

MENENTUKAN PENEMPATAN POSISI PALING TEPAT DALAM PROSES PEMUATAN (*LOADING*) BLOCK-BLOCK KAPAL KEATAS TONGKANG DALAM PROSES PENGIRIMAN (*SHIPMENT*) DI PT KARIMUN SEMBAWANG SHIPYARD

Trisno Susilo¹, Herlinawati², Alyuan Dasira³, Andrew Pradana Putra⁴, Zaki Prawira⁵
^{1,2} Teknik Perkapalan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun, Indonesia.

Abstract

The geographical condition of Indonesia, which is an archipelagic country where the sea is much wider than the mainland, by nature the development and regulation of sea transportation needs to be given great attention, so as to support the smooth sea transportation, one of which is the loading of ship blocks. Ship block loading activities are activities that can support smooth transportation modes from the port of PT. Karimun Sembawang Shipyard to other ports in Singapore. So that the ship building project can go according to plan, the activity of loading ship blocks to barges has a very important role. The loading process is inseparable from the position of the center of gravity of the block blocks that will be loaded on the barge, namely the Center of Gravity and the purpose of this study is to determine the loading position of the most appropriate vessel blocks above the barges carried out using the Ellite Progress I / II barge. different positions in the shipping process. The results of the study concluded that the position with the Center of Gravity can be counted as most helpful in terms of safety and stability of the barge in the shipment as well as the desired balanced position of the barge with a more elevated backward trim state to facilitate the pulling of the rope with a tug boat and also a balanced heel or tilt from the left and right side of the barge to maintain a good balance during the shipping journey.

Keywords: Loading, Shipment, Centre of Gravity, Barge's Stability

Abstrak

Kondisi geografis Indonesia yang merupakan negara kepulauan dimana jauh lebih luas lautannya dari pada daratan maka sudah merupakan hal yang wajar pembangunan dan pengaturan transportasi laut perlu mendapat perhatian yang besar, sehingga mendukung kelancaran angkutan laut yang salah satunya kegiatan pemuatan *block-block* kapal. Kegiatan pemuatan *block-block* kapal adalah kegiatan yang dapat mendukung kelancaran dalam mode transportasi dari pelabuhan PT. Karimun Sembawang Shipyard ke pelabuhan lainnya yang ada di Singapura. Agar proyek pembangunan kapal dapat berjalan sesuai rencana maka kegiatan pemuatan *block-block* kapal ke kapal tongkang mempunyai kedudukan yang sangat penting. Proses pemuatan tak lepas dari posisi penempatan titik berat dari block –block kapal yang akan di muat pada tongkang yaitu *Center of Gravity* dan Tujuan penelitian ini untuk mengetahui posisi pemuatan blok-blok kapal yang paling tepat diatas tongkang yang dilakukan menggunakan tongkang Ellite Progress I/II yang berbeda posisi pada proses pengiriman. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa posisi dengan Center of Gravity paling tepat terbilang dapat membantu dalam segi keamanan dan kestabilan kapal tongkang dalam pengiriman juga posisi seimbang tongkang yang diinginkan dengan keadaan trim yang lebih terangkat kebelakang agar mempermudah penarikan tali dengan tug boat dan juga heel atau kemiringan yang seimbang dari sisi kiri dan kanan tongkang untuk menjaga keseimbangan yang baik selama perjalanan pengiriman.

Kata kunci: Pemuatan, Pengiriman, *Center of grafity*, Stabilitas Tongkang

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan kawasan kepulauan terbesar didunia yang terdiri dari 18.000 pulau-pulau. Pulau-pulau tersebut terbentang dari timur ke barat sejauh 6.400 km². Garis terluar yang mengelilingi wilayah Indonesia adalah sepanjang kurang lebih 81.000 km² dan sekitar 80 % dari wilayahnya adalah laut. Dengan bentang geografis tersebut diatas , Indonesia memiliki wilayah yang sangat luas. Dikarenakan memiliki lautan yang memadai ada beberapa daerah kepulauan yang

menjadikannya sebagai daerah industri yang ada di Indonesia, yang memiliki beberapa perusahaan galangan-galangan kapal yang menerima pesanan baik dari dalam maupun pesanan dari luar negeri. Sebagai contoh dari negara tetangga kita yaitu singapura. Beberapa jasa yang dilakukan perusahaan galangan-galangan kapal di beberapa pulau di Indonesia salah satunya yaitu *Steel Structure Fabrication* seperti di PT. Karimun Sembawang Shipyard.

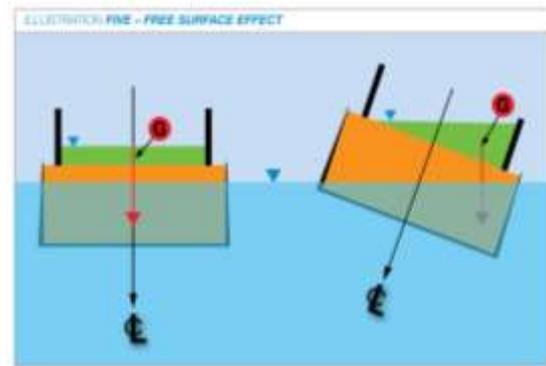
PT. Karimun Sembawang Shipyard merupakan perusahaan galangan kapal di Tanjung Balai

Karimun, Kepulauan Riau, Indonesia. Perusahaan yang Bergerak Pada Bidang Konstruksi bangunan kapal baru, reparasi kapal dan *offshore*. PT. Karimun Sembawang Shipyard merupakan cabang dari Semcorp Marine yang berpusat di Singapura. Sehingga adapun pengerjaan konstruksi dikirim berupa block-block kapal ke singapura untuk dilakukan pengerjaan akhir di singapura. Dalam proses pengiriman block-block kapal ini, perusahaan galangan kapal yaitu PT. Karimun Sembawang Shipyard banyak yang menggunakan jasa pengiriman menggunakan kapal tongkang. Sehubungan dengan banyaknya block-block kapal yang akan dikirim setiap minggunya maka penggunaan tongkang dalam pengiriman block-block kapal akan dibahas mengenai posisi pemuatan yang paling tepat agar tongkang mempunyai keseimbangan, muatan dan keamanan yang baik dalam perjalanan pengiriman dari PT. Karimun Sembawang Shipyard menuju pelabuhan di Singapura.

Tongkang merupakan benda apung yang digunakan untuk mengangkut muatan seperti, batu, pasir, baja, besi dan lain sebagainya, tongkang sendiri menyerupai balok, dimana C_b mendekati 1, dan tidak ada system propulsi, listrik, ataupun perpipaan yang mendukung tongkang ini. Dikarenakan tongkang hanya sebagai benda apung dengan besar pengangkutan muatan yang lebih besar, namun berpengaruh pada hambatan tongkang terhadap air. Tongkang diharapkan dapat mengangkut benda dengan keadaan stabil dan aman saat proses pengiriman dari suatu tempat ketempat lainnya dengan menggunakan jasa *tug boat*.

Tug Boat merupakan kapal yang digunakan untuk menarik tongkang dengan daya mesin yang cukup besar. Dengan daya mesin yang cukup besar dan beban daya tarik yang besar juga dari hambatan tongkang, maka *tug boat* harus memiliki operational bahan bakar dan minyak pelumas yang untuk sekali melakukan trip penghantaran muatan cargo. Dengan perhitungan

stabilitas tongkang tersebut, dapat ditemui besar kemungkinan pengangkutan muatan maksimal. Stabilitas merupakan keadaan kapal dipermukaan air. Stabilitas kapal dapat diperhitungkan berdasarkan besar hambatan, muatan, dan keadaan permukaan air dalam keadaan tenang atau bergelombang.



Gambar1.1 *Center of Gravity* tongkang

Untuk mendapatkan keseimbangan dan keamanan yang paling tepat dalam proses pemuatan block-block kapal di tongkang, akan dibantu dengan program *software HECSALV Ship Project* dari Herbert- ABS dan program *software* dari AutoCAD 2007 dari Autodesk. *Software HECSALV Ship Project* dari Herbert- ABS adalah perangkat lunak yang dirancang untuk mempercepat navigasi, mempermudah, dan mengevaluasi data geometris dan juga tabel yang diperlukan untuk analisis kapal dan struktur laut terapung lainnya. AutoCAD 2007 dari Autodesk adalah program desain dan perencanaan 2D dan 3D yang sangat berguna dalam mengotomatiskan tugas-tugas desain dan menyediakan alat digital sehingga dapat fokus pada desain daripada perangkat lunak itu sendiri. arsitek, insinyur, perancang, dan profesional terkait desain menggunakan autocad untuk membuat, melihat, mengelola, merencanakan, berbagi, dan menggunakan kembali, penggambaran informasi yang akurat.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan posisi paling tepat menggunakan *software* dan desain AutoCAD 2007, agar tongkang pada proses pengiriman mendapatkan pemuatan

maksimum, keseimbangan yang stabil dan perusahaan pemesan block-block kapal mendapatkan kualitas dan keamanan dalam proses pelayaran menuju pelabuhan lainnya di Singapura.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Studi Literatur

Untuk menyelesaikan penelitian ini yang harus diperhatikan dalam studi literatur adalah metode pengumpulan data, mempelajari perairan disekitar PT. Karimun Sembawang Shipyard terutama di Pelabuhan pengangkutan muatan (*Jetty*) dan mempelajari *Software* yang akan digunakan.

2.2 Data Penelitian

a. Data Primer

Data primer perhitungan data ukuran kapal dan data ukuran block-block kapal.

Data utama ukuran kapal tongkang Ellite Progress I\II:

- *Length over all* : 180 FT (55M)
- *Breadth Moulded* : 60 FT (18.3 M)
- *Depth Moulded* : 12 FT (3.7 M)
- *Summer Loaded Draft* : 2.93 M
- *Deck Loading* : 6 MT/M²

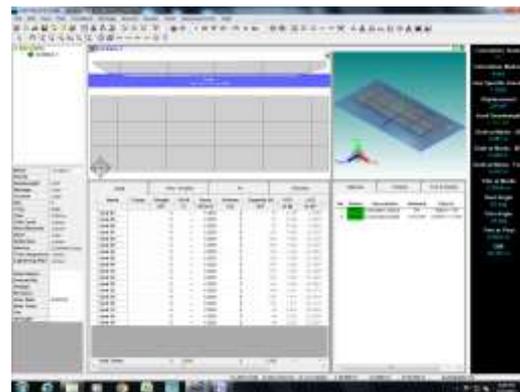
b. Data Sekunder

Data sekunder didapat dari jurnal, buku panduan perhitungan stabilitas dan panduan *software*.

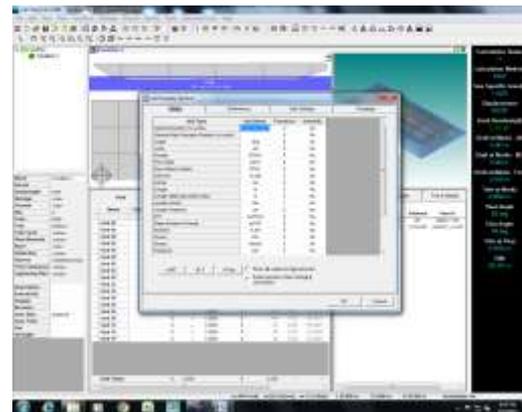
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan dan Analisa

Menghitung stabilitas tongkang memerlukan permodelan pada tongkang. Permodelan bermula dari perancangan tongkang sampai menjadi olahan data stabilitas menggunakan *software* HECSALV.



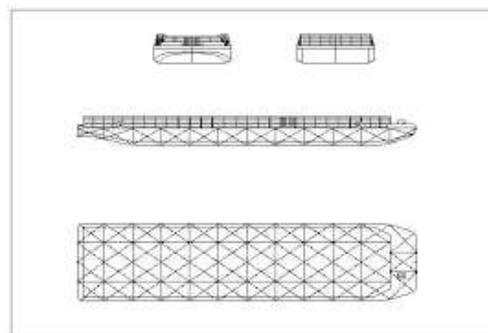
Gambar 3.1. Tampilan *software* HECSALV



Gambar 3.2. Pengaturan *software* HECSALV

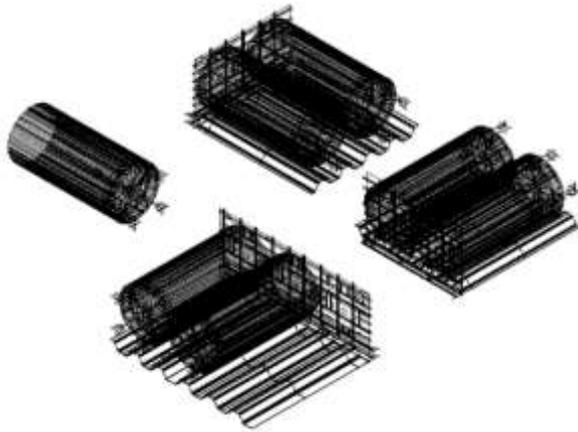
3.2 Pembuatan Model Tongkang

a. Pembuatan model tongkang dengan menggunakan AutoCAD 2007



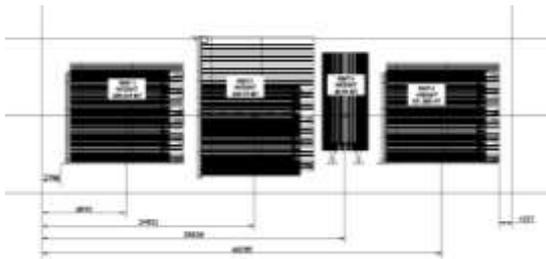
Gambar 3.3. General Arrangement

b. Pembuatan model block- block kapal dengan menggunakan AutoCAD 2007.



Gambar 3.4 3D Modeling block-block kapal

c. Melakukan variasi posisi pemuatan tongkang.



Gambar 3.5. Posisi block pertama

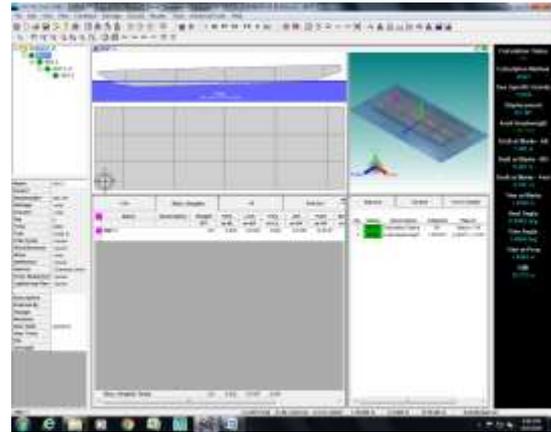
3.3 Perhitungan stabilitas tongkang

Dengan penambahan berat dan dimensi dari block-block kapal maka perhitungan stabilitas tongkang memiliki hasil yang berbeda dengan menggunakan *Software HECSALV Ship Project* dari *Herbert*.

a. Tahap I

Menghitung tahap I dengan memasukkan data block kapal dengan nama RMT-1

Berat block RMT-1 yaitu 200.681 MT, masukkan VCG atau Vertical Center of Gravity block yaitu 6.622 m, masukkan LCG atau Length Center of Gravity yaitu 9.818 m dan masukkan TCG atau Trim Center Of Gravity yaitu 0,000. Maka hasil akan keluar dengan sendirinya setelah kita memasukkan data Center Of Gravity block kapal tersebut seperti gambar 6.

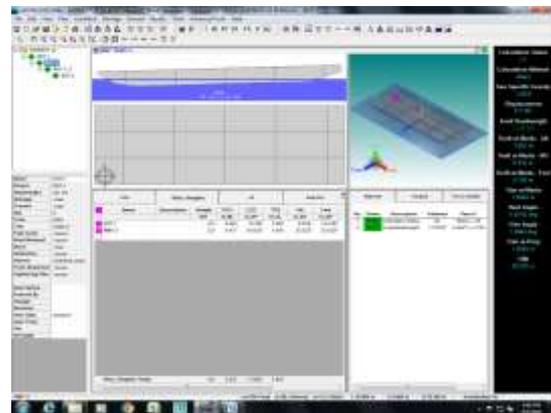


Gambar 3.6. Perhitungan stabilitas block RMT-1

Hasil dari perhitungan bisa dilihat pada sisi kanan gambar 6. Draft dan Trim tongkang yang di capai setelah dimasukkan beban.

b. Tahap II

Menghitung tahap II dengan memasukkan data block kapal dengan nama RMT-3 Berat block RMT-3 yaitu 220.73 MT, masukkan VCG atau Vertical Center of Gravity block yaitu 6.437 m, masukkan LCG atau Length Center of Gravity yaitu 24.832 m dan memasukkan TCG atau Trim Center Of Gravity yaitu 0,000. Maka hasil akan keluar dengan sendirinya setelah kita memasukkan data Center Of Gravity block kapal tersebut seperti gambar 6.

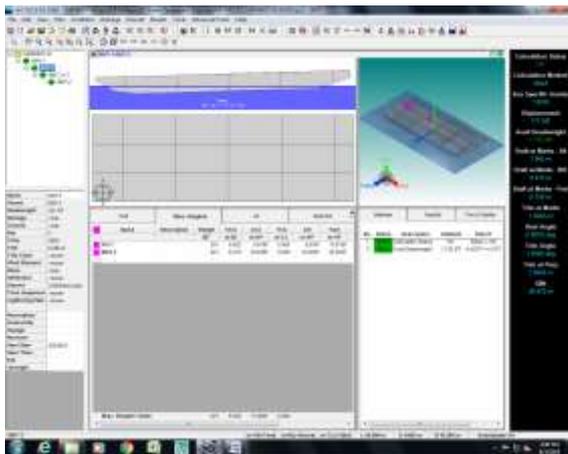


Gambar 3.7. Perhitungan stabilitas block RMT-3

Hasil dari perhitungan bisa dilihat pada sisi kanan gambar 6. Draft dan Trim tongkang akan berubah setelah dimasukkan beban.

c. Tahap III

Menghitung tahap II dengan memasukkan data block kapal dengan nama RMT-3 LT Berat block RMT-3 LT yaitu 46.94 MT, masukkan VCG atau Vertical Center of Gravity block yaitu 6.394 m, masukkan LCG atau Length Center of Gravity yaitu 35.36 m dan memasukkan TCG atau Trim Center Of Gravity yaitu 0,000. Maka hasil akan keluar dengan sendirinya setelah kita memasukkan data Center Of Gravity block kapal tersebut seperti gambar 7.

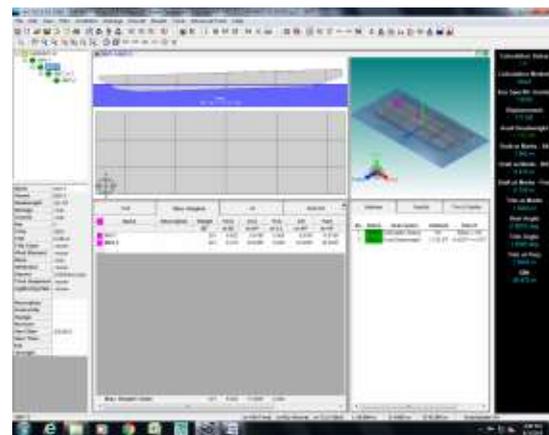


Gambar 3.8. Perhitungan stabilitas block RMT-3 LT

Hasil dari perhitungan bisa dilihat pada sisi kanan gambar 7. Draft dan Trim tongkang akan sedikit berubah setelah dimasukkan beban.

d. Tahap IV

Menghitung tahap II dengan memasukkan data block kapal dengan nama RMT-2 LT Berat block RMT-2 LT yaitu 191.908 MT, masukkan VCG atau Vertical Center of Gravity block yaitu 6.624 m, masukkan LCG atau Length Center of Gravity yaitu 46.785 m dan memasukkan TCG atau Trim Center Of Gravity yaitu 0,001P. Maka hasil akan keluar dengan sendirinya setelah kita memasukkan data Center Of Gravity block kapal tersebut seperti gambar 8.



Gambar 3.9. Perhitungan stabilitas block RMT-2

Hasil dari perhitungan bisa dilihat pada sisi kanan gambar 8 Draft dan Trim tongkang akan sedikit berubah dengan tambahan trim yang mengarah ke portside sebesar 0,001 P setelah dimasukkan beban.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Posisi yang tepat adalah posisi disaat titik Center of Gravity berada di tengah atau center dari tongkang tersebut.
2. Besar pengaruh berat dan Center of Gravity dari block-block kapal sangat besar tergantung dengan kapasitas tongkang yang di pilih dan posisi peletakan block tersebut. Dengan menunjukkan bahwa draft akhir dari perhitungan untuk Draft at Marks-Aft adalah 1.203 m, Draft at Marks-MS adalah 1.200 m, Draft at Marks-Fwd adalah 1.197 m dan untuk trim angle yang di dapat adalah 0.007 A atau mengalami kemiringan kebelakang pada buritan tongkang sebesar 0.007 derajat, juga heel angle sebesar 0.000s yang berarti

seimbang untuk kemiringan kiri atau kanan dari tongkang tersebut.

- Keuntungan yang didapat dengan hasil penelitian ini adalah tercapainya posisi seimbang tongkang yang diinginkan dengan keadaan trim yang lebih terangkat kebelakang agar mempermudah penarikan tali dengan tug boat dan juga hee atau kemiringan yang seimbang dari sisi kiri dan kanan tongkang untuk menjaga keseimbangan yang baik selama perjalanan pengiriman.

DAFTAR PUSTAKA

- American Bureau of Shipping (ABS). 2009. *Rules For Building And Classing Steel Barge*. American Bureau of Shipping (ABS). Jakarta.
- Berlian Arswendo A. 2011. *ANALISA KEKUATAN DECK PADA PONTON BATUBARA PRAWIRAMAS PURI PRIMA II 1036 DWT DENGAN SOFTWARE BERBASIS METODE ELEMEN HINGGA*. Ejournal Undip, 2011.
- Biran, A.B. 2003. *Ship Hydrostatics and Stability*. Butterworth-Heinemann. Burlington
- HECSALV, *Ship Project Editor 8.1*. Singapore
- Holtrop, J. “*An Approximate Power Prediction Method*”
- Jefri, Galung. 2014. “**Pengangkutan dan Pemuatan**” . <https://jefrihutagalung.wordpress.com/2014/03/16/spesifikasi-alat-berat-dump-truck-haul-truck-dan-articulated-hauler-truck/>. Diakses pada tanggal 16 November 2016
- Maritime New Zealand. 2006. *Barge Stability Guidelines*. www.maritimenz.govt.nz
- Tabaczek, Tomas. 2007. *Analysis of hullresistance of pushed barges in shallowwater*. Polish Maritime Research Journal, 2007
- Susilo, Trisno. 2016. *The Most Comprehensive Method of Material ' s Handling for Fabricated Ship ' s Blocks*. *International Journal of Science Engineering and Advance Technology*. Vol-4, Issue No. 12, Page No. 716 – 724, December 2016.
- Wikipedia.org, Tug Boat. [online]. Diakses Tanggal : 29 Maret 2015. Available : <https://en.wikipedia.org/wiki/Tugboat>.onZWiki
- pedia.org, Tongkang. [online]. Diakses Tanggal : 28 Maret 2015. Available : <https://id.wikipedia.org/wiki/Tongkang>