



REDESAIN RUANG MUAT KAPAL ALIH FUNGSI *BARGE* MENJADI *OIL BARGE 5000 DWT (DEADWEIGHT TONNAGE)*

Urip Prayogi dan Muhammad Khoirul Anwar
Program Studi Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hang Tuah
Jl. Arief Rahman Hakim 150 Surabaya, Indonesia

Abstrak

Tongkang atau Barge 5000 DWT merupakan sarana atau alat angkutan laut yang memuat batubara. PT Maritim Transportindo tersebut bergerak dibidang industri transportasi perkapalan, yang menyediakan tongkang untuk mengangkut batubara. Berdasarkan permasalahan tersebut akan direncanakan desain ulang *oil barge* dengan sesuai standart klas BKI. Hasil perencanaan dengan menggunakan metode perhitungan empiris standart BKI Vol II 2016 hasil perencanaan desain ruang muat didapatkan 5 ruang muat dengan masing-masing ukuran ruang muat yaitu ruang muat 1 dan 2 didapat kan panjang 10.980 mm, ruang muat 3 dan 4 didapat kan panjang 12.810 mm, ruang muat 5 didapat kan panjang 10.980 mm. Berdasarkan perencanaan pada sistem bongkar muat bahwa pompa sistem bongkar muat di dapatkan diameter pipa direncanakan 125 mm dengan kapasitas 2 pompa utama bongkar muat yaitu 218,382 m³/hr dengan waktu 2 jam daya pompa utama 14,12 Kw. Kapasitas pompa standby bongkar muat yaitu 109,191 m³/hr dengan daya pompa 7,0628 KW.

Kata Kunci: *Oil Barge, CPO (Crude Palm Oil), Double Bottom.*

Abstract

Barge or Barge 5000 DWT is a means or means of sea transportation that contains coal. PT Maritim Transportindo is engaged in the shipping transportation industry, which provides barges to transport coal. Based on these problems, a redesign of the oil barge will be planned according to the BKI class standards. The results of planning using the standard empirical calculation method of BKI Vol II 2016, the results of the design of the load space obtained 5 loading spaces with each size of loading space, namely loading space 1 and 2 obtained 10,980 mm in length, 3 and 4 load spaces obtained 12,810 mm in length. , load space 5 is obtained 10,980 mm in length. Based on the planning of the loading and unloading system, the pump for loading and unloading system has a planned pipe diameter of 125 mm with a capacity of 2 main loading and unloading pumps, namely 218,382 m³ / hr with 2 hours of main pump power 14, 12 Kw. The capacity of the loading and unloading standby pump is 109.191 m³ / hr with a pump power of 7.0628 Kw.

Keyword: *Oil Barge, CPO (Crude Palm Oil), Double Bottom.*

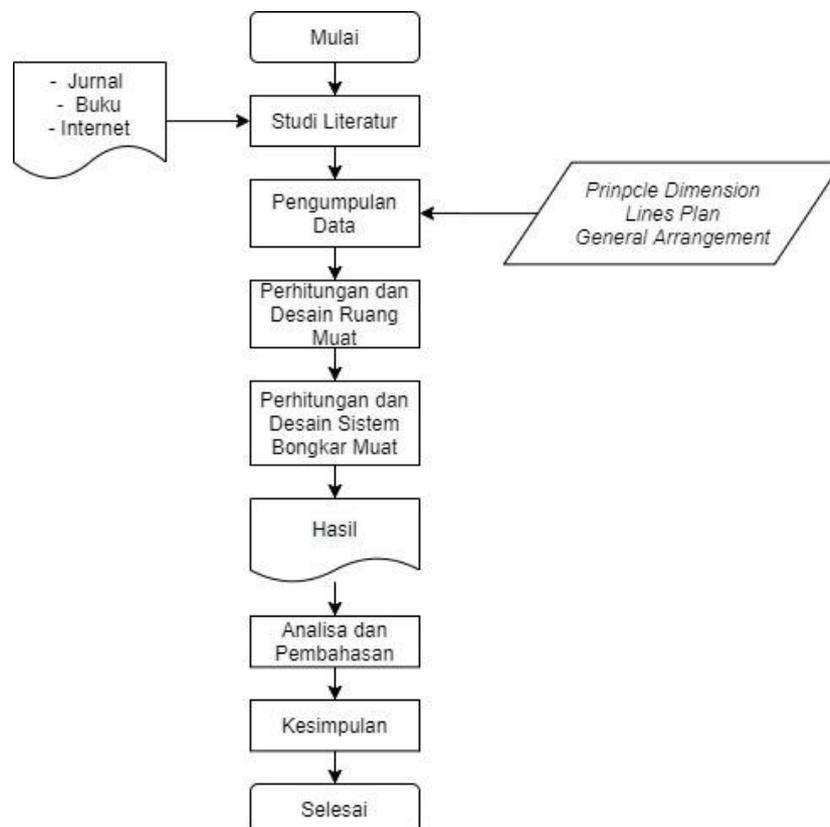
1. PENDAHULUAN

Kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan Tongkang atau *Barge* merupakan sarana atau alat angkutan laut yang umumnya banyak digunakan untuk mengangkut barang, baik barang padat (kayu log, mesin – mesin), curah (batubara), ataupun cair (minyak mentah/*crude oil*). Selain untuk alat angkutan laut, tongkang yang telah direkonstruksi atau dimodifikasi banyak digunakan sebagai kapal akomodasi, hotel terapung, dan keperluan lainnya di lokasi proyek di perairan dan laut [1]. Kapal tongkang banyak digunakan sebagai sarana pengangkut hasil bumi diantaranya batu bara, hal ini dipengaruhi oleh keleluasaan yang dimiliki oleh kapal tongkang untuk menyusuri perairan-perairan dangkal seperti sungai. Kemampuan tongkang melewati daerah perairan ini dikarenakan sarat kapal yang relatif pendek, disertai dengan fleksibilitas kapal untuk dibangun cukup panjang dan lebar sehingga mampu mengangkut cukup banyak muatan dalam sekali pengiriman [2]. PT Maritim Transportindo tersebut bergerak dibidang industri

transportasi perkapalan, yang menyediakan tongkang untuk mengangkut batubara. Pada era saat ini CPO (*crude palm oil*) merupakan salah satu industri yang paling berkembang di Indonesia, dengan mengetahui hal itu maka PT Maritim Transportindo direncanakan akan mengalih fungsikan tongkang/*barge* menjadi *oil barge* untuk mengangkut CPO(*crude palm oil*). Untuk kondisi tongkang/*barge* pada konstruksi ruang muat tersebut masih menggunakan *single bottom* dan *single hull*, maka tidak bisa digunakan untuk mengangkut CPO(*crude palm oil*). Menurut IMO No 13 F dari Annex 1 MARPOL yaitu kapal yang mengangkut muatan cair berbahaya berat 5000 ton atau lebih harus menggunakan *double hull* dan *double bottom*[3]. Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan direncanakan desain ulang tongkang/*barge* menjadi *oil barge* dengan sesuai standart klas BKI. Begitu juga terdapat pada BKI Vol 2 Section 23 untuk kapal bermuatan minyak 5000 DWT atau lebih wajib menggunakan *double hull* dan *double bottom* untuk melindungi muatan jika terjadi kebocoran pada tanki[4]. Nantinya akan ada penambahan konstruksi *double bottom*, *double hull* dan sistem bongkar muat karena akan digunakan untuk mengangkut CPO (*Crude Palm Oil*) maka diperlukan sistem perpipaan untuk bongkar muat. Pada penelitian ini penulis akan melakukan desain ulang ruang muat terlebih pada konstruksinya dan sistem bongkar muat untuk mengangkut muatan CPO.

2. METODE

Untuk menyelesaikan penelitian ini ada beberapa urutan proses pekerjaan yang harus diselesaikan, alur pengerjaan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

Studi literatur buku dan jurnal terkait mengenai konstruksi ruang muat dan sistem bongkar muat serta perhitungan sesuai standar klas BKI. Pada tahap berikutnya dilakukan pengambilan data dari *barge* 5000 DWT yang di dapat melalui data studi lapangan di salah satu industri perkapalan di Batam. Data yang di dapat tersebut diantaranya adalah mulai dari *principle dimension*, *lines plan* dan *general arrangement*. Data tersebut membantu dalam proses melakukan perhitungan ruang muat dan sistem perpipaan bongkar muat. Setelah dilakukan perhitungan sekat ruang muat dan system bongkar muat yang didapat dari studi literatur maka dilakukan desain ruang muat dan system bongkar muat menggunakan *software* AutoCAD 2018.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini data *barge* yang digunakan sebagai perhitungan dan desain merupakan hasil dari pengamatan data *barge* yang masih dalam proses pembuatan maupun yang sudah jadi. Data yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. *Principle Dimension Oil Barge 5000 DWT*

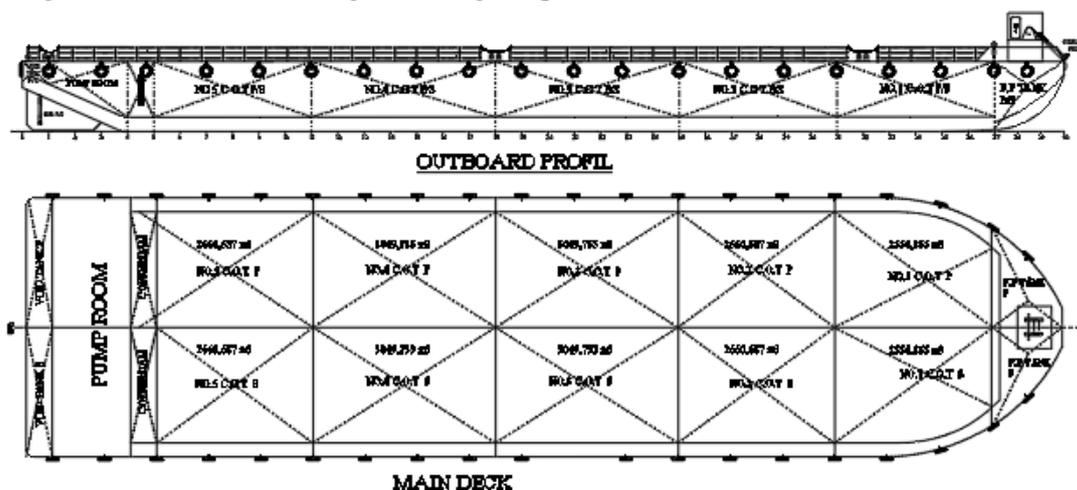
No.	Data Barge	Dimension (mm)
1	LOA	7259
2	Bmld	1829
3	Dmld	4,88

Setelah data didapat selanjutnya dilakukan perhitungan pembagian sekat ruang muat beserta konstruksi ruang muat. Dari hasil perhitungan mengacu pada BKI Vol II untuk kapal konstruksi *double bottom* dan *double hull*, didapatkan ukuran konstruksi ruang muat sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Desain Ruang Muat

No	Ruang Muat	Hasil (mm)
1	Ruang Muat 1 dan 2	10.980
2	Ruang Muat 3 dan 4	12.810
3	Ruang Muat 5	10.980

Dari hasil perhitungan pembagian sekat ruang muat yang mengacu pada BKI Vol II bahwa untuk panjang dari sekat sudah cukup dan mampu untuk mengangkut *crude oil palm* sesuai rencana dari pemilik kapal. Sekat kedap diantara *pump room* dan sekat ruang muat sudah diberikan pada kapal untuk melindungi muatan dan *pump room* dari kebocoran pada lambung sesuai BKI Vol II section 8. Terdapat juga sekat kedap di belakang *pump room* memungkinkan untuk melindungi kecelakaan kapal yang berada *afterpeak bulkhead* yang juga sudah tertera pada BKI Vol II section 8. Setelah dilakukan perhitungan pembagian sekat ruang muat selanjutnya dilakukan desain perencanaan 2 dimensi menggunakan software AutoCAD 2018. Berikut hasil desain perencanaan 2 dimensi dapat dilihat pada gambar 2:



Gambar 2. Desain Sekat Ruang Muat

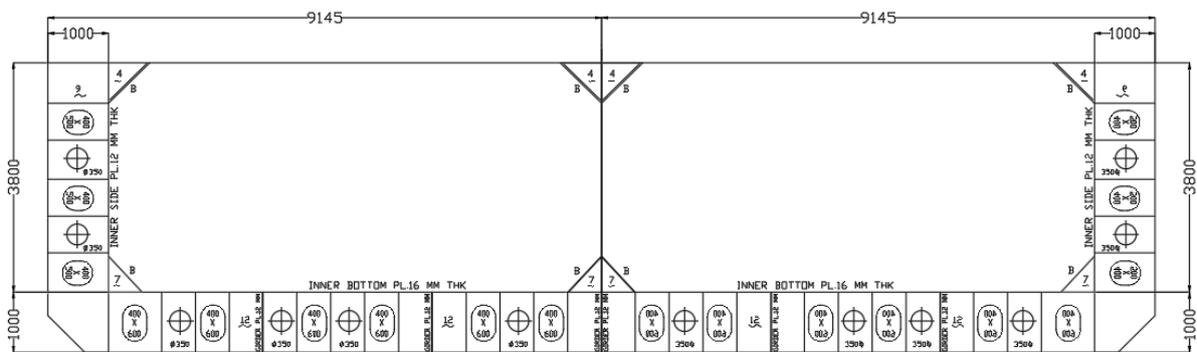
Selanjutnya dilakukan perhitungan konstruksi ruang muat. Dari hasil perhitungan didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Desain Ruang Muat

No	Konstruksi	Hasil (mm)
1	Tinggi <i>Double Bottom</i>	1000 mm
2	Tebal <i>Centre Girder</i>	12 mm

3	Tebal <i>Side Girder</i>	12 mm
4	Tebal <i>Inner Bottom Plate</i>	16 mm
5	Lebar <i>Double Hull</i>	1000 mm
6	Tebal Pelat Sisi Dalam	12 mm

Berdasarkan hasil dari perhitungan konstruksi ruang muat yang mengacu pada BKI Vol II untuk kapal bermuatan minyak berbahaya harus menggunakan konstruksi lambung *double bottom* dan *double hull*. Konstruksi oil barge tersebut sudah ditambahkan untuk *double hull* 1 meter dari pelat terluar dan *double bottom* setinggi 1 meter dari *bottom*. Dari hasil perhitungan tersebut sudah sesuai dengan klas BKI dan nantinya bisa digunakan sebagai acuan penelitian berikutnya yang berhubungan dengan konstruksi kapal tanker ataupun kapal cargo. Setelah dilakukan perhitungan konstruksi ruang muat selanjutnya dilakukan desain perencanaan 2 dimensi menggunakan software AutoCAD 2018. Berikut hasil desain perencanaan 2 dimensi dapat dilihat pada gambar 3



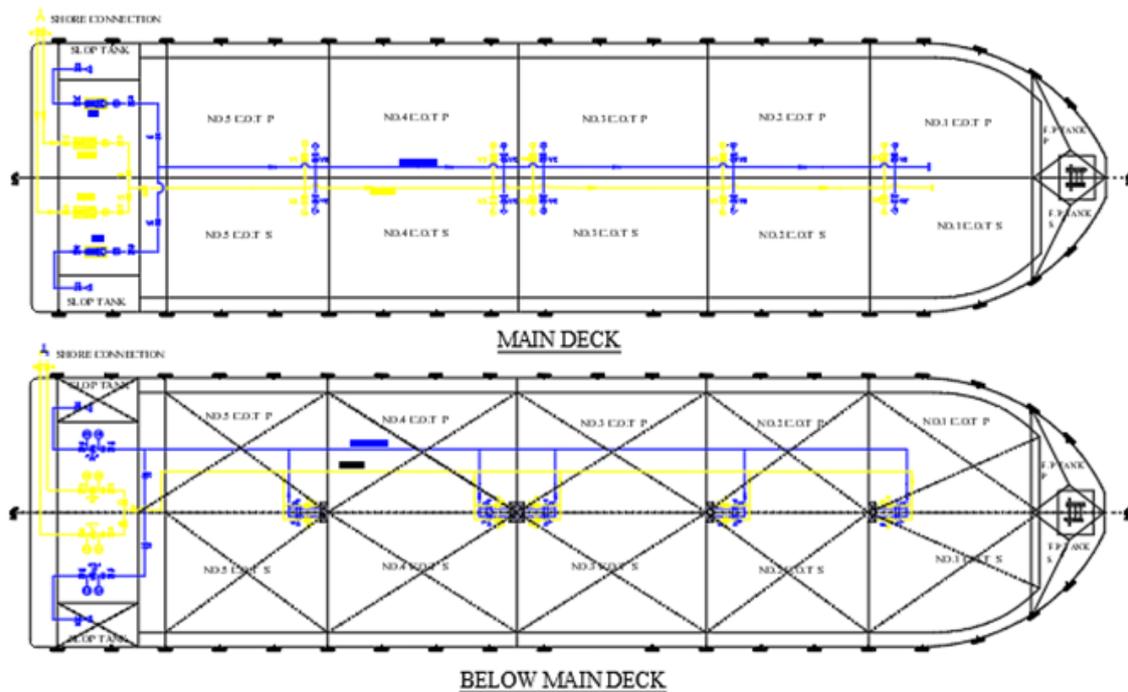
Gambar 3. Desain Konstruksi Ruang Muat

Pada tahap selanjutnya dilakukan perhitungan dan desain sistem bongkar muat yaitu menentukan diameter pipa, kapasitas pompa, *headloss* untuk menentukan daya pompa *cargo* dan *stripping*. Kemudian setelah mendapatkan spesifikasi penulis melakukan desain sistem bongkar muat yang mengacu pada *rules* BKI Vol III tentang instalasi jalur pipa *cargo*. Dari hasil perhitungan didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Perhitungan Sistem Bongkar Muat

No	Konstruksi	Hasil Perhitungan
1	Diameter Pipa Pompa Utama	150 mm
2	Kapasitas Pompa Utama	336 m ³ /hr = 0,093m ³ /s
3	Daya Pompa Utama	44,73 Kw
4	Kapasitas Pompa <i>Standby</i>	168 m ³ /hr = 0,046 m ³ /s.
5	Daya Pompa <i>Standby</i>	22,36 Kw
6	Diameter Pipa <i>Stripping Pump</i>	65 mm = 2,55 Inch
7	Kapasitas Pompa Utama <i>Stripping</i>	50,4 m ³ /hr = 0,014 m ³ /s
8	Daya Pompa <i>Stripping</i>	16,96 Kw
9	Kapasitas Pompa <i>Standby Stripping</i>	25,2 m ³ /hr = 0,007 m ³ /s
10	Daya Pompa <i>Standby Stripping</i>	8,480 KW

Setelah dilakukan perhitungan system bongkar muat selanjutnya dilakukan desain perencanaan 2 dimensi menggunakan software AutoCAD 2018. Berikut hasil desain perencanaan 2 dimensi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Perpipaan Sistem Bongkar Muat

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, analisa data, dan perhitungan yang sudah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perencanaan desain ruang muat dengan menggunakan standart perhitungan BKI didapatkan 5 ruang muat dengan masing-masing ukuran ruang muat yaitu : ruang muat 1 dan 2 didapat kan panjang 10.980 mm, ruang muat 3 dan 4 didapat kan panjang 12.810 m, ruang muat 5 didapat kan panjang 10.980 mm. Ukuran kontruksi ruang muat dengan tinggi double bottom 1 m ,tebal centre girder 12 mm, tebal side girder 12 mm, tebal pelat alas dalam 16 mm dan lebar double hull 1 m, tebal pelat sisi dalam 12 mm .
2. Berdasarkan perencanaan pada sistem bongkar muat bahwa : volume tangki total 8340,003 m³, diameter pipa direncanakan 150 mm, kapasitas 2 pompa utama bongkar muat yaitu 336 m³/hr = 0,093 m³/s dengan waktu 12 jam, kapasitas pompa standby bongkar muat yaitu 168 m³/hr = 0,046 m³/s, daya pompa utama 44,73 Kw, daya pompa standby 22,365 Kw, main stripping pump, diameter pipa direncanakan 65 mm, kapasitas pompa utama stripping yaitu 50,4 m³/hr = 0,014 m³/s, daya pompa 16,96 Kw, standby stripping pump, diameter pipa direncanakan 65 mm, kapasitas pompa standby stripping yaitu 25,2 m³/hr = 0,007 m³/s, daya pompa 8,480 Kw.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dan Program Studi Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hang Tuah atas pendanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Samson, E. Ogbonnaya, and K. Ejabefio, "Stability Analysis for the Design of 5000-Tonnes Offshore Work Barge," vol. 3, no. 9, pp. 849–857, 2013.
- [2] W. Barge, "Calculation for Hull Strength Construction in Offshore Structures (A Case Study of 5000t Work Barge)," *West African J. Ind. Acad. Res.*, vol. 8, no. 1, pp. 3–12, 2013.

- [3] A. Ramadhan *et al.*, “Analisa Kekuatan Konstruksi Double Bottom Pada Frame 46 Sampai Frame 50 Akibat Perubahan Dari Single Hull Ke Double Hull Pada Kapal Tanker 13944 Ltdw Dengan Metode Elemen Hingga,” *J. Tek. Perkapalan*, vol. 4, no. 4, pp. 858–867, 2016.
- [4] B. K. Indonesia, “Pedoman Lambung Edisi 2016 Biro Klasifikasi Indonesia,” vol. 2, 2016.