

## EVALUASI DRAUGHT SURVEY BATUBARA DI ATAS TONGKANG DAN VESSEL PT ADARO INDONESIA SITE KELANIS

Muhammad Yusuf<sup>1\*</sup>, Agus Triantoro<sup>2</sup>, Riswan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: <sup>1\*</sup>yusuf\_sucofindo@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan data dalam melakukan kegiatan *draught survey*. Faktor – faktor tersebut dapat mempengaruhi pembacaan *draft* kapal, *deductible* maupun perhitungan *draught survey* tersebut sehingga dapat mengakibatkan *cargo losses* (kehilangan muatan). Berdasarkan kebutuhan keakuratan data di lapangan, maka perlu dilakukan analisis teknik dan mekanisme mengenai perhitungan volume batubara pada kegiatan pemuatan batubara pada tongkang sebagai penghitungan yang tepat dan akurat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengevaluasi kegiatan *draught survey*, menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi kegiatan *draught survey* dan selisih volume muatan tongkang dengan muatan *vessel*.

Berdasarkan data aktual selama penelitian didapatkan data volume muat tongkang sebesar 79.143 MT dan volume muat *vessel* sebesar 77.000 MT. Berdasarkan data aktual terdapat selisih antara volume muat tongkang dan volume muat *vessel* sebesar 2.143 MT dari 79.143 MT dengan persentase *losses* muatan sebesar 2,71 %. Adapun faktor - faktor yang menyebabkan kehilangan muatan (*losses*) pada tongkang meliputi faktor cuaca, tumpahan atau kebocoran, kejahatan atau pencurian dan kesalahan dalam pengukuran *draft* tongkang maupun *vessel*.

*Kata-kata kunci* : *Draught Survey, Draft, Volume, Losses*

### PENDAHULUAN

*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 – faktor tersebut dapat mempengaruhi pembacaan *draft* kapal, *deductible* maupun perhitungan *draught survey* tersebut sehingga dapat mengakibatkan *cargo losses* (kehilangan muatan).

Berdasarkan kebutuhan keakuratan data di lapangan, maka perlu dilakukan analisis teknik dan mekanisme mengenai perhitungan volume batubara pada kegiatan pemuatan batubara pada tongkang sebagai penghitungan yang tepat dan akurat.

Dengan adanya permasalahan tersebut, penyusun ingin melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Kegiatan *Draught Survey* Batubara Di Atas Tongkang Dan *Vessel* Pada PT Adaro Indonesia Site Kelanis, Kalimantan Tengah”.

Dengan adanya evaluasi teknis terhadap pelaksanaan kegiatan *draught survey* diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan dalam keakuratan data sehingga hasil perhitungan *draught survey* dapat lebih tepat dan akurat.

Permasalahan yang ingin diteliti adalah kurang akuratnya ketepatan dalam pengukuran volume muat

tongkang atau *vessel* dengan menggunakan metode *draught survey* yang disebabkan oleh beberapa faktor sehingga terdapat selisih antara volume muat tongkang dengan *vessel*.

Penelitian ini dibatasi pada pembahasan masalah sebagai berikut :

1. Perhitungan volume muat tongkang dan *vessel* dalam kegiatan *draught survey*.
2. Perhitungan volume muatan di atas tongkang dan *vessel* dengan perhitungan *draught survey*.
3. Pelaporan hasil *draught survey*.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui volume muat tongkang dan *vessel* dengan *draught survey*.
2. Mengetahui selisih perhitungan volume antara tongkang dengan *vessel*.
3. Mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi perhitungan *draught survey*.

Manfaat penelitian ini adalah memberikan gambaran dan petunjuk dalam perhitungan volume batubara di atas tongkang maupun *vessel* sehingga dapat menunjang perhitungan inventarisasi *quantity barging* batubara nantinya.

### METODOLOGI

*Draught survey* adalah suatu sistem perhitungan muatan berdasarkan pengukuran *draft*/sarat kapal sebelum dan sesudah pemuatan/pembongkaran dengan memperhitungkan perubahan berat barang-barang di kapal selain muatan yang mungkin terjadi selama operasi pemuatan/pembongkaran, seperti perubahan pada *air ballast*, bahan bakar, perbekalan dan lain - lain.

Dari definisi tersebut di atas nyata bahwa *draft* kapal merupakan dasar utama dari perhitungan ini, karena dengan mengetahui berapa dalam bagian kapal yang

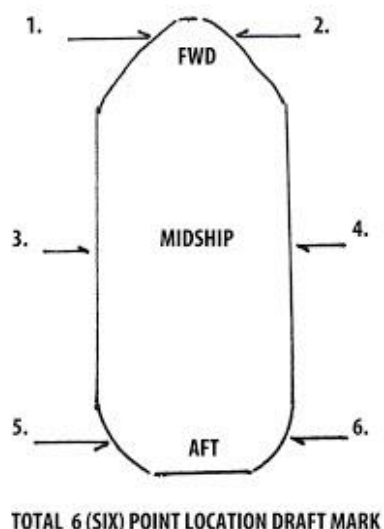
masuk ke dalam air, kita dapat mengetahui berat/bobot kapal tersebut (*displacement*) dengan prinsip Hukum Archimedes.

Hukum Archimedes yang telah diterapkan dalam penentuan besar nilai muatan yang telah berada diatas kapal. hukum Archimedes yang berbunyi sebagai berikut "Benda yang dibenamkan dalam bidang air, maka benda yang bagian terbenam sebanding dengan berat/volume air yang dipindahkan".

Urut-urutan pelaksanaan *draught survey*, sebagai berikut :

**1. Draft Reading**

Pembacaan *draft* kapal/tongkang dari enam titik *draft* kapal untuk referensi berat/*displacement* kapal. Lokasi ke-6 *draft* tersebut seperti pada Gambar-1.



Gambar-1. Lokasi *Draft* Kapal

**2. Tahap Measuring**

Pengukuran tangki *ballast*, tangki *fresh water*, tangki *fuel*, tangki *diesel oil*, tangki *lub oil*, ukur nilai *density* perairan, ukur nilai *density* cairan dalam tangki-tangki diatas kapal dan sebagainya.

**3. Tahap Calculation / Perhitungan**

Dalam pelaksanaan tahap ini diperlukan perhatian dan ketelitian dalam perhitungan yang sesuai dengan rumus-rumus *draught survey*. Sebelum dilakukan perhitungan data yang harus dimiliki antara lain :

- a. Pembacaan *draft* kapal.
- b. Data *density* perairan.
- c. Data hasil *sounding* tangki *ballast*, bahan bakar, air tawar dan lain-lain.

Tahapan perhitungan pada *Draught Survey*, antara lain :

a. *Mean Draft*

$$MF/MM/MA = \frac{DP + DS}{2} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana, MF/MM/MA adalah *Mean Forward / Mean Mid / Mean After*, DP adalah *Draft Port*, DP adalah *Draft Starboard side*.

b. *True Draft* atau *Quarter Mean Draft*

$$QMD = \frac{FD + (6 \times MD) + AD}{8} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana, QMD adalah *Quarter Mean Draft*, FD ialah *T Forward Draft*, MD adalah *Mid Draft*, AD ialah *After Draft*.

c. *Displacement Correspondent*

*Displacement Correspondent* dalam artian berapa nilai *displacement* berdasarkan *Quarter Mean Draft* hasil pembacaan *draft survey*.

d. *Trim Correction*

*Trim* merupakan besarnya nilai perbedaan antara *true aft draft* dengan *true forward draft*.

$$\text{Trim Corr 1st} = \frac{\text{Trim} \times \text{LCF} \times \text{TPC} \times 100}{\text{LBP}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Trim Corr 2nd} = \frac{\text{Trim}^2 \times \text{MTC} \times 50}{\text{LBP}} \dots\dots\dots(4)$$

e. *Displacement After Trim Correction*

$$\text{DCT} = \text{DC} \pm \text{TTC} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana, DCT = *Displ. After Corr by Trim*

DC = *Displ. Correspondent*

TTC = *Total Trim Correction*

f. *List Correction*

Koreksi kemiringan diterapkan apabila pada saat *draught survey* kondisi kapal tidak tegak/ *up right* dimana ada kemiringan yang mempengaruhi terjadinya perbedaan antara *draft* tengah kanan dan *draft* tengah kiri kapal.

$$\text{List Correction} = 6 ( D2 - D1 ) \times ( \text{TPC2} - \text{TPC1} ) \dots\dots(6)$$

Dimana, D1-2 adalah *Draft mid*, dan TPC1-2 TPC pada saat *draft* tersebut D1-2.

g. *Density Correction*

Pada tahapan ini untuk mengetahui koreksi benaman kapal pada tingkat kekentalan atau berat jenis bidang air dimana kapal berada. Untuk mengetahui tingkat kekentalan perairan sekitar kapal, maka diadakan pengambilan air untuk diukur tingkat kekentalanya.

Area atau posisi mana daerah pengambilan air yaitu ke 6 titik (depan kanan, depan kiri, tengah kanan, tengah kiri, belakang kanan, belakang kiri) apabila kapal berlabuh/ tidak sandar di dermaga, bila sandar di dermaga maka kita ambil pada sisi laut/ perairan saja. Pengambilan *sample* air lebih baik adalah sedalam 50% dari *draft* kapal.

$$\text{CD} = \frac{(\text{MD} - \text{SD})}{\text{SD}} \times \text{D} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana, CD ialah *Correction by Density*, D ialah *Displ.* yang telah terkoreksi kemiringan, MD ialah nilai *density* perairan yang diobservasi, dan SD ialah *Ship Density/ Density* Kapal berdasarkan *Hydrostatic* sebagai standar ukur kapal ketika dibangun oleh *Shipbuilder* Standar tersebut yaitu 1.025.

h. *Net Displacement*

$$\text{ND} = \text{DC} - \text{DW} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana, Nd adalah *Net Displacement*, DC adalah *Displ. Corr by Density*, DW adalah *Deduct Weight*.

Data *Deduct Weight* merupakan berat pengurangan yang berasal dari berat selain berat kapal itu sendiri dan *Constant* Kapal, jadi pengurangan berat ini berupa berat *Ballast Water, Fresh Water, Fuel Oil, Diesel*

Oil, Spare Lub Oil, atau Other (berarti berat tambahan lain pada saat itu/ saat survey).

i. *Cargo on Board*

Setelah mendapatkan Nilai *Net Displacement* pada saat *Initial* dan *Final*, maka didapatkan nilai muatan yang telah termuat atau terbongkar sebagai berikut :

$$CB = NDF - NDI \dots\dots\dots(9)$$

Dimana, CB ialah *Cargo on Board*, NDF adalah *Net Displ.* saat *Final*, dan NDI ialah *Net Displ.* saat *Initial*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengolahan Data**

**1. Mean Draft**

*Mean Draft* kapal meliputi nilai *Mean Forward*, *Mean Mid*, dan *Mean After*.

**2. Quarter Mean Draught**

*Quarter mean draught* merupakan nilai rata-rata dari *mean forward* (MF), *mean After* (MA) dan *mean mid* (MM) dari tongkang atau *vessel*.

**Tabel-1.** Data *Mean Draft* Tongkang dan *Vessel*

Keterangan	Initial			Final		
	F (m)	A (m)	M (m)	F (m)	A (m)	M (m)
<b>Tongkang</b>						
MBP 1501	1,290	1,210	1,240	6,350	6,595	6,480
CB 126	0,970	1,035	-	4,640	5,640	-
MBP 1512	1,195	1,395	1,230	6,300	6,585	6,455
Winbuild 1432	1,170	1,065	-	5,295	5,965	-
CB 128	0,970	1,080	-	4,810	5,465	-
Bakik	1,120	0,975	-	4,875	5,610	-
<b>Vessel</b>						
MV Glovis Diamond	4,725	7,870	6,140	14,000	14,000	14,065

**Tabel-2.** *Quarter Mean Draught* Tongkang dan *Vessel*

Keterangan	<i>Quarter Mean Draught</i> (m)	
	Initial	Final
<b>Tongkang</b>		
MBP 1501	1,242500	6,478125
CB 126	1,002500	5,140000
MBP 1512	1,246250	6,451875
Winbuild 1432	1,116000	5,639500
CB 128	1,025000	5,137500
Bakik	1,049000	5,235000
<b>Vessel</b>		
MV Glovis Diamond	6,154000	14,0487500

**Tabel-4.** *Displacement After Correction By Trim* Tongkang dan *Vessel*

Keterangan	<i>Displacement After Correction By Trim</i> (MT)	
	Initial	Final
<b>Tongkang</b>		
MBP 1501	3.476,821	20.761,459
CB 126	2.462,271	14.460,229
MBP 1512	3.407,724	20.454,883
Winbuild 1432	2.446,144	15.080,569
CB 128	2.520,795	14.432,847
Bakik	1.974,809	12.627,984
<b>Vessel</b>		
MV Glovis Diamond	37.272,184	92.454,400

**3. Trim Correction**

*Trim* merupakan besarnya nilai perbedaan antara *after draft* (*mean after*) dengan *forward draft* (*mean forward*). *Trim Correction* adalah nilai koreksi dari *trim* terhadap nilai LCF, TPC/TPI, ΔMTC/MTC serta LBP.

**4. Displacement After Correction By Trim**

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

**5. Density Correction**

Untuk mengetahui tingkat kekentalan perairan sekitar kapal, maka diadakan pengambilan air untuk diukur tingkat kekentalannya.

**6. Displacement After Correction By Density**

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

**Tabel-5.** *Density Corretion* Muatan *Vessel*

Vessel	<i>Density Correction</i> (MT)	
	Initial	Final
MV Glovis Diamond	-181,816	-450,997

**Tabel-6.** *Density Corretion* Muatan Tongkang

Tongkang	<i>Density Correction</i> (MT)	
	Initial	Final
MBP 1501	-101,761	-607,652
CB 126	-72,066	-423,226
MBP 1512	-99,738	-598,680
Winbuild 1432	-71,594	-441,383
CB 128	-73,779	-422,425
Bakik	-57,799	-369,600

**Tabel-7.** *Displacement After Correction By Density* Tongkang dan *Vessel*

Keterangan	<i>Displacement After Correction By Density</i> (MT)	
	Initial	Final
<b>Tongkang</b>		
MBP 1501	3.375,060	20.153,807
CB 126	2.390,205	14.037,003
MBP 1512	3.307,986	19.856,203
Winbuild 1432	2.374,550	14.639,186
CB 128	2.520,795	14.432,847
Bakik	1.917,010	12.258,384
<b>Vessel</b>		
MV Glovis Diamond	37.090,368	92.003,403

**Tabel-8.** *Net Displacement* Tongkang dan *Vessel*

Keterangan	<i>Net Displacement</i> (MT)	
	Initial	Final
<b>Tongkang</b>		
MBP 1501	3.375,060	20.153,807
CB 126	2.390,205	14.037,003
MBP 1512	3.307,986	19.856,203
Winbuild 1432	2.374,550	14.639,186
CB 128	2.520,795	14.432,847
Bakik	1.917,010	12.258,384
<b>Vessel</b>		
MV Glovis Diamond	13.431,000	90.431,413

**7. Net Displacement**

ialah nilai *displacement* yang dikoreksi dengan *density* tongkang / *vessel* dan dikurangi *Deduct Weight*.

**8. Cargo On Board**

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

**Pembahasan**

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-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 di upayakan sedemiki 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 di upayakan tidak melebihi garis muat yang di izinkan sesuai dengan *Load Line Zone* (tidak over draught).
9. Khusus Ponton/Barge pemadatan muatan diatas Ponton di buat sedemikian rupa tidak melebihi garis muatan yang di izinkan, 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*.

Adapun faktor – faktor yang dapat mempengaruhi ketepatan dalam perhitungan *draught survey*, antara lain :

1. Faktor cuaca.
2. Umur kapal.
3. *Human error* / kesalahan manusia dan kurangnya skill *surveyor*.
4. Dan hal-hal non teknis.

Jumlah muatan antara tongkang dengan *vessel* tidak mesti selalu sama jumlahnya. Selisih muatan antara tongkang dan *vessel* dapat terjadi karena faktor teknis maupun non teknis.

Adapun selisih jumlah muatan antara tongkang dengan *vessel* adalah sebagai berikut.

Secara umum, *cargo losses* atau kehilangan jumlah muatan batubara pada tongkang dapat terjadi dikarenakan hal berikut :

1. Pada kegiatan *loading* / transfer, meliputi tumpahan *cargo*, debu terbang, peningkatan kelembaban, kontaminasi, pengukuran tidak akurat.
2. Pada kegiatan transportasi, meliputi peningkatan kelembaban, *cargo* tumpah, peningkatan suhu, kekurangan dalam pemuatan.
3. Pada kegiatan bongkar, meliputi kalibrasi tidak akurat, kondisi cuaca, kapal / *barge* tidak stabil, *trim* kapal / *barge* terlalu besar, pengukuran tidak akurat.

*Cargo losses* atau kehilangan/berkurangnya jumlah muatan dapat disebabkan oleh faktor – faktor berikut :

1. Faktor Cuaca

Faktor cuaca di lapangan dapat berpengaruh terhadap kandungan air / *moisture* batubara pada tongkang. Suhu yang tinggi dapat mengakibatkan kandungan *moisture* pada batubara mengalami penguapan.

2. Tumpahan atau kebocoran.

Kebocoran pada tongkang dapat membuat tongkang tersebut menjadi miring sehingga muatan pada tongkang tersebut tumpah ke laut dan mengakibatkan jumlah muatan berkurang.

3. Kejahatan atau pencurian.

Kejahatan atau pencurian merupakan salah satu faktor utama penyebab berkurangnya muatan pada tongkang. Pencurian muatan dilakukan dengan menggunakan kapal kecil.

**Tabel-9.** *Cargo on Board* Tongkang dan *Vessel*

Keterangan	<i>Cargo on Board</i> (MT)
<b>Tongkang</b>	
MBP 1501	16.779
CB 126	11.647
MBP 1512	16.548
Winbuild 1432	12.265
CB 128	11.563
Bakik	10.341
<b>Total</b>	<b>79.143</b>
<b>Vessel</b>	
MV Glovis Diamond	<b>77.000</b>

**Tabel-10.** Selisih Muatan Tongkang dan *Vessel*

<i>Cargo on Board</i> (MT)		Selisih (MT)	Losses (%)
Tongkang	Vessel		
79.143	77.000	2.143	2,71



**Gambar-2.** Tongkang Dalam Keadaan Miring



Gambar-3. Kejahatan atau Pencurian



Gambar-3. Draft Tongkang / Vessel

4. Kesalahan dalam pengukuran *draft*.

Kesalahan dalam pengukuran *draft* dapat terjadi karena kurang akuratnya *surveyor* dalam pembacaan *draft* pada tongkang maupun pada *vessel*. Kesalahan dalam pembacaan *draft* dapat berpengaruh terhadap hasil atau jumlah muatan dengan menggunakan perhitungan metode *draught survey*.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *draught survey* didapatkan volume muat tongkang dan *vessel* sebagai berikut :
  - a. Tongkang (MBP 1501, CB 126, MBP 1512, Winbuild 1432, CB 128 dan Bakik) : 79.143 MT.
  - b. *Vessel* (MV Glovis Diamond) : 77.000 MT.
2. Berdasarkan perhitungan volume dengan menggunakan metode *draught survey* didapatkan selisih volume antara tongkang dengan *vessel* sebesar 2.143 MT dari 79.143 MT (volume

tongkang) dengan persentase *losses* muatan sebesar 2,71 %.

3. Faktor – faktor yang menyebabkan kehilangan muatan (*lossses*) pada tongkang, meliputi :
  - a. Faktor Cuaca.
  - b. Tumpahan atau kebocoran.
  - c. Kejahatan atau pencurian.
  - d. Kesalahan dalam pengukuran *draft* tongkang maupun *vessel*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Mardjuki, Bondan Achmadi. 2015. *Principle of Draught Survey*. House Training PT Sucofindo Banjarmasin.
- [2] Dibble, J, Mitchell, P. 2009. *Draught Survey a Guide to Good Praticce*. North of England P & I Association.
- [3] Yusuf, Faisal. 2009. *Draft Survey: Procedures and Calculation*. <https://sevensurveyor.com/draft-survey-procedures-and-calculation/>

