

Analisa Teknis dan Ekonomis Modifikasi Kapal LCT (*Landing Craft Tank*) 865 GT Menjadi Kapal Ferry

Bagus Kurniawan ¹⁾, Soejitno²⁾
Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya, Indonesia
Email : baguskapal@gmail.com

Abstrak – Modifikasi kapal pada dasarnya bertujuan untuk merubah jenis dan kapasitas muatan, disamping pertimbangan lain semisal keselamatan penumpang dan peralatan tambahan yang ada di dalamnya. Proses dan analisa modifikasi yang dilakukan adalah pada kapal LCT menjadi kapal ferry untuk pelayaran Ketapang – Gilimanuk. Hasil didapatkan kesimpulan secara teknis pada ukuran konstruksi masih memenuhi persyaratan klasifikasi BKI. Adanya perubahan muatan dan tambahan konstruksi menyebabkan freeboard tidak memenuhi persyaratan sehingga perlu ditinjau lebih jauh mengenai muatan yang diinginkan owner. Ditinjau dari segi ekonomis pembangunan kapal sesuai dengan tarif IPERINDO tahun 2015 yang dihitung pada biaya material modifikasi (*building cost*) diperhitungkan dibutuhkan biaya sebesar Rp 9.123.946.650

Kata kunci : *Building Cost, Biro Klasifikasi Indonesia, Free Board, Modifikasi Kapal, Konstruksi*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara maritim, hal ini disebabkan karena hampir 60 % lebih wilayahnya adalah perairan. Karena itulah idealnya kapal adalah sarana transportasi yang sangat penting untuk masyarakatnya, berfungsi untuk mengantarkan penumpang maupun barang ke seluruh penjuru negeri. Faktor inilah yang menjadi salah satu pertimbangan untuk membuat segala aspek di dunia perkapalan menjadi efisien dan bermanfaat.

Salah satu jenis kapal yang sering digunakan untuk memuat barang adalah kapal LCT (*Landing Craft Tank*) kapal ini mampu mengangkut muatan kendaraan dalam jumlah yang cukup besar. Namun dengan kebijakan pemerintah pada Tahun 2015 perihal penghapusan kapal LCT karena dinilai kurang efisien, maka salah satu caranya adalah melakukan modifikasi untuk merubah kapal LCT menjadi kapal Ferry. Kapal Ferry dinilai lebih banyak menghasilkan keuntungan bagi banyak pihak.

Melakukan modifikasi tentunya memerlukan perhitungan yang matang dan mengikuti persyaratan dari BKI selaku badan pemeriksa dan sertifikasi untuk semua kapal di Indonesia, selain hal itu juga perlunya detail perencanaan Anggaran Biaya dalam proses modifikasi tersebut. Kebutuhan biaya yang akan ditimbulkan dalam proses modifikasi akan terlihat,

sehingga para stake holder dapat merencanakan biaya tersebut dengan lebih efisien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam melakukan proses redesain sebuah kapal ada beberapa hal yang harus dilakukan antara lain adalah melakukan proses perhitungan konstruksi karena adanya perubahan muatan dan peralatan tambahan di dalamnya. Dalam melakukan proses perhitungan ulang konstruksi ada beberapa tahapan perhitungan yaitu perhitungan berat komponen LWT dan DWT dengan meliputi perhitungan berat baja kapal, faktor koreksi berat baja kapal, berat super structure, perhitungan berat perlengkapan dan peralatan, berat konsumable dan payload

Adapun desain dan perhitungan ruang muat ruang muat menurut [Hearld Pohlz] meliputi volume kapal di bawah upper deck yang dikurangi dengan volume kamar mesin, double bottom, ceruk buritan maupun ceruk haluan, tanki-tanki dan lain-lain seperti double skin dan cofferdam untuk tanker, hopper side tank dan upper side tank untuk kapal bulk carier.

Freeboard adalah selisih antara tinggi kapal (H) termasuk tebal kulit dan lapisan kayu jika ada dengan sarat kapal (T) muatan penuh, yang diukur pada sarat musim panas. Panjang freeboard adalah panjang yang diukur sebesar 96% panjang garis air (LWL) pada 85% tinggi kapal moulded. Untuk memilih panjang

freeboard, pilih yang terpanjang antara Lpp dan 96% LWL pada 85% Hm. Lebar freeboard adalah lebar moulded kapal pada midship (Bm). Dan tinggi freeboard adalah tinggi yang diukur pada midship dari bagian atas keel sampai pada bagian atas freeboard deck beam pada sisi kapal ditambah dengan tebal pelat stringer (senta) bila geladak tanpa penutup kayu. Freeboard memiliki tujuan untuk menjaga keselamatan penumpang, crew, muatan dan kapal itu sendiri. Bila kapal memiliki freeboard tinggi maka daya apung cadangan akan besar sehingga kapal memiliki sisa pengapungan apabila mengalami kerusakan. Adapun langkah untuk menghitung freeboard berdasarkan *Load Lines 1966 and Protocol of 1988*

Perhitungan tonase kapal dilakukan untuk menentukan ukuran besar kapal. Dalam perhitungan tonase kapal dibagi menjadi dua bagian yaitu *Gross Tonnage* (GT) dan *Net Tonnage* (NT). *Gross Tonnage* (GT) adalah kapasitas dari ruangan – ruangan yang ada dalam badan/lambung kapal dan ruangan tertutup diatas geladak yang tersedia untuk muatan, gudang, bahan bakar, penumpang dan crew. Sedangkan *Net Tonnage* (NT) adalah GT dikurangi ruangan-ruangan yang digunakan untuk akomodasi kaptain, perwira, ABK pangkat dibawahnya, peralatan navigasi dan permesinan penggerak kapal. Saat ini, NT digunakan untuk menentukan pajak pelabuhan untuk kapal-kapal berbagai ukuran. GT digunakan untuk menentukan persyaratan-persyaratan regulasi, misalnya biaya masuk kanal, biaya pemanduan kapal, persyaratan keselamatan, peralatan teknis, jumlah crew, statistik armada dan transportasi, asuransi dll. Pada perhitungan tonnage, ruangan dibedakan menjadi 2 antara lain ruangan tertutup (*enclosed spaces*) dan *excluded spaces*. Ruangan tertutup (*enclosed spaces*) adalah semua ruangan yang dibatasi oleh badan kapal, atau oleh partisi atau sekat yang permanen atau porTabel, atau oleh geladak atau penutupan yang tidak permanen , ruangan ini masuk dalam perhitungan. Sedakan *excluded spaces* adalah ruangan yang tidak termasuk dalam perhitungan volume *enclosed spaces*, oleh karenanya tidak masuk dalam perhitungan tonnage. Adapun perhitungan tonnage sesuai dengan [*The International convention on Tonnage Measurement Of Ships 1969*].

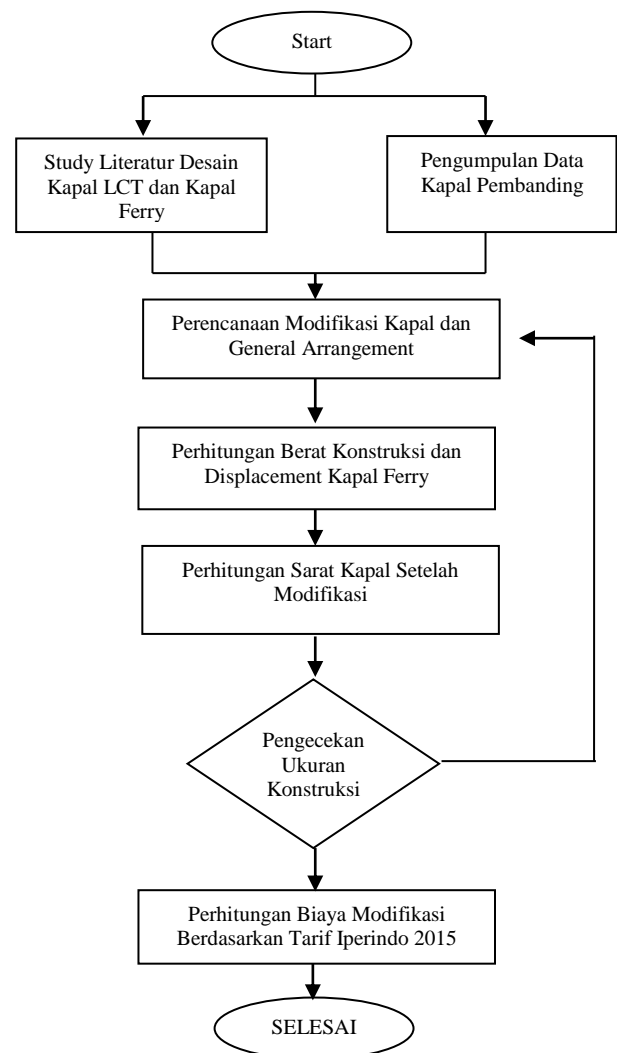
Pada proses produksi di Perusahaan Dok dan Galangan Kapal pada umumnya terdapat 3 (tiga) buah komponen biaya dasar yaitu :

1. Biaya Material Langsung (ML)
2. Biaya Tenaga Kerja Langsung (TKL)

3. Biaya Tidak Langsung (BTL) atau Overload

Dari kedua komponen biaya dasar yang pertama, yaitu biaya material langsung (ML) dan biaya tenaga kerja langsung (TKL) jumlahnya merupakan biaya langsung (BL), sedangkan penjumlahan biaya langsung (BL) dengan biaya tidak langsung (BTL) merupakan biaya produksi (BP). Apabila biaya produksi (BP) ini ditambah rugi/laba operasi merupakan penjualan hasil produksi.

III. METODOLOGI



Perhitungan kecepatan kapal setelah modifikasi :

$$BHP_1 = (\nabla_1^{2/3} V_1^3) : c_1$$

$$c_1 = (1297^{2/3} \cdot 10^3) : (2 \times 620)$$

$$c_1 = 69.92$$

dimana $c_1 = c_2$

$$BHP_2 = (\nabla_2^{2/3} V_2^3) : c_2$$

$$V_2^3 = 164,198$$

$$V_2 = 8,5 \text{ Knot}$$

Perhitungan Freeboard

Freeboard minimum

$$\text{For } l_f = 55 \text{ m} \quad \text{fb min} = 503 \text{ mm}$$

$$\text{For } l_f = 56 \text{ m} \quad \text{fb min} = 516 \text{ mm}$$

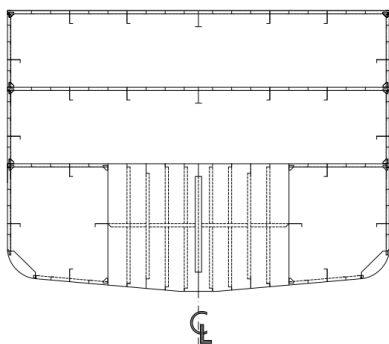
$$\text{For } l_f = 55,25 \text{ m} \quad \text{fb min} = 566,25 \text{ mm}$$

Rekapitulasi kegiatan modifikasi yang dilakukan dan total biaya yang dikeluarkan adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Rekapitulasi Biaya Modifikasi Kapal LCT

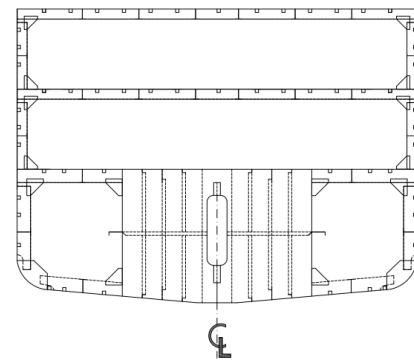
No	Kegiatan
1	Replating main deck frame 17-31
2	Replating Passanger deck frame 17-31
3	Replating main deck frame 17A-31 A
4	Replating Passanger deck frame 17 A – 31 A
5	Replating plat alas /face plat 17 – 31B
6	Pembuatan tangga + railing dari main deck ke passanger deck
	Total Biaya Rp 9.123.946.650,-

Gambar potongan kapal dan kapal LCT setelah modifikasi



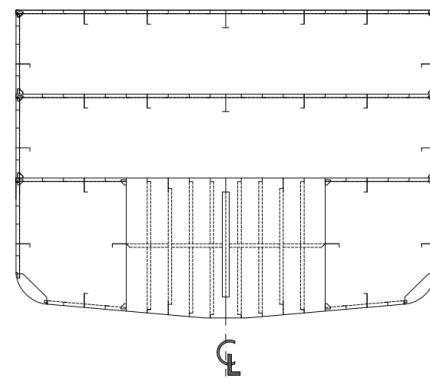
FRAME 17A & 18A
FRAME 19A & 19B

Gambar 5 Modifikasi pada frame 17A, 18A, 19A dan 19B



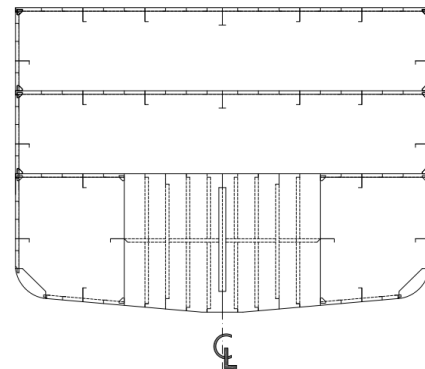
FRAME 18,20 & 21

Gambar 6 Modifikasi pada frame 18,20 & 21



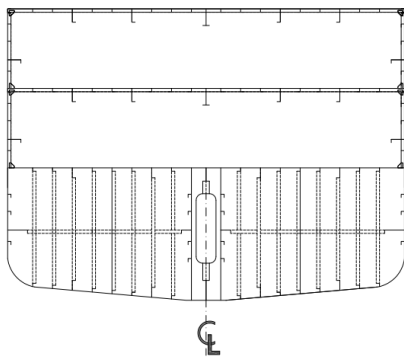
FRAME 20A,20B

Gambar 7 Modifikasi pada frame 20A & 20 B



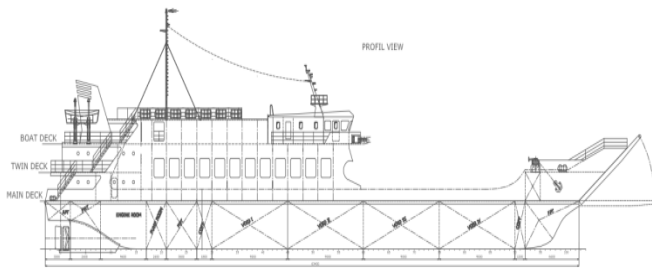
FRAME 21A,21B

Gambar 8 Modifikasi pada frame 21A & 21B

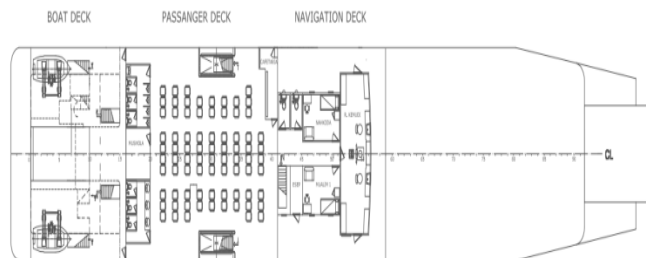


FRAME 22,22A,22B

Gambar 9 Modifikasi pada frame 22,22A dan 22B



Gambar 3 kapal Ferry modifikasi tampak samping



Gambar 4 Kapal Ferry modifikasi tampak atas

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian didapatkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Total beban konstruksi tambahan modifikasi pada kapal LCT Herlin IV adalah sebesar 376 ton dengan tambahan berupa passanger deck.
2. Kapasitas penumpang yang dapat diangkut dengan kapal ferry adalah 140 orang dengan muatan 4 unit bus besar dan 4 unit mobil sedan
3. Kecepatan main engine setelah dilakukan modifikasi mengalami penurunan dari 10 knot menjadi 8,5 knot
4. Freeboard untuk kapal modifikasi ini tidaklah

memenuhi persyaratan karena nilai dari summer freeboard berada dibawah sarat air modifikasi ekonomis

5. Biaya dari modifikasi (building Cost) dari kapal LCT menjadi kapal Ferry adalah sebesar Rp 9.123.946.650,-

Saran :

Perlu diperhitungkan lagi secara detail pengaruh beban modifikasi terhadap stabilitas dan kekuatan mesin kapal

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya terutama program studi teknik perkapalan yang telah memberikan fasilitas kepada penulis hingga dapat melaksanakan penelitian dan menghasilkan publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Biro Klasifikasi Indonesia. 2006. *Rules for The Classification and Construction of Seagoing Steel Ships, Volume II, Rules for Hull*. Jakarta : Biro Klasifikasi Indonesia.
- [2] ILO. 1994. *International Labour Conference No. 92, Convention concerning Crew Accommodation on Board Ship (Revised 1949)*. International Labour Organization
- [3] ILO 1994. *International Labour Conference No. 133, Convention Concerning Crew Accommodation on Board Ship (Supplementary Provisions)*. International Labour Organization
- [4] IMO 1983 *International Conference on Tonnage Measurement of Ship 1969*. London, UK : IMO