



p-ISSN : 2620-4916

e-ISSN : 2620-7540

JURNAL

TEKNOLOGI MARITIM

Diterbitkan Oleh :

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA**

Email : p3m@ppns.ac.id

<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim>

About the Journal

Jurnal Teknologi Maritim merupakan Jurnal Ilmiah tentang Ilmu Pengetahuan & Teknologi Maritim yang terbit berkala setahun dua kali yaitu Bulan **Mei** dan **November**. **Jurnal Teknologi Maritim** sebagai media untuk mempublikasikan hasil penelitian bagi para akademisi, peneliti maupun praktisi di bidang kemaritiman. **Teknologi Maritim** diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS).

[Make a Submission \(http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/about/submissions\)](http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/about/submissions)

Editorial Board:

p-ISSN: 2620-4916

e-ISSN: 2620-7540

Indexing: Google Scholar

Publisher: Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) - Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS)

Platform &
workflow by
OJS / PKP

(<http://pkp.sfu.ca/ojs>)

Home (<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/index>)

/ Archives (<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/archive>)

/ **Vol 2 No 2 (2019): Jurnal Teknologi Maritim**



(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/view/28>)

Published: 2019-11-22

Articles

Optimalisasi Air Laut dengan Elektrokimia Supported System
(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/article/view/1188>)

Hartono Yudo

1-6

Standarisasi Keamanan yang Diperbolehkan untuk Proses Loading Unloading Batubara pada Kapal Bulkcarrier MV. Glovis Desire
Standarisasi Keamanan

(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/article/view/1187>)

Hartono Yudo

7-14

PREDIKSI TAHANAN DAN PROPULSI WAHANA ANGKUT ANJUNGAN LEPAS PANTAI PASKA OPERASI (ALPO)

(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/article/view/1179>)

Kusnindar Prihutomo

**RANCANG BANGUN MONITORING SUHU PADA KONTAINER PENDINGIN
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS WIFI SHIELD ESP 8266**
(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/article/view/1193>)

Yohan Wibisono, Ardiansyah Ardiansyah

**RANCANG BANGUN SIMULATOR ESTIMASI PEMAKAIAN BAHAN BAKAR
PADA MESIN DIESEL KAPAL**
(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/article/view/1191>)

Hendra Purnomo

Perancangan Insulasi Pada Jalur Pipa Heating Coils Kapal Tanker 17500 LTDW
(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/article/view/1197>)

Aji Maulana, Eko Julianto, Ekky Nur Budiyo

Make a Submission (<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/about/submissions>)

Editorial Board:

p-ISSN: 2620-4916

e-ISSN: 2620-7540

Indexing: Google Scholar

Publisher: Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) - Politeknik Perkapalan Negeri
Surabaya (PPNS)

Platform &
workflow by
OJS / PKP
(<http://pkp.sfu.ca/ojs>)

STANDARISASI KEAMANAN YANG DIPERBOLEHKAN UNTUK PROSES LOADING UNLOADING BATUBARA PADA KAPAL BULKACARRIER MV. GLOVIS DESIRE

Hartono Yudo¹⁾, I Putu Sindhu Asmara²⁾, Mahendra Guna Satriananta³⁾

¹⁾Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

²⁾Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS, Sukolilo, Indonesia 60111

³⁾Inspektorat Bureau Veritas
Jl. Silo rt.16 no.128 teluk bayur tanjung redeb (berau) Kaltim 77315

Abstrak

Pengangkutan batubara melalui jalur laut menggunakan kapal tongkang yang ditarik oleh tug boat yang kemudian batubara tersebut dimuat ke Vessel menggunakan Floating Crane. Berat jenis akan mempengaruhi massa batubara. Selain itu factor cuaca seperti hujan, panas dan kondisi batubara seperti kelembabpan serta kering basahnya juga akan mempengaruhinya. Batubara secara umum memiliki massa jenis 1346 Kg/m^3 , yaitu jenis batubara bitumen padat. Dalam proses pemuatan batubara, terdapat standar keamanan di tongkang maupun Vessel. Yakni tidak melebihi garis Plimsoll Mark sesuai dengan daerah/musim dimana kapal tersebut berlayar. Untuk keselamatan kapal maka setiap kapal tidak diijinkan memuat melebihi kapasitasnya sehingga harus memuat sesuai garis muat pada Plimsoll Mark.

Kata Kunci : Batubara, Plimsoll Mark, Vessel, Tongkang.

1. PENDAHULUAN

Batubara menjadi salah satu sumber energi yang banyak ditemukan di Indonesia. Bahkan Indonesia termasuk negara penghasil batubara terbesar di dunia. Potensi sumberdaya batubara di Indonesia sangat melimpah, salah satunya terdapat di Pulau Kalimantan. Saat ini batubara banyak digunakan oleh negara maju sebagai energi alternatif pengganti minyak[1]. Salah satu fungsi utama batubara untuk kehidupan manusia adalah sebagai penghasil tenaga listrik. Hampir setengah dari listrik dunia menggunakan bahan bakar batubara[2].

Dalam pemuatan batubara dilakukan dengan pembacaan *Draught Survey*. *Draught survey* merupakan suatu sistem perhitungan muatan berdasarkan pengukuran draft kapal sebelum dan sesudah pemuatan atau pembongkaran dengan memperhitungkan perubahan berat barang-barang di kapal selain muatan yang mungkin terjadi selama operasi pemuatan ataupun pembongkaran. Pada awalnya *draught survey* dipakai sebagai cara untuk menentukan stabilitas kapal dalam menghitung jumlah berat muatan sehubungan dengan perhitungan ongkos angkut atau uang timbangan. Dalam melakukan kegiatan *draught survey*, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan data. Faktor tersebut dapat mempengaruhi pembacaan *draft* kapal, *deductible* maupun perhitungan *draught survey* tersebut sehingga dapat mengakibatkan *cargo losses* (kehilangan muatan).

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang Evaluasi Kegiatan *Draught Survey* Batubara Di Atas Tongkang Dan Vessel Pada PT Adaro Indonesia Site Kelanis, Kalimantan Tengah[3], diketahui bahwa volume muat tongkang dan vessel dihitung dengan kalkulasi pendekatan *Draught Survey*. Selain itu juga, penelitian sebelumnya memberikan gambaran dan petunjuk dalam perhitungan volume batubara di atas tongkang maupun vessel sehingga dapat menunjang perhitungan inventarisasi *barging quantity* batubara nantinya.

Dalam proses pemuatan batubara harus mengacu pada standar keselamatan yang diperbolehkan supaya tongkang dan vessel tidak melebihi muatan yang akan mengakibatkan kapal tidak bisa menahan beban muatan yang berlebih (*overload*) yang akan mengakibatkan tongkang dan vessel tenggelam. Standar keselamatan ini adalah dengan melihat *Plimsoll Mark* yang terdapat di tongkang maupun vessel. *Plimsoll Mark* ini menunjukkan batas-batas kapal boleh dimuat untuk jenis air dan suhu tertentu juga untuk mengetahui batas air naik atau turun terhadap lambung. *Plimsoll Mark* memudahkan bagi siapa saja untuk menentukan apakah kapal itu kelebihan beban atau tidak.

Hal yang terpenting adalah untuk mengetahui standarisasi keselamatan tongkang dan vessel saat proses loading dan unloading supaya tidak terjadi *overload* yang akan mengakibatkan kapal karam.

Home (<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/index>)
/ Archives (<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/archive>)
/ Vol 2 No 2 (2019): Jurnal Teknologi Maritim
(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/view/28>)
/ Articles

Perancangan Insulasi Pada Jalur Pipa Heating Coils Kapal Tanker 17500 LTDW



(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/view/28>)

Published Nov 15, 2019

DOI <https://doi.org/10.33863/jtm.v2i2.1197> (<https://doi.org/10.33863/jtm.v2i2.1197>)

Aji Maulana

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Eko Julianto

Home (<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/index>)
/ Archives (<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/archive>)
/ Vol 2 No 2 (2019): Jurnal Teknologi Maritim
(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/view/28>)
/ Articles

RANCANG BANGUN SIMULATOR ESTIMASI PEMAKAIAN BAHAN BAKAR PADA MESIN DIESEL KAPAL



(<http://journal.ppns.ac.id/index.php/teknologimaritim/issue/view/28>)

Published Nov 15, 2019

DOI <https://doi.org/10.33863/jtm.v2i2.1191> (<https://doi.org/10.33863/jtm.v2i2.1191>)

Hendra Purnomo

Politeknik Pelayaran Surabaya

Standarisasi Keamanan yang diperbolehkan untuk Proses Loading Unloading Batubara pada Kapal Bulkacarrier Mv. Glovis desire

by Hartono Yudo

Submission date: 23-Sep-2021 11:53AM (UTC+0700)

Submission ID: 1655353681

File name: Jurnal_Teknologi_Maritim_2_2_2019_Standarisasi.pdf (552.84K)

Word count: 2301

Character count: 13638

STANDARISASI KEAMANAN YANG DIPERBOLEHKAN UNTUK PROSES *LOADING* *UNLOADING* BATUBARA PADA KAPAL BULKACARRIER MV. GLOVIS DESIRE

Hartono Yudo¹⁾, I Putu Sindhu Asmara²⁾, Mahendra Guna Satriananta³⁾

¹⁾Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

²⁾Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS, Sukolilo, Indonesia 60111

³⁾Inspektorat Bureau Veritas

Jl. Silo rt.16 no.128 teluk bayur tanjung redeb (berau) Kaltim 77315

Abstrak

Pengangkutan batubara melalui jalur laut menggunakan kapal tongkang yang ditarik oleh tug boat yang kemudian batubara tersebut dimuat ke Vessel menggunakan Floating Crane. Berat jenis akan mempengaruhi massa batubara. Selain itu factor cuaca seperti hujan, panas dan kondisi batubara seperti kelembabpan serta kering basahnya juga akan mempengaruhinya. Batubara secara umum memiliki massa jenis 1346 Kg/m^3 , yaitu jenis batubara bitumen padat. Dalam proses pemuatan batubara, terdapat standar keamanan di tongkang maupun Vessel. Yakni tidak melebihi garis Plimsoll Mark sesuai dengan daerah/musim dimana kapal tersebut berlayar. Untuk keselamatan kapal maka setiap kapal tidak diijinkan memuat melebihi kapasitasnya sehingga harus memuat sesuai garis muat pada Plimsoll Mark.

Kata Kunci : Batubara, Plimsoll Mark, Vessel, Tongkang.

1. PENDAHULUAN

Batubara menjadi salah satu sumber energi yang banyak ditemukan di Indonesia. Bahkan Indonesia termasuk negara penghasil batubara terbesar di dunia. Potensi sumberdaya batubara di Indonesia sangat melimpah, salah satunya terdapat di Pulau Kalimantan. Saat ini batubara banyak digunakan oleh negara maju sebagai energi alternatif pengganti minyak[1]. Salah satu fungsi utama batubara untuk kehidupan manusia adalah sebagai penghasil tenaga listrik. Hampir setengah dari listrik dunia menggunakan bahan bakar batubara[2].

Dalam pemuatan batubara dilakukan dengan pembacaan *Draught Survey*. *Draught survey* merupakan suatu sistem perhitungan muatan berdasarkan pengukuran draft kapal sebelum dan sesudah pemuatan atau pembongkaran dengan memperhitungkan perubahan berat barang-barang di kapal selain muatan yang mungkin terjadi selama operasi pemuatan ataupun pembongkaran. Pada awalnya *draught survey* dipakai sebagai cara untuk menentukan stabilitas kapal dalam menghitung jumlah berat muatan sehubungan dengan perhitungan ongkos angkut atau uang timbangan. Dalam melakukan kegiatan *draught survey*, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan data. Faktor tersebut dapat mempengaruhi pembacaan *draft* kapal, *deductible* maupun perhitungan *draught survey* tersebut sehingga dapat mengakibatkan *cargo losses* (kehilangan muatan).

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang Evaluasi Kegiatan *Draught Survey* Batubara Di Atas Tongkang Dan Vessel Pada PT Adaro Indonesia Site Kelanis, Kalimantan Tengah[3], diketahui bahwa volume muat tongkang dan vessel dihitung dengan kalkulasi pendekatan *Draught Survey*. Selain itu juga, penelitian sebelumnya memberikan gambaran dan petunjuk dalam perhitungan *volume* batubara di atas tongkang maupun *vessel* sehingga dapat menunjang perhitungan inventarisasi *barging quantity* batubara nantinya.

Dalam proses pemuatan batubara harus mengacu pada standar keselamatan yang diperbolehkan supaya tongkang dan *vessel* tidak melebihi muatan yang akan mengakibatkan kapal tidak bisa menahan beban muatan yang berlebih (*overload*) yang akan mengakibatkan tongkang dan *vessel* tenggelam. Standar keselamatan ini adalah dengan melihat *Plimsoll Mark* yang terdapat di tongkang maupun *vessel*. *Plimsoll Mark* ini menunjukkan batas-batas kapal boleh dimuat untuk jenis air dan suhu tertentu juga untuk mengetahui batas air naik atau turun terhadap lambung. *Plimsoll Mark* memudahkan bagi siapa saja untuk menentukan apakah kapal itu kelebihan beban atau tidak.

Hal yang terpenting adalah untuk mengetahui standarisasi keselamatan tongkang dan *vessel* saat proses *loading* dan *unloading* supaya tidak terjadi *overload* yang akan mengakibatkan kapal karam.

2. METODE

2.1 Pengumpulan Data

Objek yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah kapal MV. Glovis Desire yang berbendera Korea Selatan. Kapal ini bersandar di Tarakan, Kalimantan Utara untuk memuat batubara yang nantinya akan dimuat ke Korea. Adapun data yang dibutuhkan adalah *Ship Particular* kapal MV. Glovis Desire dan table hidrostatik.



Gambar 1. Kapal MV. Glovis Desire

Tabel 1. *Ship particular* batas muat yang diizinkan di perairan musim tertentu

Nama	D.W.T
<i>Fresh (Loadline Zone)</i>	82.111 (m/t)
<i>Tropic (Loadline Zone)</i>	84.275 (m/t)
<i>Summer (Loadline Zone)</i>	82.108 (m/t)
<i>Winter (Loadline Zone)</i>	79.943 (m/t)

Tabel 2. Data ukuran dan *density*

Nama	Ukuran
LBP	225,30 m
LBM	217,28 m
LA (<i>Initial Draught</i>)	-1,180 m
LA (<i>Final Draught</i>)	-11,450 m
LF	-6,840 m
LM	-0,92 m
<i>Density</i>	1,0185 Kg/m ³
<i>Keel Plate</i>	0,000 mm

Tabel 3. Kapasitas *cargo hold*

Nama	Ukuran
<i>Hold 1</i>	10.072 (Mt)
<i>Hold 2</i>	11.487 (Mt)
<i>Hold 3</i>	11.934 (Mt)
<i>Hold 4</i>	10.868 (Mt)
<i>Hold 5</i>	11.437 (Mt)
<i>Hold 6</i>	11.425 (Mt)
<i>Hold 7</i>	13.159 (Mt)

2.2 Perhitungan Draught Survey saat Initial

Saat melakukan *Initial Draught Survey* menggunakan *speed boat* kecil dan didapat tinggi *Draught* kapal kosong adalah sebagai berikut:

Tabel 4. *Initial draught survey*

Port	Starboard
Fp 4,60	Fp 4,62
<i>Midship</i> 5,90	<i>Midship</i> 5,94
Ap 7,50	Ap 7,50

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Port} \times \text{Starboard}}{2} [m] \quad (1)$$

Didapat hasil,

$$\overline{Fp} = 4,61 \text{ m}$$

$$\overline{\phi} = 5,92 \text{ m}$$

$$\overline{Ap} = 7,50 \text{ m}$$

$$\text{App Trim} = \overline{Ap} - \overline{Fp} [m] = 2,89 \text{ m} \quad (2)$$

Menghitung *correction* pada Fp :

$$\text{ddFp} = \frac{\text{LF} \times \text{App Trim}}{\text{LBM}} [m] \quad (3)$$

$$\text{ddFp} = \frac{-6,840 \times 2,89}{217,28} [m] = -0,091$$

Perhitungan selanjutnya dengan menambah pada perhitungan rata-rata Fp sehingga didapatkan hasil letak Fp sebenarnya.

$$\text{Letak Fp} = 4,61 + (-0,091) = 4,519 \text{ m}$$

Menghitung *correction* pada *Midship* :

$$dd\phi = \frac{LM \times \text{App Trim}}{LBM} [m] \quad (4)$$

$$dd\phi = \frac{-0,92 \times 2,89}{217,28} [m] = -0,012$$

Perhitungan selanjutnya dengan menambah pada perhitungan rata-rata *Midship* sehingga didapatkan hasil letak *midship* sebenarnya.

$$\text{Letak } \phi = 5,92 + (-0,012) = 5,908 \text{ m}$$

Menghitung *correction* pada *Ap*,

$$ddAp = \frac{LA \times \text{App Trim}}{LBM} [m] \quad (5)$$

$$ddAp = \frac{-1,180 \times 2,89}{217,28} [m] = -0,016$$

Perhitungan selanjutnya dengan menambah pada perhitungan rata-rata *Ap* sehingga didapatkan hasil letak *Ap* sebenarnya.

$$\text{Letak Ap} = 7,50 + (-0,016) = 7,484 \text{ m}$$

$$\text{Act Trim} = ddAp - ddFp [m] = 2,965 \text{ m}$$

Perhitungan selanjutnya untuk mencari *Quarter Mean*,

$$\text{Fp \& Ap Mean} = \frac{4,519 + 7,484}{2} = 6,0015$$

$$\text{Mean of Mean} = \frac{6,0015 + 5,908}{2} = 5,95475$$

$$\text{Quarter Mean} = \frac{5,95475 + 5,908}{2} = 5,931375$$

Mencari *Displacement*, TPC, MTC, dan LCF.

LCA	5,917	6,017	119,04	118,78
MTC + 0,5	6,417	6,517	970,1	974,4
MTC - 0,5	5,417	5,517	927,9	931,5

Dalam perhitungan ini, menggunakan metode interpolasi yakni suatu cara menentukan nilai yang berada diantara dua nilai diketahui berdasarkan suatu fungsi persamaan.

$$\Delta = \left[\frac{(5,931375 \times 5,917)}{(6,017 - 5,917)} (36825 - 36174,5) \right] + 36174,5$$

$$= 36268,00938$$

$$\text{TPC} = \left[\frac{(5,931375 \times 5,917)}{(6,017 - 5,917)} (65,2 - 65,0) \right] + 65,0$$

$$= 65,02875$$

$$\text{LCA} = \left[\frac{(5,931375 \times 5,917)}{(6,017 - 5,917)} (118,78 - 119,04) \right] + 119,04$$

$$= 119,002625$$

Untuk menghitung LCF memerlukan data LCA jika diketahui di tabel hidrostatik adalah LCA, sehingga masuk perhitungan sebagai berikut,

$$\text{LCF} = 0,5 \times 225,30 - 119,00262 = -6,352625$$

Selanjutnya menghitung MTC + 0,5 dan MTC - 0,5 dengan perhitungan sebagai berikut,

$$\text{MTC} + 0,5 = \left[\frac{(6,431375 \times 6,417)}{(6,517 - 6,417)} (974,4 - 970,1) \right] + 970,1$$

$$= 970,718125$$

$$\text{MTC} - 0,5 = \left[\frac{(5,431375 \times 5,417)}{(5,517 - 5,417)} (931,5 - 927,9) \right] + 927,9$$

$$= 928,4175$$

$$\text{MTC} = 970,718125 - 928,4175 = 42,300625$$

Perhitungan selanjutnya adalah mencari *1st trim correction* dengan rumusan sebagai berikut,

$$= 100 \times \text{TPC} \times \text{LCF} \left(\frac{\text{Trim}}{L_{pp}} \right) \quad (6)$$

$$= 100 \times 65,02875 \times -6,352625 \left(\frac{2,965}{225,30} \right)$$

$$= -543,6534286$$

Perhitungan selanjutnya adalah mencari *2nd trim correction* dengan rumusan sebagai berikut,

$$= 50 \times \left(\frac{D_m}{D_z} \right) \times \left(\frac{\text{Trim}^2}{L_{pp}} \right) \quad (7)$$

Tabel 5. Tabel hidrostatik MV. Glovis Desire

Nama	Batas Bawah	Batas Atas	Batas Bawah	Batas Atas
Δ	5,917	6,017	36174,5 ton	36825 ton
TPC	5,917	6,017	65,0	65,2

$$= 50 \times 42,300625 \times \left(\frac{2,965^2}{225,30} \right)$$

$$= 82,52869774$$

Setelah diketahui 1^{st} trim correction dan 2^{nd} trim correction maka dilakukan penjumlahan sebagai berikut,

$$= -543,6534286 + 82,52869774 = -461,1247309$$

Kemudian displacement dijumlahkan dengan trim untuk mencari displacement corrected for trim,

$$= 36268,00938 + -461,1247309 = 35579,8166$$

Untuk mencari perhitungan density correction dilakukan perhitungan sebagai berikut,

$$\frac{1,0185 \times 1,025}{1,025} \times 35806,88465 = -227,068049$$

Density correction

$$= 35806,88465 + -227,068049 = 35579,8166$$

Tabel 6. Data BW, FO, FW, DO, LO saat initial draught

Nama	Nilai
Ballast Water	21034
Fresh Water	494
Fuel Oil	526
Diesel Oil	30
Lub Oil	12

Menghitung total consumable weight :

$$21034 + 494 + 526 + 30 + 12 = 22096$$

Menghitung net displacement:

$$35579,8166 - 22096 = 13483,8166$$

Sehingga berat kapal sebelum dimuat sebesar 13483,8166

2.3 Perhitungan Draught Survey saat Final

Setelah melakukan Initial Draught dan menghitung net displacement, maka selanjutnya menghitung Final Draught Survey setelah selesai melakukan pemuatan batubara sebagai berikut:

Tabel 7. Final draught survey

Port	Starboard
Fp 14,39	Fp 14,39
Midship 14,49	Midship 14,54
Ap 14,37	Ap 14,39

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Port} \times \text{Starboard}}{2} [m]$$

Didapat hasil,

$$\overline{Fp} = 14,39 \text{ m}$$

$$\overline{\phi} = 14,515 \text{ m}$$

$$\overline{Ap} = 14,38 \text{ m}$$

$$\text{App Trim} = \overline{Ap} - \overline{Fp} [m] = -0,01 \text{ m}$$

Menghitung correction pada Fp,

$$\text{ddFp} = \frac{\text{LF} \times \text{App Trim}}{\text{LBM}} [m]$$

$$\text{ddFp} = \frac{-6,840 \times -0,01}{217,28} [m] = 0,000$$

Perhitungan selanjutnya dengan menambah pada perhitungan rata-rata Fp sehingga didapatkan hasil letak Fp sebenarnya.

$$\text{Letak Fp} = 14,39 + (0,000) = 14,39 \text{ m}$$

Menghitung correction pada Midship,

$$\text{dd}\phi = \frac{\text{LM} \times \text{App Trim}}{\text{LBM}} [m]$$

$$\text{dd}\phi = \frac{-0,92 \times -0,01}{217,28} [m] = 0,000$$

Perhitungan selanjutnya dengan menambah pada perhitungan rata-rata midship sehingga didapatkan hasil letak midship sebenarnya.

$$\text{Letak } \phi = 14,515 + 0,000 = 14,515 \text{ m}$$

Menghitung correction pada Ap,

$$\text{ddAp} = \frac{\text{LA} \times \text{App Trim}}{\text{LBM}} [m]$$

$$\text{ddAp} = \frac{-11,450 \times -0,01}{217,28} [m] = 0,001$$

Karena draught mark dibelakang perpendicular maka hasilnya (-0,001)

Perhitungan selanjutnya dengan menambah pada perhitungan rata-rata Ap sehingga didapatkan hasil letak Ap sebenarnya.

$$\text{Letak Ap} = 14,38 + (-0,001) = 14,379 \text{ m}$$

$$\text{Act Trim} = \text{ddAp} - \text{ddFp} [m] = 2,965 \text{ m}$$

Masuk ke perhitungan selanjutnya untuk mencari *Quarter Mean*,

$$Fp \text{ \& Ap Mean} = \frac{14,39 + 14,379}{2} = 14,3845$$

$$\text{Mean of Mean} = \frac{14,3845 + 14,515}{2} = 14,44975$$

$$\text{Quarter Mean} = \frac{14,44975 + 14,515}{2} = 14,482375$$

Mencari *displacement*, TPC, MTC, dan LCF.

Tabel 8. Tabel hidrostatik MV. Glovis Desire

Nama	Batas Bawah	Batas Atas	Batas Bawah	Batas Atas
Δ	14,417	14,520	95103 ton	95822,6 ton
TPC	14,417	14,520	72,0	72,0
LCA	14,417	14,520	4,61	4,62
MTC + 0,5	14,917	15,020	1280,8	1281,3
MTC - 0,5	13,917	14,020	1268	1268,8

Dalam perhitungan ini, menggunakan metode interpolasi yakni suatu cara menentukan nilai yang berada diantara dua nilai diketahui berdasarkan suatu fungsi persamaan.

$$\Delta = \left[\frac{(14,482375 \times 14,417)}{(14,520 - 14,417)} (95822,6 - 95103) \right] + 95103 = 95559,73641$$

$$\text{TPC} = \left[\frac{(14,482375 \times 14,417)}{(14,520 - 14,417)} (72,0 - 72,0) + 72,0 \right] = 72,0$$

$$\text{LCF} = \left[\frac{(14,482375 \times 14,417)}{(14,520 - 14,417)} (4,62 - 4,61) \right] + 4,61 = 4,616347087 \text{ (minus)}$$

Selanjutnya menghitung MTC + 0,5 dan MTC - 0,5 dengan perhitungan sebagai berikut,

$$\text{MTC} + 0,5 = \left[\frac{(14,982375 \times 14,917)}{(15,020 - 14,917)} (1281,3 - 1280,8) \right] + 1280,8 = 1281,117354$$

$$\text{MTC} - 0,5 = \left[\frac{(13,982375 \times 13,917)}{(14,020 - 13,917)} (1268,8 - 1268) \right] + 1268 = 1268,507767$$

$$\text{MTC} = 1281,117354 - 1268,507767$$

$$= 12,60958701$$

Perhitungan selanjutnya adalah mencari *1st trim correction* dengan rumusan sebagai berikut,

$$= 100 \times \text{TPC} \times \text{LCF} \left(\frac{\text{Trim}}{\text{Lpp}} \right) = 100 \times 72,0 \times -4,616347087 \left(\frac{0,011}{225,30} \right)$$

$$= -1,622790454$$

Perhitungan selanjutnya adalah mencari *2nd trim correction* dengan rumusan sebagai berikut,

$$= 50 \times \left(\frac{\text{Dm}}{\text{Dz}} \right) \times \left(\frac{\text{Trim}^2}{\text{Lpp}} \right) = 50 \times 12,60958701 \times \left(\frac{0,011^2}{225,30} \right)$$

$$= 0,000338606309$$

Setelah diketahui *1st trim correction* dan *2nd trim correction* maka dilakukan penjumlahan sebagai berikut,

$$= -1,622790454 + 0,000338606309 = -1,622451848$$

Kemudian *displacement* dijumlahkan dengan trim untuk mencari *displacement corrected for trim*,
 $= 95559,73641 + -1,622451848 = 95558,11396$

Untuk mencari perhitungan *density correction* dilakukan perhitungan sebagai berikut,

$$\frac{1,0185 \times 1,025}{1,025} \times 95558,11396 = -605,9782836$$

$$\text{Density correction} = 95558,11396 + -605,9782836 = 94952,13568$$

Tabel 9. Data BW, FO, FW, DO, LO saat Initial Draught

Nama	Nilai
Ballast Water	96
Fresh Water	452,40
Fuel Oil	508
Diesel Oil	30
Lub Oil	12

Menghitung *total consumable weight*

$$96 + 452,40 + 508 + 30 + 12 = 1098,40$$

$$94952,13568 - 1098,40 = 93853,73568$$

$$94952,13568 - 13483,8166 = 81468.31908$$

Penelitian ini dilakukan di kantor Inspektorat (Bureau Veritas) Cabang Berau jalan silo RT 16 nomor 128 teluk bayur tanjung redeb (Berau) Kalimantan Timur kode pos 77315.

Faktor keamanan adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi kemandirian suatu struktur, dimana kekuatan suatu bahan harus melebihi kekuatan sebenarnya[4].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mean Draught kapal meliputi nilai Mean Forward, Mean Mid, dan Mean After

Quarter mean draught merupakan nilai rata-rata dari *mean forward*, *mean after*, dan *mean mid* dari *vessel*.

Trim merupakan besarnya nilai perbedaan antara *after draught (mean after)* dengan *forward draught (mean forward)*. *Trim correction* adalah nilai koreksi dari trim terhadap nilai LCF, TPC/TPH, Δ MTC dari $MTC + 0.5$ dan $MTC - 0.5$ serta LBP.

Merupakan nilai *displacement* dari *vessel* dimana nilai *displacement* tersebut telah dikoreksi dengan nilai total *trim vessel*.

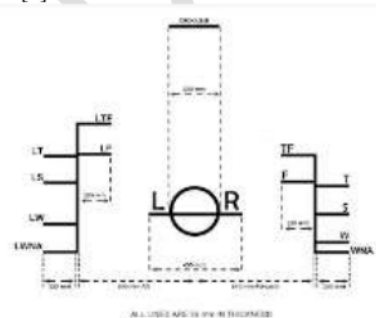
Untuk mengetahui tingkat kekentalan perairan sekitar kapal, maka dilakukan pengambilan sampel air laut untuk diukur massa jenisnya.

Merupakan nilai *displacement* yang telah dikoreksi dengan nilai *trim* dari *vessel* (*displacement after correction by trim*) kemudian dikoreksi lagi dengan nilai dari *density vessel* tersebut.

Net displacement yang dikoreksi dengan *density vessel* dan dikurangi *deduct weight*.

Cargo on board merupakan jumlah muatan yang termuat atau terbongkar pada tongkang atau *vessel* tersebut.

Sebuah tanda pada lambung kapal untuk membatasi *draught* maksimum sebuah kapal atau tongkang demi keamanan dan keselamatan sesuai dengan daerah/musim dimana kapal tersebut berlayar[6]



Dimana TF untuk *Tropical Fresh Water*, T untuk *Tropical*, F untuk *Fresh Water*, S untuk *Summer*, W untuk *Winter*, dan WNA untuk *Winter North Atlantic*[6].

Adapun Class yang menstandarkan diantaranya adalah AB untuk *American Bureau of Shipping*, BV untuk *Bureau Veritas*, VL untuk *DNV GL*, IR untuk *Indian Register of Shipping*, LR untuk *Lloyd's Register*, NK untuk *Nippon Kaiji Kyokai* dan RI untuk *Registro Italiano Navale*[7].

Dalam pelaksanaan *draught survey* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sebagai persyaratan pelaksanaan *draught survey* (syarat ideal ketika melakukan kegiatan *draught survey*). Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan *draught survey* adalah:

1. Kapal harus benar-benar berada dalam keadaan terapung/tidak kandas.
2. *Draught mark* kapal pada semua sisi harus dapat dibaca dengan jelas.
3. Kapal dilengkapi dengan dokumen-dokumen yang sesuai dengan peruntukannya.
4. Pada saat pembacaan *draught mark* tidak boleh ada kegiatan muat/bongkar sementara diatas kapal, misalnya meratakan dengan *bulldozer*, mengisi bahan bakar dari suatu tangki ke tangki lainnya.
5. Pipa-pipa *sounding ballast water* pada saat dilakukan pembacaan harus dalam keadaan baik atau tidak buntu.
6. *Trim* kapal diupayakan sedemikian rupa agar tidak melebihi *trim* koreksi yang ada pada *tank sounding calibration table*.
7. Kapal atau *barge* harus diupayakan atau diusahakan kemiringannya tidak lebih dari 0,5.
8. Pemuatan diupayakan tidak melebihi garis muat yang diizinkan sesuai dengan *load line zone* (tidak *over draught*).
9. Khusus ponton/barge pemadatan muatan diatas ponton dibuat sedemikian rupa tidak melebihi garis muatan yang diizinkan, jarak side board stell plate bagian atas terhadap muatan + 0,5 meter.
10. Kerja sama dari berbagai pihak yang saling terkait di dalam pelaksanaan *draught survey*.

4. KESIMPULAN

Kapal MV. Glovis Desire menurut *ship particular* di perairan yang memiliki kondisi laut bermusim panas (*summer*) hanya diperbolehkan memuat batubara tidak lebih dari 82.108 (m/t) untuk pemuatan di wilayah perairan Indonesia bertempat di Tarakan, Kalimantan Utara. Sedangkan untuk perhitungan didapatkan hasil 81.468,31908 (m/t), sehingga masih memenuhi *safety factor*-nya dan kapal aman saat berlayar sampai tiba ke *port* berikutnya.

PUSTAKA

- [1] Murdiyanto E, Suwondo, and Saifudin A, "Bongkar Muat Batubara dari Tongkang ke MV. Glovis Daylight di Muara Berau *Anchorage* Samarinda." Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2018.
- [2] Senofri N, Windhu, and Umar H, "Studi Pemuatan Batubara Menggunakan Lloating Crane PT. Mutiara Jawa 1 pada *Mother Vessel Vision* Muara Berau, Provinsi Kalimantan Timur." Mulawarman University, 2018.
- [3] Yusuf M, Triantoro A, and Riswan, "Evaluasi *Draught Survey* Batubara di Atas Tongkang dan *Vessel* PT. Adaro Indonesia *Site Kelanis*" Lambung Mangkurat University, 2017.
- [4] Imran A. I, "Simulasi Tegangan Von Mises dan Analisa Safety Factor Gantry Crane Kapasitas 3 Ton," *J. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, 2017.
- [5] Anonymous, "Apa yang Dimaksud dengan *Plimsoll Mark*," [http://www.maritimeworld.web.id/2013/12/apa-](http://www.maritimeworld.web.id/2013/12/apa-yang-dimaksud-dengan-plimsoll-mark.html)

[yang-dimaksud-dengan-plimsoll-mark.html](http://www.maritimeworld.web.id/2013/12/apa-yang-dimaksud-dengan-plimsoll-mark.html). [Diakses 01 November 2019].

- [6] Anonymous, "*Plimsoll Mark (Load Line)*," <http://shareilmukapal.blogspot.com/2017/09/plimsoll-mark-load-line.html>. [Diakses 31 Oktober 2019].

- [7] Anonymous, "*Waterline*," <https://en.wikipedia.org/wiki/Waterline>. [Diakses 30 Oktober 2019].

Standarisasi Keamanan yang diperbolehkan untuk Proses Loading Unloading Batubara pada Kapal Bulkcarrier Mv. Glovis desire

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ddd.uab.cat Internet Source	<1 %
2	ejournal.polbeng.ac.id Internet Source	<1 %
3	www.omicsonline.com Internet Source	<1 %
4	agungds.staff.gunadarma.ac.id Internet Source	<1 %
5	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
6	naval-info.blogspot.com Internet Source	<1 %
7	repository.ung.ac.id Internet Source	<1 %
8	budiono92mohammad.wordpress.com Internet Source	<1 %

9

Internet Source

<1 %

10

repository.upi.edu
Internet Source

<1 %

11

www.hanlalevel.co.kr
Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Standarisasi Keamanan yang diperbolehkan untuk Proses Loading Unloading Batubara pada Kapal Bulkacarrier Mv. Glovis desire

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7
