/etmal, Tarif tambat (Rp3.000,00 / meter panjang kapal /etmal), jasa kapal tunda (Rp550.000,00 /jam), frekuensi = Jumlah kapal berlabuh (70 /tahun), LOA = Length Over All (64 m),

- Biaya Labuh =  $72 \times 1000,00 \times 64 \times 70$   
= Rp322.560.000,00
- Biaya Tambat =  $72 \times 3.000,00 \times 64 \times 70$   
= Rp967.680.000,00
- Kapal Tunda =  $2 \times 70 \times 550.000$   
= Rp77.000.000,00
- Total Biaya =  $322.560.000,00 + 967.680.000,00 + 77.000.000$   
= Rp1.367.240.000,00

Dari hasil perhitungan diatas, biaya kepelabuhanan yang harus dikeluarkan dalam setahun adalah sebesar Rp1.367.240.000,00.

#### 9. Perhitungan Biaya Gaji Anak Buah Kapal (ABK)

Perhitungan Pendapatan/Gaji ABK disesuaikan standar ITWF (International Transport Workers Federation) yang tercantum dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 15 Tahun 2017. ABK Kapal LCT 1500 DWT terdiri dari 19 ABK. Perhitungannya yaitu:

$$\text{Anggaran} = (365 \text{ hari}) \times (\text{Jumlah ABK}) \times (\text{Gaji ABK perhari}) \dots (12)$$

Penjelasan:

- Untuk kapal dengan GT 1500 s.d 3000 rata-rata gaji ABK dan Nahkoda perhari sebesar Rp445.064,00 per awak kapal.
- Untuk kapal dengan GT 500 s.d 1499 rata-rata gaji ABK dan Nahkoda perhari sebesar Rp304.792,00 per awak kapal.
- Untuk kapal dengan GT 200 s.d 499 rata-rata gaji ABK dan Nahkoda perhari sebesar Rp231.628,00 per awak kapal.

Dimana jumlah ABK dan Nahkoda (19 orang), Gross tonnage (1162 GT), Gaji ABK dan Nahkoda perhari (Rp304.792,00).

$$\text{Anggaran} = 365 \times 19 \times 304.792,00$$

$$= \text{Rp}2.113.732.520,00.$$

Biaya gaji anak buah kapal yang harus dikeluarkan dalam setahun sesuai dengan perhitungan adalah sebesar Rp2.113.732.520,00.

### Analisis Perhitungan Biaya Operasional Kapal

Dari hasil perhitungan-perhitungan yang sudah dilakukan didapatkan total biaya operasional yang harus dikeluarkan sebagai berikut:

**Tabel 5.** Analisis Biaya Operasional Kapal

No	Jenis Kegiatan Operasional	Biaya yang dikeluarkan (Rp)
1	Biaya Penyusutan Kapal	570.000.000
2	Biaya Bahan Bakar	12.835.086.846,39
3	Biaya Pelumas	304.175.878,19
4	Biaya Gemuk (Grease)	44.940.000,00
5	Biaya Air Bersih	30.444.706,60
6	Biaya Bahan Makanan Anak Buah Kapal	416.100.000,00
7	Biaya Reparasi	443.737.307,40
8	Biaya Kepelabuhanan	1.367.240.000,00
9	Biaya Gaji Anak Buah Kapal	2.113.732.520,00
<b>Jumlah</b>		<b>18.125.457.258,57</b>

Dari data pada tabel 4 dapat diketahui bahwa jumlah biaya operasional kapal LCT 1500 DWT yang harus dikeluarkan dalam satu tahun adalah sebesar Rp18.125.457.258,57

### Perhitungan Payload Kapal

Payload kapal didapatkan dari pengurangan DWT kapal berat komponen-komponen yang menyusun DWT kapal. Komponen penyusun DWT diuraikan pada tabel 6.

**Tabel 6.** Komponen Penyusun DWT

No.	Komponen DWT	Berat (Ton)
1	Berat Fuel Oil	11,46
2	Berat Pelumas	0,11
3	Berat Air Tawar	12,46
4	Berat ABK dan Nahkoda	1,43
5	Berat Barang Bawaan	1,14
6	Ballast	252,28
<b>Total</b>		<b>278,88</b>

Berdasarkan hasil data pada tabel 6, dapat dihitung jumlah *Payload* yang akan dijadikan acuan dalam menentukan jumlah peti kemas yang akan dimuat pada kapal LCT 1500 DWT. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Payload} = \text{DWT} - W_{\text{total}} \dots \dots \dots (15)$$

Dimana *Payload* = Muatan bersih (Ton), DWT = *Dead weight tonnage* (1500 DWT),  $W_{\text{total}}$  = Berat total komponen DWT selain *Payload* (278,88).

$$\begin{aligned} \text{Payload} &= 1500 - 278,88 \\ &= 1221,12 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Dari Analisis diatas dapat diketahui bahwa *payload* kapal adalah sebesar 1221,12 Ton.

### Perencanaan Desain Tata Letak Muatan Peti Kemas

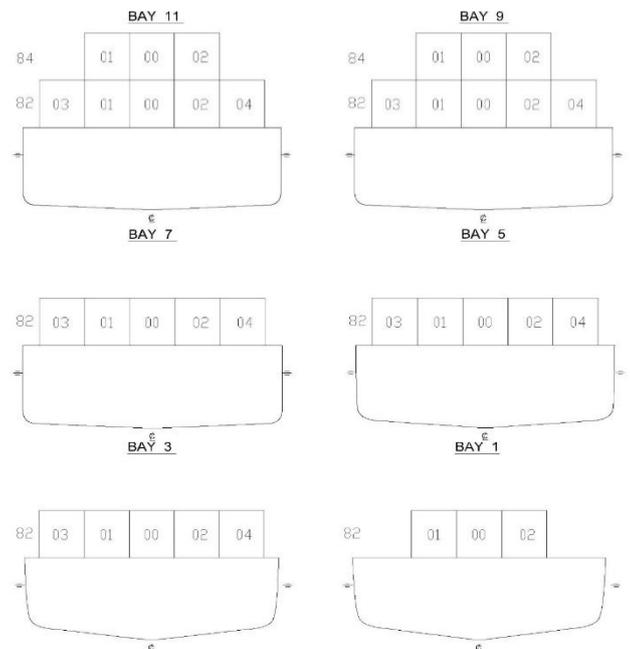
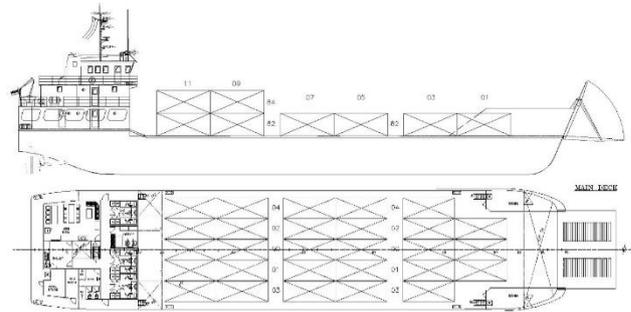
Perhitungan jumlah peti kemas yang dapat dimuat diatas kapal menggunakan data bobot mati kapal dan standar berat kotor maksimal setiap peti kemas.

$$\text{Jumlah Peti Kemas} = \frac{\text{Payload}}{\text{berat kotor peti kemas}} \dots \dots \dots (16)$$

Dimana *Payload* = Muatan bersih (1473,40 ton), berat kotor peti kemas (36 ton).

$$\text{Jumlah peti kemas} = \frac{1221,12}{36} = 33,92 \text{ buah}$$

Dengan demikian maka jumlah peti kemas yang dapat dimuat diatas kapal adalah sebanyak 34 peti kemas ukuran 20 TEU's.



**Gambar 3.** Bay Plan

Desain rencana pemuatan peti kemas harus *comply* dengan *Regulation 22 of SOLAS V* dimana

visibilitas kapal ke permukaan laut harus bebas sepanjang 2 kali panjang kapal atau 500 m



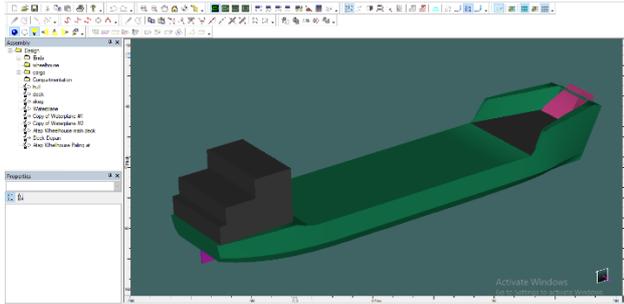
**Gambar 4.** Visibilitas Kapal

Dari gambar 4. dapat diketahui bahwa kriteria dari Regulation 22 of SOLAS V dapat terpenuhi, dimana visibilitas kapal tidak terhalang oleh muatan peti kemas sepanjang 2 kali panjang kapal.

**Analisis Stabilitas Kapal dengan Modifikasi Muatan**

Analisis stabilitas dilakukan untuk mengetahui bahwa kapal LCT 1500 DWT jika diberi muatan peti kemas pada kondisi paling ekstrimnya masih memenuhi standar stabilitas kapal. Kriteria stabilitas yang tercantum pada IMO MSC.267(85) *Adoption of The International Code on Intact Stability 2008*.

Sebelum dilakukan analisis, pemodelan kapal LCT 1500 DWT dilakukan menggunakan *Maxsurf Modeler*. Hasil pemodelan dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 5.** Model LCT 1500 DWT

Setelah model diperoleh, selanjutnya melakukan analisis stabilitas menggunakan *Maxsurf Stability Advanced*. Simulasi pemuatan kapal dilakukan dengan *Input Tank* dan *Loadcase* sesuai kondisi yang direncanakan.

Name	Type	Intact	Damaged	Specific	Fixed	Boundary	Area	Form	F.Port	F.Stbd	F.Top	F.Stbd	A.Port	A.Stbd	A.Top	A.Stbd	Forward
1	FGF 1	100	100	0,9443	Fixed	none	11,5	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
2	FGF 2	100	100	0,9443	Fixed	none	11	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
3	FGF 3	100	100	0,9443	Fixed	none	11	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
4	FGF 4	100	100	0,9443	Fixed	none	11,5	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
5	FGF 5	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
6	FGF 6	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
7	FGF 7	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
8	FGF 8	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
9	FGF 9	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
10	FGF 10	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
11	FGF 11	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
12	FGF 12	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
13	FGF 13	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
14	FGF 14	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
15	FGF 15	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
16	FGF 16	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
17	FGF 17	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
18	FGF 18	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
19	FGF 19	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
20	FGF 20	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
21	FGF 21	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0
22	FGF 22	100	100	0,9443	Fixed	none	13,76	13,76	1,36	1,36	1,17	0	0	0	0	0	0

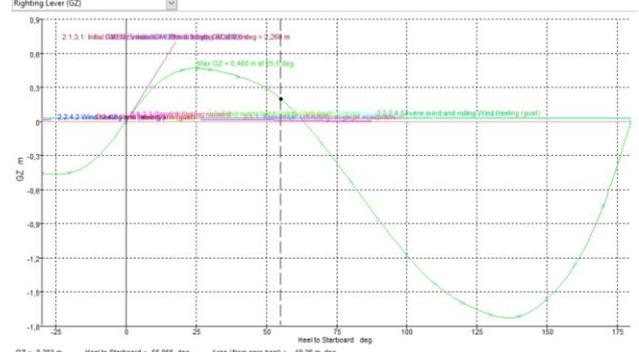
**Gambar 6.** Input Tank

Item Name	Quantity	Unit Mass Volume	Total Mass Volume	Unit Volume	Total Volume	Long. Arm	Trans. Arm	Vert. Arm	Total FSM Volume	FSM Type	
1	Lightship	1	710.000	710.000		15.834	0.000	4.500	0.000	User Specific	
2	Container B(9, 11, 1)	1	360.000	360.000		20.790	0.000	5.895	0.000	User Specific	
3	Container B(9, 11, 2)	1	216.000	216.000		20.790	0.000	5.895	0.000	User Specific	
4	Container B(5, 7, 1)	1	360.000	360.000		33.985	0.000	5.895	0.000	User Specific	
5	Container B(5, 7, 2)	1	180.000	180.000		44.082	0.000	5.895	0.000	User Specific	
6	Container B(1, 1)	1	108.000	108.000		50.940	0.000	5.895	0.000	User Specific	
7	ABK dan Bahoda	19	0.075	1.425		0.000	0.000	0.000	0.000	User Specific	
8	Barang Bermana	19	0.000	1.140		0.000	0.000	0.000	0.000	User Specific	
9	FGF 1	100%	16.232	16.232	17.190	17.190	0.000	0.000	0.000	Maximum	
10	FGF 2	100%	29.495	29.495	31.235	31.235	12.396	-5.351	2.428	0.000	Maximum
11	FGF 3	100%	29.495	29.495	31.235	31.235	12.396	5.351	2.428	0.000	Maximum
12	FGF 4	100%	29.132	29.132	29.132	29.132	2.029	4.757	3.689	0.000	Maximum
13	FGF 5	100%	29.131	29.131	29.131	29.131	2.029	-4.757	3.689	0.000	Maximum
14	FGF 6	100%	209.273	84.004	252.948	81.958	19.586	0.000	0.729	133.320	Maximum
15	FGF 7	37,6%	223.245	83.940	217.000	81.893	40.040	0.000	0.827	105.763	Maximum
16	FGF 8	38,2%	220.765	84.332	215.380	82.275	39.195	0.000	0.840	104.629	Maximum
17	FGF 9	6%	172.162	0.000	167.963	0.000	57.617	0.000	0.000	0.000	Maximum
18	FGF 10	100%	48.046	48.046	50.880	50.880	16.248	5.625	2.364	0.000	Maximum
19	FGF 11	100%	48.046	48.046	50.880	50.880	16.248	-5.625	2.364	0.000	Maximum
20	Total Loadcase		48.046	48.046	50.880	50.880	16.248	-5.625	4.766	333.560	
21	FS correction		249.419	1993.774	486.886	24.481	0.000	0.138			
22	VCS Read								4.983		

**Gambar 7.** Loadcase

Analisis menggunakan software *Maxsurf Stability Advanced* untuk mendapatkan hasil berupa kurva stabilitas statis (GZ). Analisis dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai stabilitas yang terjadi dan apakah kondisi kapal setelah modifikasi tetap layak

serta memenuhi standar stabilitas yang berlaku atau tidak. Hasil analisis dapat dilihat pada gambar 13.



**Gambar 8.** Kurva GZ

Setelah dilakukan analisis dengan hasil berupa kurva GZ, dilanjutkan dengan koreksi dari analisis *intact stability* kapal setelah dimodifikasi yang dijelaskan pada tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Analisis *Intact Stability* Kapal LCT

Criteria	Limit	Unit	Actual	Status
Area 0 to 30	>3,151	m.deg	10,188	Pass
Area 0 to 40	> 5,156	m.deg	14,485	Pass
Area 30 to 40	> 1,718	m.deg	4,297	Pass
Max GZ at 30 or greater	≥ 0,20	M	0,457	Pass
Angle of maximum GZ	≥ 25,00	deg	25,50	Pass
Initial GMt	≥ 0,15	m	2,26	Pass

Setelah kurva stabilitas statis (GZ) diketahui, maka perlu dilakukan perhitungan periode oleng. Perhitungan periode oleng dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan kapal saat kemiringan maksimal menuju posisi semula. Perhitungannya menggunakan formula sebagai berikut:

$$T = \frac{2\pi k}{\sqrt{g \cdot GM}} \dots \dots \dots (17)$$

Dimana T = periode oleng (detik), g = gravitasi bumi (m/s<sup>2</sup>), GM = panjang metacenter (m), k = konstanta (14-20), maka:

$$T = \frac{2 \times 3,14 \times 17}{\sqrt{9,81 \times 2,26}} = 9,63 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, periode oleng kapal adalah 9,63 detik dan sudah memenuhi kriteria yang ditentukan.

**Analisis Beban Terhadap deck kapal**

Analisis beban dilakukan untuk memastikan bahwa muatan peti kemas yang akan di bawa tidak melebihi *deck load* maksimal kapal yang ada pada spesifikasi teknis kapal. Gaya tekan yang diberikan peti kemas dapat dihitung berdasarkan persamaan hukum *Pascal (1623-1662)*, yaitu:

$$P = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (18)$$

Dimana: P = Tekanan Benda (N/m<sup>2</sup>), F = Gaya (N), A = Luas penampang (m<sup>2</sup>), Gaya sendiri dapat didefinisikan sebagai hasil perkalian gaya gravitasi bumi dengan *max gross mass* satu peti kemas 20 TEU's yaitu sebesar 36 ton. Luas penampang alas dari peti kemas adalah sebesar 14,7694 m<sup>2</sup>. Maka perhitungannya adalah:

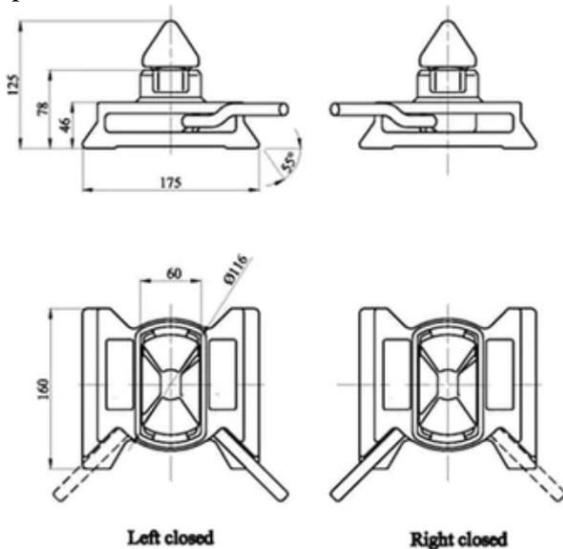
$$P = \frac{36}{14,7694} = 2,437 \text{ T/m}^2$$

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa untuk satu buah peti kemas akan menghasilkan gaya tekan pada dek kapal sebesar 2,437 T/m<sup>2</sup>. Sesuai dengan Bay Plan yang sudah dibuat bahwa pada dek akan dimuat maksimal 2 tiers, Maka tekanan yang akan diterima dek adalah sebesar 2 x 2,437 T/m<sup>2</sup> = 4,875 T/m<sup>2</sup>.

*Deck Load* yang terdapat tertera pada spesifikasi teknis kapal adalah sebesar 10 Ton/m<sup>2</sup>. Maka gaya tekan yang diberikan oleh muatan kontainer sebanyak 2 tiers masih dibawah batas maksimal *deck load* yang direncanakan.

### Penambahan *fixed twist lock* pada Dek Kapal

Karena muatan peti kemas berada di atas dek maka perlu ada penambahan alat pengaman yang akan diaplikasikan pada dek berupa *fixed twist lock*. Jenis *twist lock* yang dipilih adalah *Dovetail Deck Mount Twist Lock* dan langsung di las pada dek kapal.



Sumber: <https://containermodificationworld.com>

**Gambar 9.** *Twist Lock*

### Analisis Pendapatan

Untuk menentukan biaya pengiriman peti kemas, maka digunakan pendekatan menggunakan rata-rata biaya pengiriman dari tiga perusahaan logistik dengan bentuk perhitungan:

$$\text{Biaya rata - rata} = \frac{\text{Penjumlahan biaya pengiriman}}{\text{Jumlah perusahaan}} \quad (19)$$

Tabel 4. 1. Biaya Pengiriman peti kemas 20 feet Jakarta-Pontianak

No.	Perusahaan	Biaya Pengiriman (Rp)
1	PT. Raftel Logistik Nusantara (Raftel Logistik)	13.500.000,00
2	PT. Lintas Trans Nasional Express (LTI Express)	13.650.000,00
3	PT. Saga Prima Mandiri (Saga Logistics)	16.000.000,00

Dari data tabel diatas, maka dapat dihitung biaya rata-rata pengiriman untuk peti kemas ukuran 20 feet adalah

$$\text{Biaya} = \frac{13.500.000,00 + 13.650.000,00 + 16.000.000,00}{3} = \text{Rp}14.383.000,00.$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dihitung hasil operasional kapal atau pendapatan dalam setahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan} &= \text{Jumlah peti kemas} \times \text{biaya pengiriman} \times \text{jumlah trip} \dots \dots \dots (20) \\ &= 34 \times 14.383.000,00 \times 70 \\ &= \text{Rp}34.231.540.000,00. \end{aligned}$$

Dari Perhitungan diatas, pendapatan kotor yang akan diperoleh dari hasil operasional dalam setahun adalah sebesar Rp34.231.540.000,00.

### Analisis Keuntungan (Laba Bersih)

Laba bersih yang positif mengindikasikan bahwa kegiatan operasional adalah menguntungkan dan begitu juga sebaliknya. Laba bersih dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Laba Bersih} &= \text{Pendapatan} - \text{biaya operasional} \dots \dots (21) \\ &= 34.231.540.000,00 - 18.125.457.258,5 \\ &= \text{Rp}16.106.082.741,43 \end{aligned}$$

Dari analisis diatas laba bersih yang dihasilkan adalah sebesar Rp16.106.082.741,43 atau 47,05% dari pendapatan. Dengan hasil perhitungan laba bersih yang bernilai positif, maka tujuan utama dari kajian ini berhasil tercapai

### SIMPULAN

Berdasarkan kajian ekonomis yang sudah dilakukan pada modifikasi LCT 1500 DWT menjadi muatan peti kemas, maka dapat disimpulkan:

1. Dalam modifikasi kapal LCT menjadi kapal peti kemas perlu diperhatikan penambahan *outfitting* pada *main deck* kapal berupa *twistlock* untuk mengamankan muatan peti kemas.
2. Berdasarkan analisis kekuatan *Deck* dan stabilitas kapal, dapat diketahui bahwa kapal LCT 1500 DWT mampu untuk mengangkut

- muatan sebanyak 34 peti kemas dengan susunan maksimal sebanyak 2 tiers.
3. Biaya operasional yang harus dikeluarkan setiap tahunnya adalah sebesar Rp18.125.457.258,57. Biaya operasional mencakup biaya penyusutan, biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya gemuk (*grease*), biaya air bersih, biaya bahan makanan ABK, biaya reparasi, biaya jasa kepelabuhanan, dan biaya gaji ABK dan Nahkoda.
  4. Pendapatan yang dihasilkan dari kegiatan operasional kapal adalah sebesar Rp34.231.540.000,00. Pendapatan ini di dapatkan dari kegiatan operasional kapal selama 350 hari yang terdiri dari 70 kali pelayaran.
  5. Setelah dikurangi biaya operasional, Laba bersih yang dapat dihasilkan adalah sebesar Rp16.106.082.741,43 atau 47,05%. Jika dilihat dari estimasi laba bersih yang sudah di analisis, maka modifikasi kapal LCT menjadi kapal muatan peti kemas menjadi salah satu pilihan yang tepat karena dapat memberikan keuntungan yang cukup besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, M.R., Manik, P. and Adietya, B.A., 2019. Pengaruh Modifikasi Kapal LCT (Landing Craft Tank) Menjadi Kapal Ferry Terhadap Performa Kapal. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 7(4).
- Fatahillah, Z.A. and Kurniawati, H.A., 2013. Analisis Teknis dan Ekonomis Konversi Landing Craft Tank (LCT) Menjadi *Self-Propelled Oil Barge* (SPOB). *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), pp. G84-G89.
- Jubaedah, E., 2021. ANALISIS *BREAK EVEN POINT* DALAM PERENCANAAN LABA (Studi Kasus PT Dirgantara Indonesia). *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 10(1).
- Ladesi, V.K. and FITRIANA, A., 2020. ANALISIS PERHITUNGAN TARIF BIAYA PELABUHAN KAPAL NASIONAL DAN KAPAL ASING DI PELABUHAN TANJUNG PRIOK. *LOGISTIK*, 13(2), pp.1-11.
- Lesmini, L., Anggraini, A. and Rifni, M., 2019. Perencanaan dan Penyusunan Muatan Pada Kapal *Landing Craft Tank* (LCT). *Jurnal Logistik Indonesia*, 3(1), pp.10-28.
- Mahardika, B. C. 2017. "Analisa Pemanfaatan Kapal *Landing Craft Tank* Akibat Penetapan Batasan Operasi: Studi Kasus Lintasan Penyeberangan Ketapang -Gilimanuk". Skripsi, D. T. Transportasi Laut. F. T. Kelautan. ITS. Surabaya.
- Mairuhu, S. and Tinangon, J.J., 2014. Analisis Penerapan Metode Penyusutan Aktiva Tetap Dan Implikasinya Terhadap Laba Perusahaan Pada Perum Bulog Divre Sulut Dan Gorontalo. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 2(4).
- Muslihati, 2012. Analisis Biaya Operasional Kapal Pada Berbagai Load Faktor Angkutan Perintis. *Jurnal ILTEK*, Volume 7, Nomor 14.
- Prasutiyon, H. and Pinto, F., 2021. *Bahan Bakar Kapal*. Penerbit NEM.
- Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2017 tentang Komponen Penghasilan dan Biaya Yang Diperhitungkan Dalam Kegiatan Penyelenggaraan Angkutan Laut Perintis Melalui Mekanisme Penugasan. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor SK 218 Tahun 2018 tentang Komponen Penghasilan dan Biaya Yang Diperhitungkan Dalam Kegiatan Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan Perintis. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Rohmadhana, F., dan Kurniawati, H. A. 2016. "Analisa Teknis dan Ekonomis Konversi *Landing Craft Tank* (LCT) Menjadi Kapal Motor Penyeberangan (KMP) Tipe Ro-ro untuk Rute Ketapang (Kabupaten Banyuwangi) – Gilimanuk (Kabupaten Jember)". Skripsi, F. T. Kelautan. Teknik Perkapalan. ITS. Surabaya.
- Setyawan, K., Basuki, M. and Soejitno, S., 2018, September. "STUDY PERENCANAAN MODIFIKASI KAPAL LCT KM. "TRISNA DWITYA" MENJADI KAPAL FERRY DI PT. DOK PERKAPALAN SURABAYA (Persero) DITINJAU DARI SEGI TEKNIK". In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (pp. 109-114).
- Wijana, M., Triadi, A.A. and Febriandi, F., 2014. Aplikasi *Break Even Point* Pada Sistem Operasional Kapal Motor Penyeberangan Roditha PT. Asdp Indonesia Ferry (Persero) Cabang Lembar. *Dinamika Teknik Mesin*, 4(2).