

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Jenis Muatan

Jenis muatan yang dimuat pada kapal MV. Navios Victory adalah muatan batubara (*coal*). Batubara (*Bituminous and Anthracite*) adalah material alami, padat, dan mudah terbakar yang tersusun dari *amorphous carbon* dan *hydrocarbon*. Ditinjau menurut buku *International Maritime Solid Bulk Code* (IMSBC) terkait dengan pemuatan batubara, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan terkait dengan karakteristik muatan batubara sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Spesifikasi Batubara Berdasarkan IMSBC Code

ANGLE OF REPOSE	BULK DENSITY (kg/m^3)	STOWAGE FACTOR (m^3/t)
Not applicable	654 to 1266	0.79 to 1.53
SIZE	CLASS	GROUP
Up to 50 mm	MHB	B (and A)

4.2 Persyaratan Ideal Pelaksanaan Draft Survey

Persyaratan terkait dengan pelaksanaan draft survey pada PT.XX mengacu pada Asosiasi Independent Surveyor Indonesia (AISI) adalah sebagai berikut :

1. Kapal harus dalam kondisi baik dan benar benar harus dalam kondisi mengapung atau tidak dalam kondisi tidak terduduk atau kandas
2. *Draught Mark* kapal pada semua sisi harus dapat dibaca dengan jelas
3. Kapal dilengkapi dengan dokumen dan tabel yang harus sesuai dengan peruntukannya antara lain :
 - 1) *Hydrostatic table / Displacement table*
 - 2) *Tank Sounding Calibration Table*
 - 3) *General Arrangement*

4. Pipa – pipa *sounding ballast water* pada saat dilakukan pembacaan harus dalam keadaan baik (tidak buntu)
5. Trim kapal diupayakan sekecil mungkin atau sedemikian rupa agar tidak melebihi trim koreksi yang ada pada *Tank Sounding Calibration Table*
6. Kapal diupayakan tidak miring / tidak boleh melebihi dari 0.5°
7. Pemuatan tidak diizinkan apabila melebihi load line zone atau disebut *over draught*.

4.3 Dokumen *draught survey*

Pemeriksaan terkait dokumen untuk pelaksanaan *draught survey* berfungsi sebagai verifikasi terkait kegiatan bongkar muat baik di jetty maupun *anchorage*. Seluruh aktivitas bongkar muatan harus sesuai dengan aturan pelayaran internasional, aturan terkait barang ekspor dan impor yang diatur oleh Kementrian Energi Sumber Daya dan Manusia (ESDM), standar keselamatan yang berlaku, serta aturan yang terkait pembahasan kontrak hubungan antara *shipper* dan *buyer* yang dimuat dalam dokumen *Shipping Instruction*. Rangkaian dokumen yang terkait kegiatan draft survey dapat ditinjau sebagai berikut :

1. *Shipping Instruction*

Shipping Insruction adalah dokumen yang mengatur terkait instrument kontraktual terhadap lembaga perusahaan indenpendet surveyor yang berisi data rencana muat serta hal hal lain terkait dengan persiapan sebelum dilakukannya proses muat ke tongkang atau kapal.

2. *Hold Cleanliness*

Dokumen terkait dengan pemeriksaan keadaan ruang muat pada tongkang atau kapal serta informasi terkait jenis muatan yang dimuat pada tongkang atau kapal tersebut. Dokumen ini digunakan untuk memverifikasi terkait apakah terdapat masalah pada ruang muat ataupun jika ada muatan sisa ataupun tersisa dari proses pemuatan sebelumnya.

3. *Provisional of Draught Survey*

Provisional of Draught Survey merupakan dokumen referensi sentral pada kegiatan *draught survey*. Dokumen ini memuat seluruh informasi terkait data jumlah kuantitas muatan, dalam hal ini yaitu muatan batubara serta metode perhitungan muatan

tersebut. Di dalam dokumen ini juga memuat informasi terkait hasil perhitungan tinggi *draft* kapal atau tongkang pada saat melakukan proses *draught survey*.

ATQ PT. ASIATRUST TECHNOVIMA QUALITY
SINCE YOU BETTER
TECHNOLOGY & INNOVATION
Testing Laboratory and Inspection Bodies
F-M-1-01

Terbitan : 1 Revisi : 0 Tanggal : 01-Jan-23 Halaman 1 dari 1

Vessel / Barge : MT. NAYLOS V167014 Port Of Loading : 7030100 ANCONA
TB. Name (For Barge) : INDONESIA
Port of Registry : PANAMA Port Of Discharging : 17 UNDRAL INDIA
Gross Tonnage : 40.977.00 MT
DWT : 77.075.80 MT
Declared Contents : 320.00 MT Description of Cargo : COAL IN BULK

01.013971

INITIAL				FINAL			
Date / Time	744.18.2024.0800.0900			744.22.2024.0800.0900			
Draft Reading	Port	Stb	Mean	Port	Stb	Mean	
Forward	5.12	5.18	5.150	14.40	14.40	14.400	
Stern Correction	-0.018			-			
Corrected	5.132			14.400			
Stern Correction	6.38	7.00	6.690	14.44	14.44	14.440	
Corrected	0.009			0.005			
Mean Port & Stb	7.039			14.442			
Midship	5.38	6.16	6.105	14.44	14.44	14.440	
Midship Correction	-			-			
Corrected	6.090			14.450			
Mean of Means	6.092			14.455			
Quarter Mean	6.093			14.452			
Corresponding Displacement	35.200.025			09.433.825			
Trim by Head/Stern	1.947			0.042			
Trim Correction	-309.209			4.680			
Displacement Corrected for Trim	34.890.816			89.478.535			
Observed Density	1.0190			1.0190			
Density Correction	-204.239			-523.899			
Displacement Corrected of Density	34.686.577			88.954.631			
a. Fuel Oil	1.291.620			1.228.900			
b. Diesel Oil	184.380			183.620			
c. Lubricant Oil	-			-			
d. Fresh Water	164.000			172.000			
e. Ballast Water	20.308.563			1.906.540			
f. Other	-			-			
Total Consumable Stores and Ballast	21.945.522			3.999.160			
Apparent Content	520.080			320.000			
Net Displacement	12.741.055			85.475.471			
TOTAL CARGO LOADED / DISCHARGED				72.734 MT			

Remarks : DURING FINAL DRAFT SURVEY
SEA SWELL 40-50CM HIGHER
1.50 UP TO 2.00 M

Place and Date : 7030100 264.22.2024
Signed for and behalf of : [Signature]
Surveyor : [Signature]

Stamp : PAVLOS VICTOR
PANAMA

Small text at the bottom: This document is the property of PT. ASIATRUST TECHNOVIMA QUALITY. It is to be used for the purpose of the survey only. It is not to be reproduced or used for any other purpose without the written permission of PT. ASIATRUST TECHNOVIMA QUALITY. The company is not responsible for any loss or damage to the cargo or vessel. The survey is conducted in accordance with the International Convention for the Unification of Certain Rules of Law Relating to Maritime Collision (1910) and the International Convention for the Unification of Certain Rules of Law Relating to Maritime Collision (1910). The company is not responsible for any loss or damage to the cargo or vessel. The survey is conducted in accordance with the International Convention for the Unification of Certain Rules of Law Relating to Maritime Collision (1910) and the International Convention for the Unification of Certain Rules of Law Relating to Maritime Collision (1910).

Gambar 4. 1 Dokumen Provsional of Draught Survey

4. Ship Particular

SHIP'S PARTICULARS			
GENERAL			
Name of Ship	: MV NAKOS VICTORY	SHIP MANAGER:	
Builder	: IMABARI SHIPBUILDING CO., LTD. HIROSHIMA JAPAN	Navios Technical Management S.A.	
Builder's Hull No.	: S-2550	85, AKTI, MADUJI 18538, PIRAEUS, GREECE. TELEPHONE +30 210 4170000 / +30 210 4170058 FAX: +30 210 4170000	
Keel Laid	: DEC. 29, 2011	CHARTERER:	
Launching	: OCT. 6, 2014	SUB-CHARTERER/OPERATOR	
Delivery	: DEC. 5, 2014		
Kind of Ship	: Bulk Carrier		
Navigation Area	: Ocean going		
Class	: HIPPOK KAI KYOKAI (NK)		
Classification	: NS* (CSR,IC-A,RC-W),GRAB 20,PSPC-WBT)		
Characters	: (GSP) (PSCA) MMS*		
Descriptive Note	STRENGTHENED FOR HEAVY CARGO (LOADING WHERE HOLDS No. 2,4,6, MAY BE EMPTY)		
Installation	: CHS,MPPL,LSA,RCI,MO,AFS	OWNERS:	
Equipment number	: 3575 (12)	NICHROME MANAGEMENT CORP.-4003967	
Nationality	: PANAMA	Trust Company Complex, Ajeltake Road, Ajeltake Island, Majuro MH 96950 Marshall Islands	
Port of Registry	: PANAMA		
IMO Number	: 9713430		
Official Number	: 46306-14-A		
Call Sign	: 3FPY3		
RADIO COMMUNICATION DETAILS			
TEL. NO.	: +30 212347240 / 8707732-61-356	MMSI	: 370090000
FAX NO.	: 8707732-71149	MF/HF DSC	: 370090000
ISDN NO.	: 437000010	VHF DSC	: 370090000
INM - C	: 437000010	NSCP	: 370090000
E-mail add.	: nakosvictory@nichrome.com	EPFB	: 370090000
PRINCIPAL DIMENSIONS			
Length (LOA)	: 224.98 m	Net tonnage (I.C.T.M. 69)	: 25,984
Length (LBP)	: 218.63 m	Full load draught (extreme)	: 14.446 m
Breadth (moulded)	: 32.24 m	Full load displacement	: 89,516 MT
Depth (moulded)	: 19.90 m	Light ship weight	: 12,421 MT
Gross tonnage (I.C.T.M. 69)	: 40,937	Deadweight	: 77,095 MT
ANCHORS & CHAIN			
ANCHOR TYPE	: CAST STEEL STOCKLESS ANCHOR (AC-14 TYPE)		
CHAIN LENGTH	: PORT = 12 SHACKLES, STBD = 17 SHACKLES		
MAIN ENGINE AND SPEED			
Model and number	: HITACHI-MAAN B&W / 6560ME-C7.1 (2 SET)		
Maximum rating	: 8330 KW x 80.5 RPM		
Normal rating (85% MR)	: 7080 KW x 76.3 RPM		
Trial max.	: 16,100 Rts		
Service speed	: 14.5 Kts		
Endurance	: abt. 32,300 SEA MILES		

Gambar 4. 2 Dokumen Ship Particular

Dokumen *ship particular* merupakan dokumen referensi sentral bagi kegiatan *draught survey* karena sebagai titik acuan perhitungan untuk memverifikasi dan memahami serta berpengaruh terhadap hasil data. Dokumen ini harus dipahami oleh orang yang bersangkutan dalam kegiatan *draught survey* seperti *surveyor draught survey*.

5. Letter of Protest

Dokumen ini berisi penjelasan indikasi terkait terjadinya suatu kejadian pada muatan. *Letter of protest* ini diberikan pada saat proses perhitungan *initial* atau *final draught survey* yang disetujui semua pihak terkait. Contoh indikasi yang dapat dimuat pada *letter of protest* ini adalah ketidaksesuaian *hydrostatic table* yang biasanya terjadi di tongkang/*barge*.

4.4 Data Muatan

Sumber data muatan pada penelitian ini mengacu pada dokumen arsip PT.XX yang dimana mengacu pada sumber stowange plan data muatan pada kapal MV.Navios Victory. Muatan yang di loading pada kapal bersumber dari 2 jetty dengan total distribusi tongkang sebanyak 9. Jetty yang digunakan loading muatan yaitu jetty HJI R Sungai Puting yang berjumlah 6 tongkang dan 3 tongkang dimuat di jetty BMBBD Keladan yang kedua jetty tersebut terletak di Kalimantan Selatan. Kemudian terdapat 1 tongkang merupakan Return cargo yaitu tongkang BG. ROBBY 301. Berikut merupakan penjabaran data muatan :

Tabel 4. 2 Daftar Muatan Tongkang

No. LOT	NAMA BARGE	JUMLAH MUATAN <i>Metric Ton</i>
1	BG. TERANG 315	7,504.484
2	BG. CAKRAWALA II	7,086.008
3	BG. MHKL 35	7,200.561
4	BG. ROBBY 309	7,204.685
5	BG. PST 912	7,501.062
6	BG. NOBEL SEA 302	7,300.946
7	BG. PST 512	7,508.634
8	BG. RHN 2022	10,304.317
9	BG. EVE 999 2019	5,580.834
10	BG. ROBBY 301	6,808.542

4.4.1 Kondisi Muatan Loading Jetty

Data kondisi muatan sebelum loading merujuk data *time sheet* yang telah dicatat oleh surveyor *quality*. Data ini berisi bagaimana kondisi muatan secara *quality*, waktu pemuatan saat di jetty ke tongkang. Selain itu, data yang diambil adalah kelembapan muatan saat loading, serta cuaca yang terjadi pada saat proses pemuatan dilakukan. Berikut lampiran kondisi muatan pada saat loading muatan di jetty :

Tabel 4. 3 Kondisi Loading Muatan

NO	NAMA BARGE	TUMPAHAN CARGO	KONDISI CARGO	KONDISI CUACA
1	BG. TERANG 315	TIDAK ADA	LEMBAB, KERING	CLOUDY
2	BG. CAKRAWALA II	TIDAK ADA	KERING	CLEAR/CLOUDY
3	BG. MHKL 35	TIDAK ADA	LEMBAB	CLOUDY
4	BG. ROBBY 309	TIDAK ADA	LEMBAB	CLOUDY
5	BG. PST 912	TIDAK ADA	LEMBAB	CLOUDY
6	BG. NOBEL SEA 302	TIDAK ADA	LEMBAB	CLOUDY
7	BG. PST 512	TIDAK ADA	LEMBAB	CLOUDY
8	BG. RHN 2022	TIDAK ADA	LEMBAB	CLOUDY
9	BG. EVE 999 2019	TIDAK ADA	LEMBAB	CLEAR/CLOUDY

4.4.2 Kondisi Muatan Loading Vessel

Kondisi muatan merujuk pada keadaan muatan saat dibongkar di vessel. Data ini diambil oleh surveyor *quantity* di kapal saat proses bongkar muat di vessel. Data dimuat di *time sheet* oleh surveyor *quantity* berisi beberapa informasi terkait keadaan muatan seperti yang dimuat pada saat di jetty. Perbedaan yang terjadi adalah terdapat *return cargo* yang berasal dari kapal MV. REGRET STAR yang dimuat di tongkang BG. ROBBY 301. Berikut lampiran data terkait kondisi muatan saat sedang dibongkar di vessel :

Tabel 4. 4 Data Unloading Muatan

NO	NAMA BARGE	KONDISI CARGO	KONDISI CUACA
1	BG. ROBBY 301	LEMBAB, KERING	CLOUDY
2	BG. MHKL 35	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLEAR/CLOUDY
3	BG. ROBBY 309	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLEAR

4	BG. TERANG 315	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLOUDY
5	BG. CAKRAWALA II	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLOUDY
6	BG. NOBEL SEA 302	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLEAR
7	BG. PST 912	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLEAR
8	BG. PST 512	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLOUDY
9	BG. RHN 2022	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLEAR/CLOUDY
10	BG. EVE 999 2019	LEMBAB, KERING BERDEBU	CLOUDY

4.4.3 Identifikasi Jumlah *Shortage Cargo*

Jumlah *shortage cargo* adalah jumlah kurangnya muatan saat loading di Vessel. data ini merujuk pada jumlah hasil dari data pemuatan saat loading jetty dan saat loading di vessel. Berikut lampiran pemaparan data hasil jumlah *shortage cargo on board* pada kapal MV. Navios Victory :

Tabel 4. 5 Daftar *Shortage Muatan*

DESKRIPSI	JUMLAH
<i>Cargo Supply Barge on Total (t)</i>	74,000.073
<i>Quantity Cargo on Board at Vessel (t)</i>	72,734.000
<i>Shortage Cargo on Vessel (t)</i>	1,266.073
<i>Persentase Shortage Cargo on Vessel</i>	1,74 %

4.5 Hasil Analisis dan Pembahasan

4.5.1 Analisis Faktor Penyebab *Shortage cargo* muatan batubara MV. Navios Victory

Setelah mengetahui pengertian dari *shortage cargo* pada muatan *bulk* yaitu pada penelitian ini menggunakan jenis muatan berupa batubara yang dimuat di kapal MV. Navios Victory pada saat proses *transshipment*. Data kuantitatif yang peneliti paparkan memberikan informasi besar *shortage* yang terjadi yaitu 1.266,073 MT atau dalam persentase *short* sebesar 1,74% dari total data supply cargo rencana di kapal MV. Navios Victory. Analisis selanjutnya bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih dalam terkait akar permasalahan dan faktor – faktor yang menjadi penyebab yang mendasari *shortage* itu terjadi. Untuk mencapai tujuan yang mendalam, peneliti menggunakan pendekatan kualitatif berupa wawancara kepada narasumber yang memiliki kompetensi serta pengalaman secara langsung proses *draught survey* dan operasional pemuatan batubara. Wawancara dirancang sebagai langkah mengidentifikasi urutan kejadian dan kondisi yang dapat berkontribusi terhadap *shortage cargo* yang akan menjadi dasar penerapan metode *Even and Causal Factor analysis* (ECFA).

Temuan dari para narasumber akan diuraikan secara sistematis untuk mengidentifikasi hipotesis penelitian serta menjabarkan variabel penelitian berpengaruh terhadap *shortage* pada kapal MV. Navios Victory. Penulis membuat beberapa daftar pertanyaan yang bersifat general dan bersifat analisis langsung di kapal MV. Navios Victory. Pertanyaan diawali dengan narasumber memberikan argumentasi terkait faktor – faktor apa saja yang dapat menyebabkan suatu kapal mengalami *shortage cargo* pada proses *transshipment*. Berikut paparan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada narasumber :

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“...penyebab terjadinya *shortage* pada saat pemuatan baik di jetty maupun di vessel salah satunya adalah pembacaan draft dan penyiraman air yang dilakukan langsung ke cargo muatan.” (Wawancara Tanggal 2 September 2025)

Selanjutnya narasumber A – 3 menyatakan bahwa :

“...untuk mengklasifikasikan faktor penyebab dapat dibagi 2, yaitu *force major* dan *human error*. Contoh salah satu *force major* adalah kondisi lingkungan pada saat proses *transshipment* dan untuk *human error* yaitu kesalahan pembacaan draft, keaslian terkait *table hydrostatic*, pengecekan *density* air serta alat yang digunakan.” (Wawancara Tanggal 2 September 2025)

Lalu divalidasi oleh narasumber A-1 yang menyatakan bahwa :

“...sebagai informasi bahwa yang dapat dikatakan *shortage* secara teori yang saya pahami adalah discrepancy antara jetty muat dan jetty bongkar. Jika terdapat perpindahan media muatan maka secara teori belum pas, akan tetapi jika dijelaskan pada data di kapal ini saya akan jelaskan. Untuk faktor penyebab ada beberapa yaitu proses bongkar muat, pembacaan draft di jetty maupun di laut, masa jenis air laut, consumable di atas kapal, serta swell faktor.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Setelah mengidentifikasi beberapa faktor penyebab terjadinya *shortage cargo*, kemudian berlanjut kepada tahap awal metode yang diterapkan untuk melakukan draught survey. Proses awal metode ini adalah mengetahui apakah sebuah tongkang mengapung dengan sempurna atau tidak kandas, sesuai dengan aturan yang menjadi dasar aturan yang PT.XX buat. Kemudian untuk memahami apakah aturan tersebut dapat berpengaruh terhadap faktor kehilangan muatan. Pernyataan dipaparkan dalam wawancara berikut :

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“...jika dalam hal ini, sangat tidak mungkin kita dapat melakukan metode draught survey jika kondisi tongkang kandas. Ini akan mengakibatkan ketidakakuratan pembacaan draft nantinya. Kemudian akan menimbulkan efek yang dapat merusak tongkang jika dipaksakan. Dan untuk masalah pemuatan di jetty pada kapal MV. Navios Victory saya pastikan tidak ada tongkang yang kandas pada saat dilapangan. Ini juga terlihat dari tidak adanya indikasi kandas pada saat tongkang ditarik keluar oleh tugboat pada saat keluar wilayah jetty A dan jetty B.” (Wawancara Tanggal 2 September 2025)

Kemudian narasumber A-3 menyatakan bahwa :

“...Terkait dengan tongkang kandas, maka proses draught survey tidak boleh dilakukan dengan alasan yang jelas. Jika terjadi maka akan berpengaruh terhadap hitungan muatan dengan contoh akan mengalami overdraft. Kemudian dapat merusak kondisi tongkang.” (Wawancara Tanggal 2 September 2025)

Lalu divalidasi oleh narasumber A-1 yang menyatakan bahwa :

“...secara aturan sangat tidak boleh dilakukan draught survey jika kandas. Karena akan berpengaruh terhadap muatan, bisa over atau *shortage* terjadi.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Dari paparan berbagai narasumber, secara aturan tidak boleh jika tongkang kandas dilakukan draught survey. Kemudian terdapat resiko yang terjadi yang berpengaruh ke muatan

yaitu tidak aktualnya pembacaan draft dan dapat merusak tongkang tersebut. Langkah selanjutnya adalah mengetahui bagaimana pembacaan draft dapat berperan dalam salah satu faktor penyebab terjadinya *shortage cargo* pada kapal MV. Navios Victory. Berikut hasil wawancara dari ketiga narasumber :

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“...pembacaan draft akan sangat berpotensi dalam penyebab terjadinya *shortage*. Ketenangan air akan sangat berpengaruh pada proses pembacaan draft. Ini akan mempengaruhi hasil perhitungan metode draught survey jika pembacaan mengalami kesalahan. Tetapi untuk jetty A dan B ketenangan air tidak ada gelombang, maka tidak dapat berpengaruh terhadap *shortage* pada kapal MV. Navios Victory.” (Wawancara Tanggal 2 September 2025)

Narasumber A-3 menyatakan bahwa :

“...Akurasi pembacaan draft adalah hal yang sangat vital dan merupakan penyebab utama timbulnya short cargo atau selisih kurang muatan. Kesalahan dalam membaca draft secara langsung menyebabkan kesalahan pada perhitungan kuantitas muatan, karena pembacaan draft adalah langkah fundamental pertama dalam proses kalkulasi perhitungan muatan.” (Wawancara Tanggal 2 September 2025)

Kemudian divalidasi narasumber A-1 menyatakan bahwa :

“...Akurasi pembacaan draft adalah salah satu faktor paling krusial dalam menentukan kuantitas muatan dan mencegah *shortage cargo*. Kesalahan pembacaan sekecil apapun, bahkan hanya 1-2 sentimeter, dapat menyebabkan kerugian finansial yang sangat besar karena dampaknya dilipatgandakan oleh nilai TPC (*Tonnes Per Centimetre*) kapal. Oleh karena itu, penting untuk mematuhi prosedur standar seperti memastikan angka draft terlihat jelas, menggunakan teknik pembacaan yang benar, dan menunda survei dalam kondisi cuaca buruk adalah sebuah keharusan. Ini bukan sekadar teknis, melainkan fondasi untuk memastikan ke aktualan pembacaan draft dan menghindari potensi terjadinya *shortage cargo*.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Berdasarkan pernyataan dari narasumber, tergambar bahwa pembacaan draft merupakan salah satu hal fundamental yang harus diperhatikan. Hal tersebut juga didukung oleh aturan standar dalam pelaksanaan metode *draught survey* terkait dengan pembacaan draft mark dengan memperhatikan kondisi dan cuaca sekitar, seperti disarankan untuk pembacaan di siang hari karena pencahayaan baik serta tidak dalam kondisi lingkungan laut seperti ombak dan angin tidak normal

atau menurut aturan pada kondisi ombak tidak lebih dari 2 meter atau lebih dan kondisi kecepatan angin tidak lebih dari 20 knot.

Data primer penelitian dengan sumber informasi dari surveyor yang bertugas untuk finalisasi muatan pada kapal MV. Navios Victory diketahui bahwa kondisi lingkungan pada saat final menunjukkan informasi *swell* gelombang laut kurang lebih 2 meter dengan curah hujan relative rendah. Kemudian, dihimpun sebagai data tambahan terkait laporan cuaca dan berita cuaca yang bersumber dari Badan Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dengan judul laporan Analisis Dinamika Atmosfer – Laut; Analisis Prediksi Curah Hujan pada Dasarian 1 Bulan Juli 2024 menunjukkan bahwa kondisi laut berpotensi gelombang 1,5 – 2,0 meter pada wilayah laut jawa. Kemudian data diperkuat dengan terbitnya surat peringatan yang bersumber dari BMKG terbit pada 22 Juli 2024 dengan isi peringatan akan gelombang tinggi hingga 4 meter di beberapa daerah dan gelombang 1,5 sampai 2,0 meter di beberapa daerah, termasuk laut jawa.

Hal ini menyebabkan pembacaan draft pada saat final di kapal MV. Navios Victory terjadi pengkondisian pembacaan, dan terjadi potensi ketidakakuratan pembacaan draft, sesuai dengan argumentasi dari berbagai narasumber. Maka perhitungan *shortage cargo* pada kapal MV. Navios Victory disebabkan oleh pembacaan draft mark sebagai berikut :

TPC (*Ton per Centimeter*) : 67.6 MT

$$Total\ Shortage = 2 \times TPC$$

$$Total\ Shortage\ cargo = 2 \times 67.6$$

$$= 135.2\ MT$$

Maka, perhitungan *shortage cargo* akibat dari pembacaan draft tidak akurat adalah 135.2 MT.

Setelah analisis pembacaan draft, kemudian penelitian mengidentifikasi hal lain yaitu adalah kesesuaian *hydrostatic table* pada kapal tongkang sebagai komponen *supply cargo*. Pertanyaan ini bertujuan mengidentifikasi peran potensi terjadinya *shortage cargo* pada proses *transshipment* dalam hal kesesuaian dan keaslian *hydrostatic table*. Berikut hasil paparan wawancara terhadap narasumber :

Narasumber A-2 berpendapat bahwa :

“...Untuk mencegah short cargo, keaslian tabel hidrostatik tongkang harus dipastikan dengan memverifikasi stempel persetujuan dari class serta kesesuaian nama dan Gross Tonnage (GT) antara tabel dan fisik tongkang. Penggunaan tabel dari tongkang lain yang berukuran sama (sister ship) sangat berisiko, karena setiap tongkang memiliki karakteristik konstruksi dan displacement

yang unik, sehingga tabelnya tidak bisa diaplikasikan secara akurat. Pada *supply cargo* tongkang ke kapal MV. Navios Victory *hydrostatic table* asli dan bukan persamaan.” (Wawancara Tanggal 7 September 2025)

Narasumber A-3 berpendapat bahwa :

“... Konsep sister ship mengacu pada kapal atau tongkang "kembar" yang dibangun di galangan yang sama, pada waktu yang bersamaan, serta menggunakan desain, ukuran, dan data teknis yang identik. Secara teori, sister ship seharusnya memiliki nilai displacement yang sama atau sangat mirip. Namun, praktik di lapangan menunjukkan bahwa bahkan di antara sister ship sekalipun, sering kali masih terdapat perbedaan displacement, meskipun mungkin hanya selisih beberapa ton. Perbedaan ini menjadi lebih signifikan jika tabel hidrostatis digunakan untuk tongkang lain yang hanya memiliki ukuran serupa (misalnya, sama-sama 300 feet) tetapi bukan sister ship sejati. Penggunaan tabel yang tidak sesuai ini, baik dari sister ship maupun tongkang lain, merupakan praktik berisiko yang dapat menyebabkan ketidakakuratan perhitungan muatan dan berpotensi menimbulkan short cargo.” (Wawancara Tanggal 7 September 2025)

Lalu divalidasi narasumber A-1 yang berpendapat bahwa :

“...Penggunaan *hydrostatic table* yang tidak spesifik untuk tongkang yang dimuat termasuk penggunaan tabel dari *sister ship* memiliki kontribusi yang sangat signifikan terhadap terjadinya *shortage cargo*. Alasannya, setiap tongkang memiliki detail konstruksi yang unik (seperti ketebalan dan densitas pelat baja) yang memengaruhi nilai displacement dari tongkang tersebut. Perbedaan dasar inilah yang menyebabkan selisih perhitungan muatan yang besar, bahkan sejak pembacaan awal, sehingga mengakibatkan hilangnya tonase kargo secara sistematis.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Berdasarkan paparan diatas, berbagai narasumber berpendapat bahwa *hydrostatic table* dapat berpotensi dalam pengaruh *shortage* muatan, meskipun banyak anggapan di umum bahwa penggunaan *sister ship* yang berukuran sama dan identik dianggap menghasilkan sama nilai displacementnya. Akan tetapi hal itu tidak dibenarkan berdasarkan pernyataan dari semua narasumber. Dalam penelitian ini, hasil data primer menunjukan bahwa seluruh *hydrostatic table* dinyatakan asli berdasarkan hasil surveyor yang menangani pemuatan di jetty. Dengan informasi tersebut, maka *hydrostatic table* tidak berpengaruh dan tidak ada potensi dalam *shortage cargo* di kapal MV. Navios Victory.

Setelah memverifikasi data primer bahwa faktor ketidaksesuaian *hydrostatic table* tidak berpengaruh dan dapat dieliminasi sebagai penyebab potensi terjadinya *shortage cargo*, penelitian ini selanjutnya memfokuskan analisis terkait dengan karakteristik komoditas batubara, yaitu suhu muatan. Pada buku acuan PT.XX yang didasari sumber buku yaitu buku *International Maritime Solid Bulk Cargo* bahwa suhu muatan yang dapat ditelorensi untuk proses pemuatan *transshipment* batubara yaitu 55°C. Maka analisis dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi pengaruh hal tersebut terhadap potensi *shortage cargo* pada penelitian ini. Hasil wawancara dipaparkan sebagai berikut :

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“...Terdapat standar suhu muatan maksimal 55°C yang jika terlampaui akan menyebabkan penolakan muatan oleh pihak terkait. Prosedur penanganan yang umum adalah proses pendinginan (cooling down) dengan cara memindahkan batubara antar tongkang menggunakan grab. Metode ini diidentifikasi sebagai salah satu potensi penyebab short cargo, karena proses pemindahan tersebut sangat berisiko menyebabkan tumpahan atau kehilangan sebagian muatan.” (Wawancara Tanggal 7 September 2025)

Narasumber A-3 menyatakan bahwa :

“...suhu muatan batubara memiliki peran ganda yang krusial dan dinamis dalam proses *draught survey*. Ia berawal sebagai parameter kualitas dan keselamatan pada saat proses pemuatan, di mana standar suhu tertentu (di bawah 56°C) menjadi penentu diterimanya muatan. Namun, parameter kualitas ini dapat bertransformasi menjadi penyebab kekurangan kuantitas (short cargo) secara langsung apabila terjadi pemanasan spontan hingga pembakaran selama pelayaran. Fenomena inilah yang menyebabkan adanya penyusutan massa fisik muatan setibanya di pelabuhan tujuan, mengubah isu yang tadinya bersifat kualitatif menjadi kuantitatif.” (Wawancara Tanggal 7 September 2025)

Lalu divalidasi narasumber A-1 yang menyatakan bahwa :

“...suhu muatan batubara berpengaruh langsung terhadap perhitungan kuantitas dan menjadi potensi penyebab short cargo melalui mekanisme penguapan kadar air. Batubara sebagai komoditas yang mudah panas dengan sendirinya (self-heating) akan mengalami kenaikan suhu selama perjalanan. Kenaikan suhu ini, misalnya dari 50°C menjadi 55°C (batas standar maritim seperti IMSBC Code), merupakan indikasi bahwa telah terjadi proses penguapan air dari permukaan batubara. Proses penguapan ini secara langsung mengurangi massa atau berat total

muatan, karena air yang terkandung di dalamnya memiliki berat. Skala kehilangan ini sangat signifikan pada muatan 10.000 ton, kehilangan kadar air sebesar 1% saja sudah setara dengan hilangnya 100 ton kargo. Hal ini membuktikan adanya hubungan yang tidak terpisahkan antara parameter kualitas (suhu dan kelembapan) dengan hasil akhir kuantitas muatan, terutama pada komoditas curah terbuka yang rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Berdasarkan paparan dari seluruh narasumber, bahwa suhu muatan berpengaruh terhadap hilangnya massa batubara. Suhu dan kelembapan memiliki keterikatan sebab-akibat yang sangat kuat. Suhu merupakan parameter kelembapan dari komoditas batubara tersebut. Berbagai metode digunakan untuk menurunkan suhu dari batubara, salah satunya yaitu dijelaskan oleh narasumber A-2 pada hasil wawancara.

Pada hasil wawancara dengan surveyor yang menangani pemuatan di *jetty*, seluruh *jetty* yang digunakan sebagai tempat *loading* muatan ke tongkang sebagai *supply* muatan ke kapal MV. Navios Victory memakai pendinginan dengan air yang disemprotkan di bagian *hopper* dari *conveyor* di *jetty*. Hal ini dapat menyebabkan batubara memiliki masa tambahan air saat perhitungan. Maka dari itu, hal ini menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya *shortage cargo* pada kapal MV. Navios Victory.

Kemudian, analisis lanjutan yang dapat berpotensi untuk menjadi penyebab *shortage* pada muatan batubara adalah nilai *density* air pada saat pemuatan. Nilai *density* air memiliki peran dalam perhitungan metode *draught survey* yang disebut sebagai koreksi *density* air. Pemaparan wawancara ini akan memfokuskan kepada narasumber serta surveyor di *jetty* terkait dengan potensi *shortage cargo* pada muatan batubara pada saat pengecekan *density* air. Berikut merupakan paparan hasil wawancara :

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“...Densitas air dapat berpengaruh dalam penyebab munculnya *shortage* akibat tidak akurat dan tidak dilakukan sesuai standar. Akan tetapi pada kasus MV. Navios Victory saya tidak melakukan pengecekan ulang densitas air karena mengacu pada nilai standar 0.995 yang telah ditetapkan oleh pihak *jetty*. Keputusan ini didasarkan pada data pemantauan rutin mereka selama tiga bulan terakhir, yang mengonfirmasi bahwa densitas air di area pemuatan tersebut stabil dan tidak menunjukkan adanya perubahan yang signifikan.” (Wawancara Tanggal 8 September 2025)

Narasumber A-3 menyatakan bahwa :

“...Ketidakakuratan penentuan densitas air menjadi penyebab signifikan *short cargo* akibat kombinasi beberapa faktor di lapangan. Penyebab utamanya meliputi penggunaan hidrometer yang tidak terkalibrasi, penyederhanaan prosedur pengambilan sampel karena tekanan waktu, serta kelalaian dalam memeriksa ulang volume cairan lain seperti air balas dan bahan bakar di kapal. Mengingat setiap kesalahan kecil pada nilai densitas dapat mengakibatkan selisih perhitungan hingga ratusan ton, gabungan penyimpangan ini menciptakan risiko besar terhadap akurasi hasil akhir berat muatan.” (Wawancara Tanggal 8 September 2025)

Lalu divalidasi oleh narasumber A-1 menyatakan bahwa :

“...Akurasi pengukuran densitas air sangat krusial karena merupakan variabel koreksi kunci dalam perhitungan displacement kapal. Kesalahan sering terjadi akibat teknik sampling yang keliru, terutama di lokasi *anchorage* Taboneo di mana densitas air sangat fluktuatif, berbeda dengan di sungai yang cenderung lebih stabil. Dampak dari kesalahan ini sangat signifikan: selisih pembacaan satu angka saja pada densitas dapat mengakibatkan penyimpangan perhitungan berat yang setara dengan nilai satu TPC (*Tonnes per Centimetre*) kapal.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Setelah dipaparkan oleh narasumber, diketahui bahwa *density* air akan berpengaruh terhadap perhitungan muatan dan menyebabkan potensi terjadinya *shortage cargo*. Kemudian pada kasus pada kapal MV. Navios Victory pengecekan *density* air di *supply cargo* tidak dilakukan oleh surveyor yang menangani pemuatan *cargo supply*. Hal ini dijelaskan karena pihak dari *jetty* sudah menetapkan standar nilai sesuai dengan aturan dan cara pihak *jetty* tersebut. Pada pengecekan *density* air di *anchorage* Taboneo yang nilai nya terbilang fluktuatif berdasarkan pernyataan dari *key informant* dilakukan pengecekan memakai alat *hydrometer* untuk mengukur nilai *density* air pada saat *initial* maupun *final* di kapal MV. Navios Victory.



Gambar 4. 3 Validasi *density* air di MV. Navios Victory

Setelah mengetahui bahwa pengecekan *density* air tidak berpotensi untuk menyebabkan *shortage cargo* pada kasus ini, kemudian analisis berlanjut kepada faktor eksternal pada saat proses *transshipment* yaitu faktor pencurian muatan. Analisis ini akan mengidentifikasi bagaimana faktor pencurian muatan berpengaruh terhadap *shortage cargo* pada kapal MV. Navios Victory dan apakah terdapat kemungkinan yang terjadi pada kasus ini dan bagaimana modus operandi kegiatan tersebut. Berikut paparan pernyataan narasumber untuk hal tersebut :

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“...Praktik pencurian batubara dari tongkang (modus "klotok") merupakan salah satu penyebab *short cargo* non-teknis. Risiko praktik ini sekarang dinilai sangat rendah di alur Taboneo, namun masih sangat tinggi dan rawan terjadi di perairan Kalimantan Tengah, terutama untuk batubara berkualitas tinggi.” (Wawancara Tanggal 7 September 2025)

Narasumber A-3 menyatakan bahwa :

“...Kalau dulu dulu mungkin ya, tapi kalau sekarang itu jarang ya ada pencurian kargo karena sekarang rata-rata itu sudah ada pengawal dari pihak TNI di Tongkang ataupun di vessel itu sudah sudah jaranglah ada pencurian kargo kecuali memang mungkin ada yang nakal dari aparat-aparat atau dari pihak shipper, onboard yang diam-diam mungkin menjual ke kapal-kapal klotok-klotok itu, misalnya dikarungin-dikarungin itu bisa kelihatan kok kalau di tongkang itu banyak karung-karung di pinggir-pinggir terus nanti dibawa turun itu berarti ada pencurian.” (Wawancara Tanggal 8 September 2025)

Kemudian divalidasi oleh narasumber A-1 menyatakan bahwa :

“...Pencurian batubara di sekitar Taboneo dilakukan dengan dua modus utama: pertama, menggunakan perahu kecil ("klotok") yang menempel pada tongkang saat berlayar di malam hari, terutama di area rawan seperti Alur Pulau Kaget. Kedua, pelaku bersembunyi di "sisi buta" tongkang (sisi yang tidak terlihat dari kapal induk) bahkan sebelum proses pemuatan dimulai. Praktik ini terus berlanjut karena didorong oleh adanya jaringan penadah yang menciptakan permintaan untuk batubara curian, sesuai prinsip ekonomi *supply and demand*.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Hasil dari paparan narasumber terkait pencurian muatan dapat dipahami bahwa pencurian muatan batubara dapat terjadi di sekitar alur Taboneo *anchorage* dengan modus operandi mengaitkan kapal kecil atau disebut klotok di titik buta pengawasan crew *tugboat*. Pada kasus MV. Navios Victory diketahui bahwa muatan diperkirakan mengangkut batubara tipe *sub-bituminous* atau *low coal* dengan pemuatan lokasi *jetty* seluruhnya di daerah Kalimantan Selatan. Pernyataan beberapa narasumber menyatakan bahwa biasanya pencurian terjadi jika *supply cargo* berasal dari Kalimantan Tengah dengan batubara bersifat *high coal* atau kandungan GAR tinggi. Secara fisik batubara tersebut memiliki perbedaan salah satunya adalah tingkat warna hitam dan kilap nya. Maka dari penjelasan tersebut, bahwa tidak ada potensi pencurian karena pernyataan narasumber bertentangan dengan kondisi kasus *shortage* kapal MV. Navios Victory.

Kemudian, mekanisme analisis berlanjut kepada kegiatan operasional bongkar muat di *vessel*. Fokus analisis kepada dinamika operasional pada saat kegiatan bongkar muat di kapal. Analisis variabel ini secara eksklusif akan menginvestigasi bagaimana proses operasional pemindahan kargo dari tongkang ke dalam palka *vessel* menjadi potensi terjadinya *shortage cargo* pada kasus ini. Fokus analisis akan dipusatkan pada interaksi pengaruh kondisi lingkungan saat aktivitas tersebut dilaksanakan. Dengan mempersempit lingkup ini, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan faktor yang terjadi dalam proses bongkar muat yang secara langsung berkontribusi pada kehilangan muatan. Berikut paparan wawancara peneliti kepada narasumber:

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“...*Shortage cargo* pada saat kegiatan operasional pemuatan di *vessel* dapat disebabkan oleh kombinasi tiga hal: hilangnya batubara dalam bentuk debu akibat cuaca kering, tumpahan muatan

ke dek yang tidak dimuat kembali demi menjaga kualitas, dan kebocoran material akibat kondisi grab crane yang tidak optimal.” (Wawancara Tanggal 7 September 2025)

Narasumber A-3 menyatakan bahwa :

“...Berdasarkan visual dari data, pengawasan proses pemuatan secara penuh (24 jam) tidak dapat dilakukan, sehingga kuantifikasi akurat terhadap kehilangan muatan menjadi sebuah tantangan. Meskipun demikian, teridentifikasi beberapa mekanisme utama penyebab shortage. Pertama, kehilangan partikel halus (debu), yang lebih signifikan pada batubara peringkat *low rank*, di mana debu yang berterbangan tidak masuk ke dalam palka. Kedua, tumpahan muatan atau disebut *spillage* di atas dek kapal yang umumnya tidak dimuat kembali oleh kru untuk menjaga kualitas kargo. Proses pemuatan yang menggunakan *floating conveyor* memperbesar risiko ini karena melibatkan penanganan ganda atau *double handling*, yang menciptakan lebih banyak titik di mana muatan dapat tumpah ke laut atau hilang sebagai debu. Walaupun sejumlah kehilangan dianggap normal, akumulasi dari faktor-faktor ini secara kolektif berpotensi menyebabkan shortage yang signifikan, namun sulit dipastikan volumenya.” (Wawancara Tanggal 8 September 2025)

Lalu, divalidasi narasumber A-1 yang menyatakan bahwa :

“...Pada saat bongkar muat di vessel itu Crane tidak menutup rapat dan pada saat dia buka misalnya pakai crane-nya kita anggap. Tapi jika dilihat dari dokumentasi analisis yang ada di kapal MV. Navios Victory dia memakai *floating conveyor* atau saya biasa menyebutnya *floating transportation*. Jika dilihat banyak aspek yang harus diperhatikan jikalau kita memakai *floating transportation* itu. Pertama apakah dia pada saat memakai bantuan *eksavator* untuk memindahkan muatan dari ponton atau tongkang itu, si operator benar ga menutup *bucket* alat tersebut. Kedua, pada saat muat di dalam *hopper* itu tuh betul-betul termuat atau atau tidak? Tiga, posisi bel corner conveyor-nya itu, apakah saling *connect* antar *main conveyor* sama *second conveyor*. Apakah ada space di situ? Jika kita lihat dokumentasi pada saat proses pemuatan di vessel, Itu kan debunya tinggi tuh, Mas, fan cool-nya, Mas. Itu sudah pasti ada pengaruh shortage, Mas. Sudah pasti shortage itu fan cool-nya besar kayak gitu.. Jadi batubara itu Mas ada ada *crush coal*, ada *raw coal*, ada *fine coal*. Itu pengaruhnya di *quality* sudah, Mas. Nih, kita bahas secara *quantity* tapi yang berpengaruh *quality*-nya. Bikin *shortage*. Clear sih itu.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025)

Berdasarkan analisis dan jawaban dari para narasumber terkait dengan faktor operasional bongkar muat terutama pada saat di *vessel*, para narasumber menyatakan bahwa salah satu faktor dalam kasus *shortage cargo* pada kapal MV. Navios Victory adalah faktor operasional bongkar muat di

vessel. Diketahui dari tampilan visual data pada saat *final draught survey*. *Spillage* dan *dust* menjadi bukti kongkrit dan dapat divalidasi.

Analisis terakhir adalah analisis terkait kondisi cuaca selama proses *draught survey* pada kasus ini, analisis ini bertujuan untuk mencari faktor pendukung faktor lain dalam proses perhitungan metode *draught survey*. Analisis akan berfokus kepada bagaimana cuaca dan kondisi seluruh proses pemuatan pada kapal MV. Navios Victory. Berikut paparan wawancara para narasumber :

Narasumber A-2 menyatakan bahwa :

“... Analisis data mengidentifikasi dua faktor utama terkait kondisi alam dan tekanan komersial sebagai penyebab potensial *shortage cargo*. Terdapat potensi penyusutan berat muatan akibat perubahan tingkat kelembapan karena perbedaan kondisi cuaca antara lokasi pemuatan dan pembongkaran. Muatan yang dimuat dalam kondisi hujan akan memiliki berat lebih tinggi dibandingkan saat dibongkar dalam cuaca panas, di mana telah terjadi penguapan yang signifikan. Selain itu, proses pembacaan *draught survey* menjadi tidak akurat saat dilakukan dalam kondisi cuaca buruk seperti hujan dan ombak besar. Kondisi ini menciptakan toleransi kesalahan pengukuran, namun finalisasi draf seringkali tetap dipaksakan karena adanya tekanan komersial untuk menghindari biaya keterlambatan kapal *demurrage cost* yang besar.” (Wawancara Tanggal 7 September 2025)

Narasumber A-3 menyatakan bahwa :

“...Kondisi cuaca merupakan variabel kritis yang memiliki dampak komprehensif terhadap seluruh tahapan operasional bongkar muat. Oleh karena itu, ketika kondisi cuaca dinilai tidak kondusif, penghentian sementara seluruh aktivitas baik proses pemuatan maupun pelaksanaan survei draf menjadi prosedur mitigasi risiko yang fundamental. Pelaksanaan survei draf di tengah kondisi cuaca buruk, seperti badai, ombak besar, atau hujan lebat, secara signifikan meningkatkan potensi inakurasi dalam pembacaan draf yang dapat memengaruhi validitas data kuantitas muatan. Selain itu, kondisi tersebut juga menimbulkan risiko keselamatan yang tinggi bagi personel yang bertugas. Dengan demikian, faktor cuaca teridentifikasi sebagai elemen yang berpengaruh secara holistik terhadap berbagai aspek operasional, mulai dari akurasi kuantifikasi hingga keselamatan kerja.” (Wawancara Tanggal 8 September 2025)

Lalu divalidasi narasumber A-1 menyatakan bahwa :

“...Faktor cuaca sangat dapat mempengaruhi faktor yang mengakibatkan terjadinya *shortage* maupun *over muatan*. Jika dilihat dari dokumentasi investigasi pada kapal MV. Navios Victory itu di kan di bulan juli, jadi kena di musim panas. Makanya fan coal-nya tinggi terus anginnya deras harusnya yang masuk bisa semua tapi tidak masuk semua karena tertiuip angin. Kenapa saya bilang gitu? Karena dia

numpuk di dek-dek fan cool-nya. Itu di sisi-sisi hopper kan ada semua itu jadi kayak gunung gitu dia. Batubara kualitas rendah mungkin yang dimuat itu sepertinya.” (Wawancara Tanggal 27 Agustus 2025).

4.5.2 Kesimpulan Hasil Analisis Faktor Penyebab *Shortage cargo* muatan batubara MV. Navios Victory

Pada data primer MV. Navios Victory, diketahui bahwa jumlah *shortage cargo* yaitu sebanyak 1.266,073 MT atau setara dengan nilai persentase dari total *supply cargo* 1,74%. Setelah menganalisis melalui analisa variabel serta menerapkan metodologi *Even and causal factor analysis* (ECFA), maka diketahui bahwa terdapat 3 faktor penyebab *shortage cargo* pada kasus kapal MV. Navios Victory. Faktor tersebut adalah ketidaksempurnaan pembacaan *draft mark*, kelembapan dan suhu batubara, serta operasional kegiatan bongkar muat di *vessel*. Berikut penjabaran secara lengkap:

1. Pembacaan *Draft Mark*

Pembacaan *draft mark* pada metode *draught survey* adalah hal kunci. Ketidaksempurnaan pembacaan akan mengakibatkan *shortage* secara pasti. Diketahui bahwa pada kondisi *final* kapal MV. Navios Victory kondisi gelombang laut ± 2 meter, hal ini mengakibatkan ketidaksempurnaan dalam pembacaan, sesuai dengan pernyataan dari ketiga narasumber yang menyatakan bahwa melebihi batas toleransi pembacaan *draft* yang akurat sehingga terdapat potensi kesalahan pembacaan sesuai dengan tinggi gelombang dan TPC pada *vessel*. Hal ini dapat terjadi karena tekanan dari pihak komersial seperti yang dinyatakan pada narasumber A-2 yang berpendapat bahwa *demuragge cost* menjadi salah satu alasan mengapa seorang surveyor mem-*final* sebuah kapal dalam keadaan tidak optimal. Berikut perhitungan *shortage cargo* pada faktor pembacaan *draft mark* :

Diketahui :

TPC (*Ton per Centimeter*) : 67.6 MT

Maka :

$$Total\ Shortage = 2 \times TPC$$

$$\begin{aligned} Total\ Shortage\ cargo &= 2 \times 67.6 \\ &= 135.2\ MT \end{aligned}$$

Maka, total *shortage cargo* pada kapal MV. Navios Victory pada faktor pembacaan *draft mark* di *vessel* akibat gelombang sebesar 135.2 MT.

2. Kelembapan Batubara

Batubara memiliki suatu karakteristik yaitu dapat menyerap air lewat pori-pori pada batubara *sub-bituminous* atau *low rank coal*, seperti yang dimuat pada kasus ini sesuai pernyataan narasumber A-1 dengan menganalisis visual data dokumentasi. Batubara memiliki 2 karakteristik kelembapan, yaitu Kelembapan Bebas (*Surface moisture*) dan Kelembapan Bawaan (*Inherent moisture*) (Umar & Setiawan, 2022). Pada praktiknya, sebagai surveyor yang langsung menangani pemuatan di *jetty* yaitu narasumber A-2, menyatakan bahwa terdapat praktik penyiraman pada muatan di *hopper conveyor* sebelum dimuat dalam tongkang. Praktik ini jelas menyebabkan kelembapan batubara akan menjadi lebih tinggi. Menurut paper yang diterbitkan oleh lembaga *IEA Clean Coal Centre* oleh Paul Baruya (Baruya et al., 2012) bahwa metode penyiraman dengan air dengan maksud pendinginan dapat menambahkan kelembapan batubara *surface moist* sebanyak 2 – 4% dan jika *chemical system* dapat bertambah sekitar 0,15-1.0% *moisture surface* batubara tersebut. Pengaruh tersebut dapat dihitung dengan mempertimbangkan keterangan kelembapan kondisi muatan pada data. Berikut paparan data muatan :

Tabel 4. 6 Tabel Muatan dengan Kelembapan Muatan

NO	NAMA BARGE	JUMLAH CARGO	KONDISI CARGO	KONDISI CUACA
1.	BG. MHKL 35	7,200.561	LEMBAB	CLOUDY
2.	BG. ROBBY 309	7,204.685	LEMBAB	CLOUDY
3.	BG. PST 912	7,501.062	LEMBAB	CLOUDY
4.	BG. NOBEL SEA 302	7,300.946	LEMBAB	CLOUDY
5.	BG. PST 512	7,508.634	LEMBAB	CLOUDY
6.	BG. RHN 2022	10,304.317	LEMBAB	CLOUDY
7.	BG. EVE 999 2019	5,580.834	LEMBAB	CLEAR/CLOUDY

Dengan mempertimbangkan data tersebut pada faktor kelembapan batubara, peneliti menggunakan perhitungan *shortage cargo* menggunakan aturan standar internasional dalam perhitungan *Total Moisture* dalam *ASTM International*. Aturan yang dipakai adalah ASTM D3302/D3302M – “Standart Test Method for Total Moisture in Coal”. Berikut rumus perhitungan *Total Moisture* :

$$M = \left(\frac{R \times (100 - ADL)}{100} \right) + ADL$$

Akan tetapi rumus tersebut hanya untuk menghitung total moisture dari batubara, sedangkan keterangan jumlah muatan pada tabel 4.1 merupakan batubara basah yang artinya sudah dengan kelembapan. Peneliti menggunakan penyelesaian matematika dengan menggunakan hukum faktorisasi untuk membuat model menghitung batubara dalam ADL (Air Drying Loss). Maka, rumus perhitungan sebagai berikut :

$$ADL = \left(\frac{100 \times (M - R)}{100 - R} \right)$$

Informasi yang dikutip peneliti pada wawancara dan informasi tambahan oleh narasumber memberikan informasi bahwa jenis batuan yang diloading pada MV. Navios Victory adalah batubara dengan rank low to middle, pernyataan tersebut diambil dari data historis oleh narasumber A-2. Maka dari itu, peneliti menggunakan pendekatan teoritis untuk menentukan data batubara. Penelitian (Umar & Setiawan, 2022) mengungkapkan adanya data batubara dengan *caloric value* 5878 cal/g memiliki data yang lengkap sesuai dengan penerapan *ASTM D3302*. Data ini memenuhi syarat dikarenakan batubara dengan *low rank* memiliki *caloric value* kurang dari 5000 cal/g berdasarkan penelitian (Park et al., 2021). Lampiran data batubara sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Nilai Kelembapan Batubara

ADL %	RM %	TM % Ar	TS %	AC %	CV %
23	11.19	31.62	0.47	7.25	5878

Dengan mempertimbangkan jumlah ADL dengan nilai 23%, dan cuaca panas saat proses transshipment. Maka, penguapan dengan ADL sangat mungkin terjadi dan hanya sebesar 1,09% batubara yang menguap. Maka jumlah *shortage cargo* pada total muatan pada setiap tongkang sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Jumlah Muatan Shortage Kelembapan

NO	NAMA BARGE	JUMLAH CARGO (t)	KONDISI CARGO	SHORTAGE CARGO (t)
1.	BG. MHKL 35	7,200.561	LEMBAB	144.012
2.	BG. ROBBY 309	7,204.685	LEMBAB	144.094
3.	BG. PST 912	7,501.062	LEMBAB	150.562
4.	BG. NOBEL SEA 302	7,300.946	LEMBAB	146.019
5.	BG. PST 512	7,508.634	LEMBAB	150.173
6.	BG. RHN 2022	10,304.317	LEMBAB	206.087
7.	BG. EVE 999 2019	5,580.834	LEMBAB	111.617

Dari penjelasan terkait salah satu faktor penyebab *shortage cargo* pada studi kasus kapal MV. Navios Victory yaitu pada faktor kelembapan batubara dapat diidentifikasi sebagai faktor penyebab *shortage cargo* paling besar pada studi kasus ini. Hal tersebut dapat demikian jika mengacu pada penjelasan penelitian dari metode pendekatan teoritis berbasis jurnal dan acuan ASTM. Jumlah *shortage cargo* pada pengaruh faktor kelembapan batubara pada studi kasus ini adalah sebanyak kurang lebih 1,052 MT (*metric ton*).

3. Operasional Bongkar Muat di *Vessel*

Kegiatan operasional *loading/unloading* muatan diatas *vessel* mengakibatkan *shortage cargo* pada kapal MV. Navios Victory. Hal ini divalidasi oleh seluruh narasumber berdasarkan analisis lampiran visual data primer. Narasumber A-1 menyatakan bahwa titik potensi kehilangan berada pada *hopper* dan FTS (*Floating Transpor Station*). Narasumber kemudian menyatakan bahwa tumpahan muatan (*spillage*) dan pembetulan debu akibat muatan kering menambah nilai kehilangan muatan kapal tersebut. Narasumber A-2 dan A-3 kemudian menambahkan pernyataan bahwa jika *spillage* di deck umumnya tidak akan dimuat kembali. Kejadian ini diperparah dengan kondisi cuaca selama proses pemuatan.

Pada penelitian yang sama dengan faktor kelembapan batubara, dinyatakan bahwa faktor kehilangan akibat operasional menggunakan conveyor sangat kecil, kurang dari 0,1% dari total muatan. Tetapi hal ini dapat berbeda kondisi jika kondisi muatan berdebu dan kering, maka nilai kemungkinan *loss gain* muatan memiliki potensi nilai yang lebih tinggi. Maka, peneliti tetap memutuskan untuk menggunakan nilai 0,1% pada setiap tongkang sebagai standar perhitungan *shortage cargo* pada kasus ini. Berikut tabel perhitungan *shortage cargo* faktor operasional di *vessel* :

Tabel 4. 9 *Shortage Muatan Operasional*

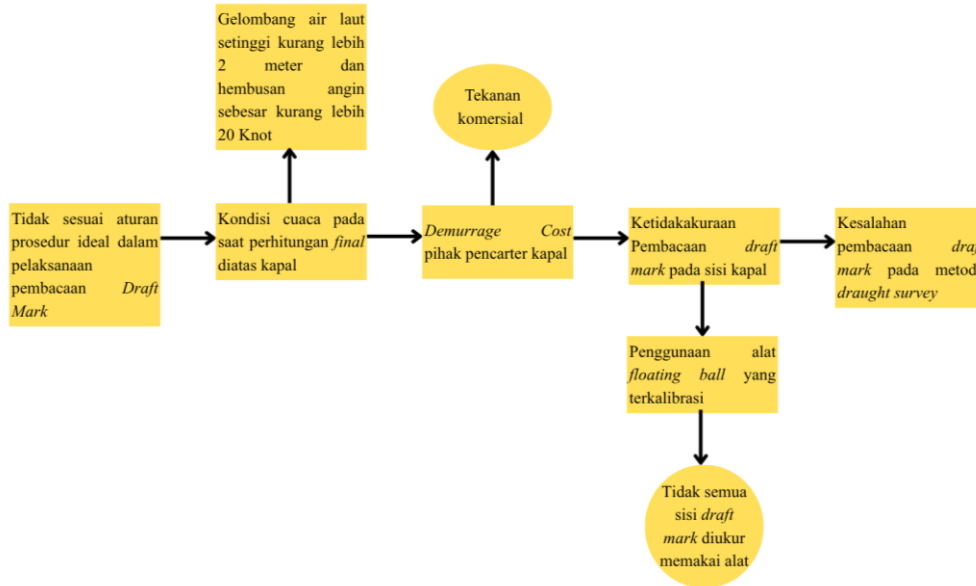
NO	NAMA BARGE	JUMLAH CARGO (t)	SHORTAGE CARGO (t)
1.	BG. MHKL 35	7,200.561	7.2
2.	BG. ROBBY 309	7,204.685	7.2
3.	BG. PST 912	7,501.062	7.5
4.	BG. NOBEL SEA 302	7,300.946	7.3
5.	BG. PST 512	7,508.634	7.5
6.	BG. RHN 2022	10,304.317	10.3
7.	BG. EVE 999 2019	5,580.834	5.5
8.	BG. TERANG 315	7,504.484	7.5
9.	BG. CAKRAWALA II	7,086.008	7.1
10	BG. ROBBY 301	6,808.542	6.8

Berdasarkan faktor operasional, *shortage cargo* pada studi kasus MV. Navios Victory merupakan faktor yang paling sedikit pengaruhnya. Jumlah total *shortage* pada faktor ini adalah sejumlah 73.9 MT (*Metric Ton*).

4.6 Analisis menggunakan metode *Even and Causal Factor Analysis* (ECFA)

Analisis selanjutnya adalah penerapan metode penelitian *Even and Causal Factor Analysis* (ECFA). Tujuan dari metode ini adalah memberikan gambaran ECFA *chart* dengan memberikan penjelasan terkait akar masalah faktor penyebab *shortage cargo* pada studi kasus kapal MV. Navios Victory yang telah dianalisis pada sub bab 4.5.2.

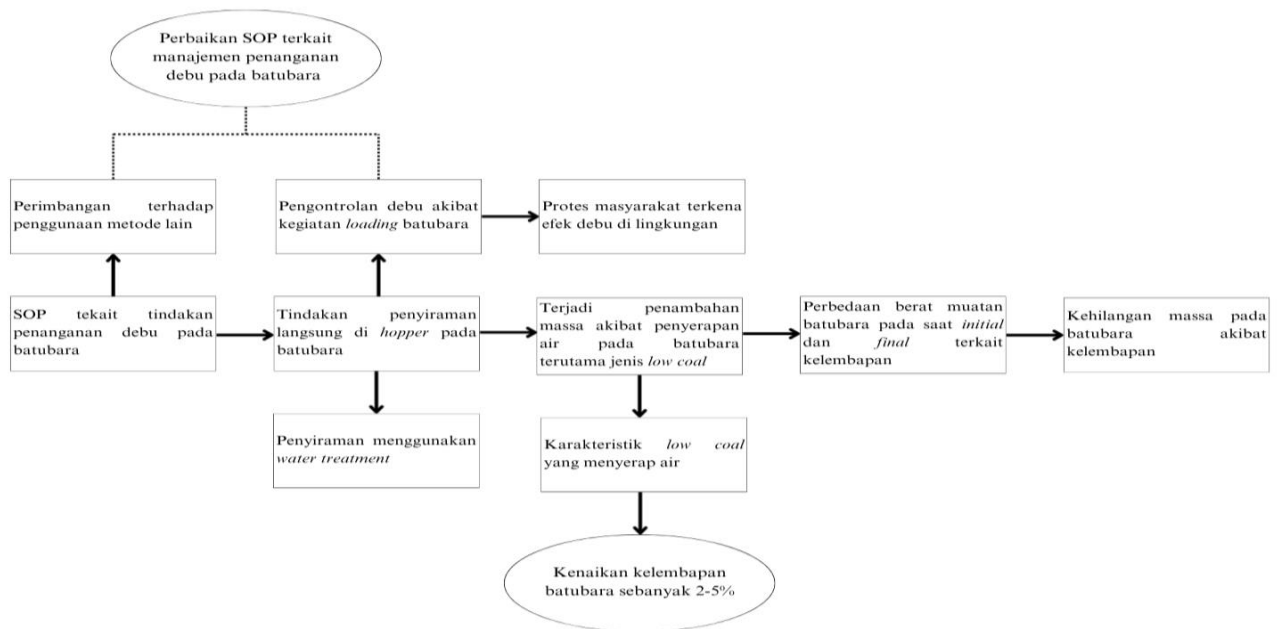
4.6.1 Faktor Kesalahan Pembacaan *Draft* pada metode *draught survey*



Gambar 4. 4 ECFA Chart pada faktor kesalahan Pembacaan *Draft*

- *Direct Cause* : Kesulitan pembacaan *draft mark* kapal yang menyebabkan ketidakakuratan perhitungan dengan metode *draught survey*.
- *Root Cause* : Ketidaksesuaian prosedur dalam pelaksanaan *final* dengan metode *draught survey* dikarenakan tekanan komersial yang berkaitan dengan *demurrage cost*. Hal menjadi dasar mengapa surveyor melakukan perhitungan *final* muatan diatas kapal walaupun tidak sesuai dengan prosedur ideal pelaksanaan.
- *Contributing Cause* : Kondisi cuaca yang buruk yaitu gelombang tinggi dengan angin yang memperparah kondisi pada saat *final*.

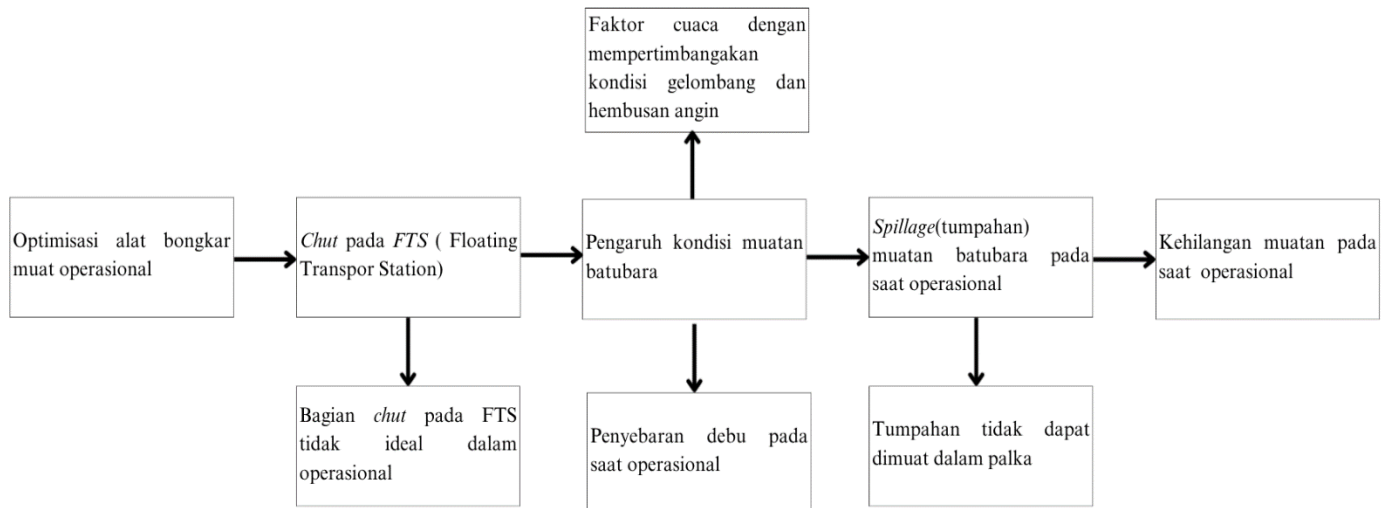
4.6.2 Faktor Kelembapan Batubara



Gambar 4. 5 ECFA Chart pada faktor kelembapan batubara

- *Direct Cause* : Karakteristik batubara *sub-bitumonous* yang menyerap air, kemudian terjadi reaksi termofisika karena batubara memiliki *self combustion* yang menyebabkan perbedaan massa pada saat proses bongkar muat.
- *Root Cause* : Prosedur penanganan debu batubara pada saat pemuatan di *jetty* yang mengakibatkan penambahan massa pada batubara *low coal* saat penyiraman menggunakan metode *water treatment*. Hal ini berakibat pada penyerapan air pada batubara yang berkontribusi langsung terhadap penambahan massa batubara tersebut.
- *Contributing Cause* : Sifat batubara yang mengalami evaporasi diperparah dengan kondisi cuaca yang cenderung curah hujan rendah.

4.6.3 Faktor Operasional Pemuatan



Gambar 4. 6 ECFA Chart faktor Operasional

Gambar 4. 7 ECFA Chart faktor Operasional

- *Direct Cause* : *Spillage* (tumpahan) muatan batubara yang terdapat pada *deck* kapal serta debu yang terbentuk karena karakteristik pengaruh kondisi terhadap muatan berpengaruh langsung terhadap kehilangan jumlah muatan.
- *Root Cause* : Kurangnya optimisasi pada alat yang digunakan pada saat kegiatan operasional pemuatan diatas kapal berpengaruh terhadap pemaksimalan muatan yang dimuat di palka kapal.
- *Contributing Cause* : Kondisi muatan yang kering dan berdebu pada saat pemuatan serta cuaca pada saat proses *loading/unloading* di kapal yang dimana mengalami gelombang serta faktor hembusan angin.