

**ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR  
MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS* (LNG) JENIS  
*METHANE* DI SS. TANGGUH BATUR**



**SKRIPSI**

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains Terapan**

**Disusun Oleh:**

**SIHONO**

**NIT: 51145198. N**

**PROGRAM DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR MUATAN LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG) JENIS METHANE DI SS. TANGGUH BATUR

DISUSUN OLEH :

SIHONO  
NIT. 51145198N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pada tanggal 08 FEBRUARI 2019

Dosen Pembimbing I

Materi

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

Capt. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19751029 199808 1 001

HENNY WAHYU W., M.Pd

Pembina (IV/a)

NIP. 19541108 198003 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Nautika

Capt. ARIKA PALAPA, M.Si, M.Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760709 199808 1 001



**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR MUATAN  
LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG) JENIS METHANE DI SS. TANGGUH  
BATUR**

**DISUSUN OLEH :**

**SIHONO**  
NIT: 51145198. N


Telah Diuji dan disyahkan oleh Dewan Penguji Serta Dinyatakan Lulus

Dengan nilai 89 Pada tanggal 08 Feb 2019

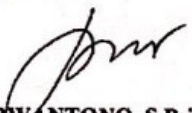
Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
**Capt. ALI IMRAN RITONGA, M.M., M.Mar**  
Pembina (IV/a)  
NIP : 19570427 199603 1 001

  
**Capt. H. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar**  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP : 19751029 199808 1 001

  
**PURWANTONO, S.Psi, M.Pd**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP : 19661015 199703 1 002

**DIKUKUHKAN OLEH :**

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar**  
Pembina (IV/a)  
NIP : 19670605 199808 1 001



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SIHONO  
NIT : 51145198N  
Program Studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisa Terhambatnya Proses Bongkar Muatan *Liquefied Natural Gas* (LNG) Jenis *Methane* Di SS. TANGGUH BATUR” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 07 FEBRUARI 2019

Yang menyatakan,



SIHONO  
NIT. 51145198N

## HALAMAN MOTTO

1. EVERY SUCCESSFUL PERSON HAS A PAINFUL STORY AND EVERY PAINFUL STORY HAS A SUCCESSFUL ENDING. SO, ACCEPT THE PAIN AND GET READY FOR SUCCESS.
2. DON'T COMPARE YOURSELF WITH ANY ONE IN THIS WORLD. IF YOU COMPARE, YOU ARE INSULTING YOURSELF.
3. EASY IS TO JUDGE THE MISTAKE OF OTHERS. DIFFICULT IS TO RECOGNIZE OUR OWN MISTAKES.
4. NO ONE CAN GO BACK AND CHANGE A BAD BEGINNING. BUT ANY ONE CAN START NOW AND CREATE A SUCCESSFUL ENDING.
5. IF YOU MISS AN OPPURTUNITY DON'T FILL THE EYES WITH TEARS. IT WILL HIDE ANOTHER BETTER OPPORTUNITY IN FRONT OF YOU.
6. MISTAKES ARE PAINFUL WHEN IT HAPPEN BUT YEARS LATER COLLECTION OF MISTAKES IS CALLED EXPERIENCE WHICH LEADS TO SUCCES.
7. BE BOLD WHEN YOU LOSE AND BE CALM WHEN YOU WIN.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan Skripsi Ini Saya Persembahkan Kepada :

1. Bapak Ibuku tersayang yang tak henti-hentinya memberikan semangat, doa, kasih sayang, dan dorongan kepada saya. Terima kasih atas perjuangan bapak ibu selama ini.
2. Kakak-kakakku yang juga selalu memberiku semangat untuk menyelesaikan pendidikanku.
3. Kekasihku Karina Vika Yuan yang selalu memberi semangat dan dorongan untuk menyelesaikan skripsi.
4. Seluruh teman-teman Angkatan LI, adalah kenangan indah dan tak terlupakan bersama kalian.
5. Adik-adikku Angkatan LI yang selalu mewarnai hari-hariku.
6. Keluarga besar Nautika VIII, kebersamaan itu ingin ku kenang selalu.
7. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan petunjuk, kekuatan, dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS* (LNG) JENIS *METHANE* DI SS. TANGGUH BATUR" dapat di selesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi kewajiban bagi Taruna yang telah melaksanakan praktek laut dan persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Sains Terapan Program Diploma IV ( D-IV ) dan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan serta bantuan baik materiil maupun spirituil dari berbagai pihak Untuk itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Bapak H. Irwan S.H., M.Pd., M.Mar.E, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Capt. Arika Palapa, M.Si, M.Mar selaku Ketua Program Studi Nautika.
3. Yth. Bapak Capt. MOH. Aziz Rohman, M.M, M.Mar selaku Dosen pembimbing materi skripsi yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.



4. Yth. Ibu Henny Wahyu W., M.Pd selaku Dosen pembimbing metodologi dan penulisan yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yth. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar memberi pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Bapak dan Ibu tercinta, yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
7. NYK LINE yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek layar
8. Crew SS. TANGGUH BATUR yang telah memberikan inspirasi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
9. Teman-teman kelas N.VIII yang selalu membantu memberikan pemikirannya sehingga Skripsi ini terselesaikan
10. Dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 07 - 07 - 2019  
Penulis

  
SIHONO  
NIT: 51145198. N



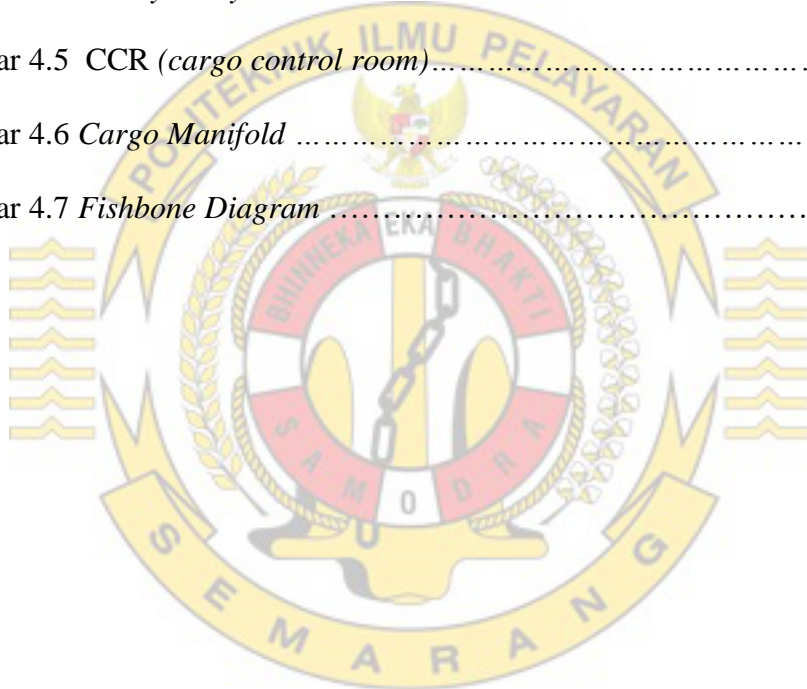
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAKSI .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II LANDASN TEORI .....</b>	<b>8</b>
A. Tinjauan Pustaka.....	20
B. Kerangka Pikir .....	22

<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
	A. Metode Penelitian .....	24
	B. Waktu dan Tempat .....	25
	C. Sumber Data .....	26
	D. Metode Pengumpulan Data .....	27
	E. Teknik Analisis Data .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
	A. Gamaran Umum .....	37
	B. Analisis Masalah .....	48
	C. Pembahasan Masalah .....	61
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>77</b>
	A. Kesimpulan .....	77
	B. Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram <i>Fishbone</i> .....	31
Gambar 4.1 SS. TANGGUH BATUR .....	38
Gambar 4.2 <i>Cargo Containment System</i> .....	43
Gambar 4.3 <i>HDC (High Duty Compressor)</i> .....	50
Gambar 4.4 <i>Walky Talky</i> .....	52
Gambar 4.5 CCR ( <i>cargo control room</i> ).....	53
Gambar 4.6 <i>Cargo Manifold</i> .....	54
Gambar 4.7 <i>Fishbone Diagram</i> .....	62





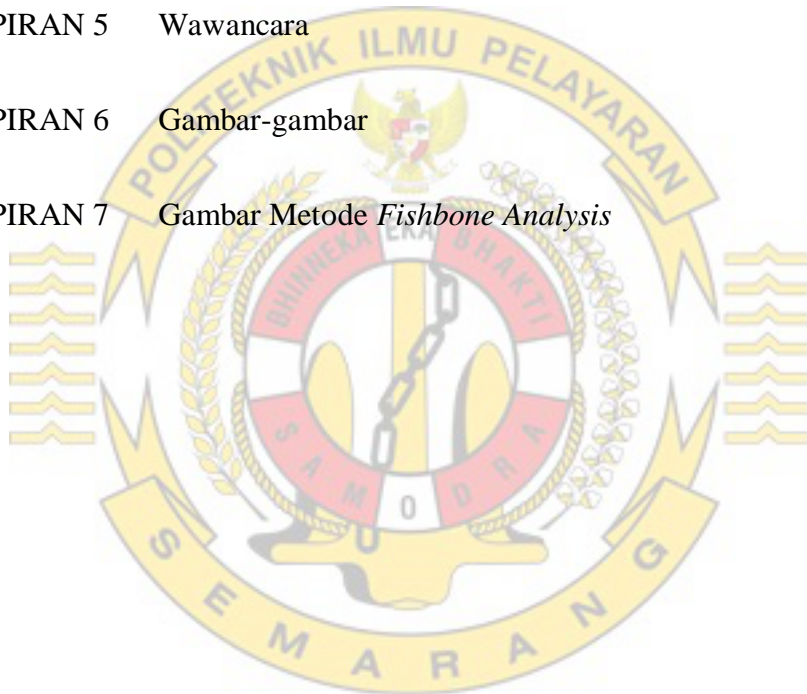
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Skala Prioritas Isu .....	35
Tabel 4.1	<i>Ship's Particular</i> SS. TANGGUH BATUR .....	38
Tabel 4.2	SS. TANGGUH BATUR <i>Crewlist</i> .....	40
Tabel 4.3	Garis Besar Isi Permasalahan Dalam Diagram <i>Fishbone</i> .....	
	<i>Analysis</i> .....	63
Tabel 4.4	Penilaian Prioritas Masalah .....	67



## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 *Ship Particular* SS. TANGGUH BATUR
- LAMPIRAN 2 *Crew List* SS. TANGGUH BATUR
- LAMPIRAN 3 *Discharging Plan*
- LAMPIRAN 4 Daftar Responden
- LAMPIRAN 5 Wawancara
- LAMPIRAN 6 Gambar-gambar
- LAMPIRAN 7 Gambar Metode *Fishbone Analysis*



## ABSTRAKSI

**SIHONO**, NIT: 51145198.N, 2019, “*Analisa Terhambatnya Proses Bongkar Muatan Liquefied Natural Gas (LNG) Jenis Methane Di SS. TANGGUH BATUR*”, skripsi Program Studi Nautika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar, Pembimbing II: Henny Wahyu W., M.Pd

Muatan gas alam cair (LNG) atau *Methane* CH<sub>4</sub> sebagai muatan yang mempunyai karakteristik khusus karena sifatnya yang sangat mudah terbakar. Penanganan muatan inipun sangat berbeda dengan muatan yang lain karena harus disimpan pada suhu yang sangat dekat dengan titik didihnya yang mana sekitar -160°C. Dalam proses penanganan muatan jenis ini di perlukan perhatian yang lebih karena sifat muatan yang berbahaya. Penulis akan membahas tentang hambatan yang terjadi pada saat proses bongkar muatan berjenis CH<sub>4</sub>.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis di dalam menyampaikan masalah adalah *fishbone analysis* untuk manentukan masalah dari setiap faktor dan teknik analisis data dan USG (*Urgency, Seriousness, Growth*) untuk menentukan masalah yang menjadi prioritas utama. Dalam hal ini Teknik pengumpulan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui observasi, wawancara secara langsung terhadap subyek serta menggunakan dokumen dan data-data yang berhubungan dengan proses bongkar muatan LNG.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis selama praktek layar di SS. TANGGUH BATUR mengenai proses bongkar muatan gas alam cair (LNG) jenis *methane* ditemukan adanya masalah-masalah dalam kegiatan pembongkaran LNG yaitu terdapat perwira jaga yang belum mengerti akan persiapan-persiapan pendinginan tangki-tangki muatan, dan minimnya pengalaman personil kapal ketika dipekerjakan di kapal LNG jenis *membrane*. Hambatan-hambatan selama proses bongkar muatan LNG adalah kerusakan pompa, HD *Compressor*, kerusakan alat komunikasi, kurang terampilnya perwira dalam mengoperasikan CCR, dan kesalahpahaman dalam berkomunikasi. Dalam hal ini disimpulkan bahwa kurangnya pengalaman personil kapal di kapal LNG jenis *membrane* akan mengakibatkan pelaksanaan bongkar muatan LNG tidak berjalan secara efektif dan efisien, adapun saran penulis adalah diadakan pengarahan dengan harapan agar para *crew* lebih paham akan tugas dan tanggung jawabnya, merawat alat-alat bongkar muatan seperti pompa muatan, HD *Compressor* serta alat komunikasi yang sebaiknya dilakukan secara rutin, memberikan pelatihan terhadap semua perwira di atas kapal.

**Kata kunci:** *methane*, LNG, dan HD *compressor*.



## ABSTRACT

**SIHONO**, NIT: 51145198.N, 2019, “*Analysis of the Obstruction of the Liquefied Natural Gas (LNG) Discharge Process Methane Type On SS. TANGGUH BATUR*”, Minithesis Nautica Department, Diploma Program IV, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervisor I: Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar, Supervisor II: Henny Wahyu W., M.Pd

Liquefied Natural Gas (LNG) cargo or Methane CH<sub>4</sub> as a cargo has special characteristics because of the nature so easy to burned. This cargo handling very different from another type of cargo because it must be stored at temperature which is very close to the boiling point which is around -160°C. On the cargo handling process at this type need more attention because characteristic of the cargo is dangerous. The writer will discuss about obstruction which is happen during discharging CH<sub>4</sub> cargo type process.

The research method used by the writer inn conveying the problem is fishbone analysis to determine the problem of each factor and the USG (Urgency, Seriousness, Growth) data analysis technique to determine the main priority problem. In this case the technique of data collection is in the form of approaching objects through observation, interviews directly with the subject and using document and data relating to the discharging process on LNG vessels membrane type.

Regarding of research result which is do by the writer since sea project on SS. TANGGUH BATUR regarding the process of discharging methane Liquefied Natural Gas (LNG) found problem in LNG demolition activities, namely there are guard officers who do not understand the preparation for cooling cargo tanks, and lack of experience of ship personnel when employed in LNG vessels membrane type. Obstacles during the LNG discharging process are pump damage, HD compressor, damage to communication equipment, lack of skilled officers in operating CCR and misunderstanding in communication. The discussion of the result of this research is that crew who are on duty are expected to know the correct handling procedure for LNG loads by studying the cargo handling manual on board. In this case, it is concluded the lack of experience of vessel personnel in membrane LNG vessels will result in LNG discharging effective and efficient, as the author’s suggestion, a briefing was held in the hope that the crew would better understand their duties and responsibilities, maintain unloading equipment such as loading pump, HD compressor and communication tools that should be routinely carried out, provide training for all officers on board.

**Keywords:** *methane, LNG, HD compressor.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

LNG/*Carrier* merupakan jenis muatan gas dalam bentuk cair yang mana suhu dan tekanannya harus dijaga, supaya muatan tersebut stabil. Pengoperasian LNG/*Carrier* lebih sederhana dan mudah dipahami, kita hanya menjaga kondisi muatan tersebut supaya stabil dengan cara memantau terus perubahannya pada *Cargo Control Room (CCR)* yang telah dilengkapi sensor terhadap muatan. Dalam menjaga suhu dan tekanan kita gunakan alat yang disebut *spray pump*, terdapat pada tanki No.3 dan No.4 yang mana berfungsi menjaga kestabilan suhu dalam tanki dengan cara dispray dengan muatan itu sendiri dan air laut. Perlengkapan penunjang yang lain adalah *High Duty Compressor* dan *Low Duty Compressor*. *Low Duty* digunakan untuk mendorong *vapour* ke darat pada waktu *loading* dan ke *boiler* pada waktu *sea passage* dan *High Duty* digunakan pada waktu *Discharging Operation*.

Setiap kapal gas telah dirancang untuk mengangkut muatan gas yang mempunyai karakteristik yang berbeda baik dalam penanganan muatan maupun sistim pengangkutannya. Dari daftar muatan berbahaya yang telah ditetapkan oleh *International Maritime Organization (IMO)* sebagai suatu organisasi internasional yang bergerak dalam bidang kemaritiman, muatan gas dikategorikan sebagai muatan yang sangat berbahaya. Ada beberapa jenis

muatan gas yang sangat berbahaya antara lain *Liquefied Natural Gas (LNG)*, *Natural Gas Liquids (NGLs)*, *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*, *Ammonia*, *Ethylene*, *Propylene*, *Butadiene*, dan *Vinyl Chloride*.

Alasan mengapa muatan gas dianggap sebagai muatan yang sangat berbahaya yaitu karena gas mempunyai sifat-sifat yang mudah meledak, terbakar, dan sangat beracun bila terlalu banyak terhirup, yang menjadikannya patut untuk diwaspadai demi keselamatan kapal, awak kapal, serta lingkungan disekitar kapal.

Gas alam keluar dari perut bumi bersuhu  $2000^{\circ}\text{C}$ . Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal maka harus dicairkan terlebih dahulu (*liquified*). Yaitu dengan jalan didinginkan dibawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar  $-180^{\circ}\text{C}$  supaya tetap berbentuk cairan. Yang paling berbahaya adalah dalam pengangkutan LNG ialah pada saat muat dan bongkar karena harus bersuhu  $-125^{\circ}\text{C}$ . Agar tangki-tangkinya tetap dingin sampai pelabuhan muat berikutnya, maka pada waktu bongkar muat tidak boleh kosong sama sekali, dengan kata lain muatannya tidak boleh bongkar habis tetapi harus disisakan. Indonesia merupakan negara pengekspor gas alam yang terdapat pada daerah Bontang dan Bintuni. Adapun kandungan dalam muatan LNG seperti *methane*, *propane*, *butane* dan lain sebagainya. LNG mempunyai titik didih (*boiling point*) dimana pada titik suhu ini maka LNG tersebut akan terbakar apabila tercampur dengan oksigen. Dalam pengangkutannya kita harus tahu karakteristik tersebut agar dalam penanganan muatan tersebut kita tidak terjadi kesalahan yang fatal. Dengan mengetahui bagaimana cara



penanganannya maka kita bisa membuat perencanaan pemuatan maupun pembongkarannya dengan baik dan dapat dibawa selamat sampai pelabuhan bongkar (*destination port*). Sistem tersebut diatas dinamakan *protect the cargo*, artinya perlindungan yang diterapkan untuk menjamin keamanan dari muatan. Berdasarkan penelitian dari penulis dengan membaca buku-buku untuk referensi yang ada, bahwa muatan LNG merupakan muatan yang berbahaya karena sangat mudah terbakar yang diakibatkan oleh banyak hal. Pendinginan pada tanki muatan sangat diperlukan untuk menghindari suhu tinggi pada muatan yang mempunyai titik didih sangat rendah. Adanya oksigen yang kadarnya dapat menimbulkan kebakaran maka perlu adanya pengurangan kadar oksigen dengan *inert gas system*. Demikian pula dalam penanganan dan pengaturan muatan sangat penting untuk kelancaran pemuatan, banyak kendala-kendala yang harus perlu diperhatikan dalam melakukan pemuatan seperti kestabilan kapal sehingga tidak terjadi kesalahan seperti bertumpunya titik berat muatan pada depan, belakang, atau pada tengah kapal yang mengakibatkan timbulnya *stress* pada kapal yang sering disebut *hogging* maupun *sagging* yang merubah konstruksi kapal maka perlu adanya penyeimbangan dengan melakukan pengisian air *ballast*. Pipa-pipa pada kapal yang akan digunakan untuk bongkar muat dipersiapkan agar tidak terjadi kesalahan seperti adanya kran pipa yang belum dibuka yang akan digunakan sebagai bongkar muat akan terjadi tekanan yang tinggi pada pipa yang bisa terjadi ledakan atau jebolnya pipa. Pipa untuk sambungan ke *terminal connection ashore* disiapkan agar tidak terjadi adanya kebocoran. Apabila akan melakukan *ship to ship* maupun bongkar muat pada lepas pantai

maka keadaan cuaca memungkinkan untuk melakukannya sehingga dapat berjalan dengan lancar dan aman.

Selama penulis melaksanakan praktek laut di kapal LNG/C SS. Tangguh Batur milik North-South Company, dan NYK sebagai operator kapal tersebut. Terdapat dua pencharter yaitu BP dan PTK Arun, hanya terdapat satu pelabuhan muat yaitu Bintuni LNG Terminal. Untuk tempat bongkarnya yaitu FSRU Nusantara REGAS dan Arun LNG Terminal. Jalur pelayaran yang dilalui yaitu dari Papua, Kepulauan Seribu dan berakhir di Aceh.

Dengan melihat perlunya penanganan khusus dalam menangani muatan LNG, maka penulis tertarik untuk memberikan sumbangan pengetahuan berdasarkan pengalaman penulis selama praktek laut di SS. TANGGUH BATUR yang memuat *Methane* ( $CH_4$ ) dengan mengambil judul **“Analisa Terhambatnya Proses Bongkar Muatan *Liquefied Natural Gas* (LNG) Jenis *Methane* Di SS. TANGGUH BATUR”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun perumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini.

1. Faktor apa yang menyebabkan terhambatnya proses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR?
2. Apa dampak terhambatnya proses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi terhambatnya proses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terhambatnya poses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR.
2. Untuk mengetahui dampak yang timbul akibat terhambatnya proses bongkar muatan *Methane*, di SS. TANGGUH BATUR.
3. Untuk mengetahui upaya apa yang dilakukan dalam mengatasi hambatan dalam proses bongkar muatan *Methane*, di SS. TANGGUH BATUR.

### D. Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis manfaat dari penulisan skripsi ini.
  - a. Bagi penulis
    - 1) Dapat menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman dan pengembangan pikiran dalam dunia kerja nantinya.
    - 2) Taruna dituntut untuk dapat menganalisa data yang telah diperoleh selama penelitian.
    - 3) Melatih Taruna bersikap kritis dalam mencermati permasalahan yang ditemui khususnya terhadap subjek penelitian.
  - b. Bagi institusi
    - 1) Sumbangan wawasan bagi pengembangan pengetahuan dari lapangan kerja.
    - 2) Menambah kelengkapan dan perbendaharaan kepustakaan.



- 3) Meningkatkan mutu dan kualitas lembaga pendidikan atau institusi.
  - 4) Meningkatkan kualitas Taruna.
- c. Bagi pembaca
- 1) Menambah wawasan pembaca tentang hal-hal yang berkaitan dengan pembongkaran muatan *Methane*.
  - 2) Sebagai bahan pertimbangan bagi pembaca khususnya para perwira kapal untuk lebih dapat bersikap sebagai seorang pemimpin.
2. Secara praktis manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:
- a. Sebagai gambaran dan pengetahuan bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang untuk dapat memahami mengenai proses bongkar muatan *Methane* yang benar dan hambatan apa yang timbul pada saat proses bongkar muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)*.
  - b. Bagi perusahaan pelayaran, diharapkan hasil penelitian ini digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan kemampuan bagi para perwira dalam mengatasi hambatan-hambatan yang timbul selama proses bongkar muatan *Methane*.

#### **E. Sistematika Penulisan Skripsi**

Untuk mempermudah pembaca dalam mengikuti alur rincian seluruh uraian dan pembahasan yang terdapat dalam skripsi ini, maka sistematika penulisan dalam skripsi ini dibagi dalam lima (5) bab, dimana dari semua bab-bab yang ada tersebut saling berkaitan.

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang jenis kapal tanker, proses pembongkaran *Methane*, kerangka berpikir dan definisi-definisi operasional.

## BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang metode penelitian, subyek penelitian, variabel penelitian dan teknik pengumpulan data.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

Dalam bab ini berisi tentang obyek penelitian, hasil penelitian dan pembahasan masalah.

## BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil pemikiran dari hasil penelitian yang di lakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran adalah sumbangan peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

## LAMPIRAN

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

Untuk mendukung pembahasan mengenai analisa terhambatnya proses bongkar muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)* di SS. TANGGUH BATUR, maka perlu diketahui dan di jelaskan beberapa teori-teori penunjang yang penulis ambil dari beberapa sumber pustaka yang berkaitan dengan pembahasan skripsi ini oleh karena itu penulis akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar ada korelasi pemahaman yang lebih jelas.

##### 1. Analisis

Analisa atau *analysis* adalah suatu usaha untuk mengamati secara detail sesuatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau penyusunnya untuk dikaji lebih lanjut. Analisa berasal dari bahasa kuno yaitu analisis yang artinya melepaskan. Analisis terbentuk dari dua suku kata, yaitu “ana” yang berarti kembali, dan “luein” yang artinya melepas kembali atau menguraikan. Kata analisis ini diserap ke dalam bahasa Inggris menjadi *analysis* yang kemudian diserap juga ke dalam bahasa Indonesia menjadi analisa (Ibrahim, 2013).

##### 2. Proses

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kata proses berarti rangkaian tindakan, pembuatan, atau pengolahan yang



menghasilkan produk. Pengertian proses ini di jadikan sebagai acuan oleh penulis untuk merumuskan definisi oprasional dalam melakukan penelitian ini. Yang dalam hal ini yang di maksud adalah proses bongkar muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)*.

### 3. Bongkar

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kata bongkar berarti menurunkan barang muatan dari kapal. Bongkar dalam hal ini mengacu pada proses pemindahan muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)* dari kapal ke kapal (*ship to ship*) atau dari kapal ke terminal. penampungan.

### 4. Penanganan Muatan

Penanganan muatan adalah cara melakukan pemuatan di atas kapal, cara melakukan perawatan muatan selama dalam pelayaran, dan melakukan pembongkaran di pelabuhan dengan memperhatikan keselamatan muatan, kapal beserta jiwa manusia yang ada di dalamnya.

Adapun 5 Prinsip penanganan muatan:

#### 1. Melindungi ABK dan buruh

Agar mereka selamat dalam melaksanakan kegiatan dengan menggunakan alat keselamatan kerja secara benar.

#### 2. Melindungi kapal

Agar kapal tetap selamat selama muat bongkar maupun dalam pelayaran, misalnya menjaga stabilitas kapal agar tetap terjaga dalam kondisi aman saat pelayaran.

### 3. Melindungi muatan

Pada waktu muat, bongkar dan selama dalam pelayaran muatan harus ditangani secara baik untuk mencegah kerusakan muatan.

### 4. Muat dan bongkar secara cepat dan sistematis

Adanya rencana pemuatan dan bongkar (*stowage plan*) menggunakan ruang muat semaksimal mungkin.

### 5. Penggunaan ruang muat semaksimal mungkin

Dalam melakukan pemuatan harus diusahakan agar semua ruang terisi penuh oleh muatan/kapal dapat memuat sampai maksimal.

([http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan\\_15.html](http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan_15.html))

### 5. Muatan

Menurut Istopo (1995:5) muatan adalah :

- a. Muatan cair adalah muatan berbentuk cairan yang di muat secara coruh dalam *deep tank* atau kapal tanker.
- b. Muatan berbahaya adalah semua jenis muatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan bahaya ledakan yang dapat menimbulkan kerusakan.

Muatan berbahaya di golongan menjadi sembilan (9) golongan / kelas yaitu:

#### 1) *Explosives*

Meliputi barang berbahaya atau bahan yang dapat meledak yang mempunyai bahaya ledakan sehingga menimbulkan kerusakan, misalnya amunisi dan dinamit.

2) *Gasses*

Gas yang dimampatkan, apakah cair atau padat. Sesuai sifatnya, gas dapat bersifat meledak, terbakar, beracun, menimbulkan karat, bahan oksidasi, atau mempunyai dua sifat sekaligus.

3) *Inflamable Liquids*

Cairan yang mudah terbakar. Bahaya utama dari benda ini dalam transportasi adalah dapat mengeluarkan uap (ada jenis dapat beracun). Uap ini dapat membentuk campuran yang dapat terbakar dengan udara, dan mengakibatkan ledakan, atau dapat menimbulkan kebakaran karena percikan api, misalnya bensin (*premium*), minyak tanah (*kerosin*) dan lain-lain.

4) *Inflamable Solids*

Benda padat yang mudah terbakar. Beberapa jenis dari bahan ini dapat meledak kecuali di campur dengan air atau cairan lain. Bila cairannya habis maka akan menjadi berbahaya.

5) *Oxidising Agent*

Benda atau zat yang mengandung zat asam. Golongan ini dapat menimbulkan uap panas yang dapat terbakar dengan mudah atau mengeluarkan oksigen bila terbakar, jadi intensitasnya bisa semakin tinggi.

6) *Poisonous Substances*

Benda padat yang beracun. Zat ini dapat mengakibatkan luka yang hebat bahkan kematian bila terhirup atau terkena kulit.



Hampir setiap benda yang beracun akan mengeluarkan gas beracun bila terbakar.

7) *Radioaktif*

Benda ini adalah benda yang dapat mengeluarkan radiasi yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Cara penanganan yang hati-hati sangat diperlukan dalam mengangkut muatan ini, pengapalannya harus aman sesuai dengan standar internasional yang telah disetujui dan berlaku.

8) *Corrosives*

Segala macam benda atau bahan yang dapat menimbulkan karat yang bersifat merusak, dapat berbentuk padat maupun cair dalam bentuk aslinya, umumnya bahan ini dapat merusak kulit. Bahan dari jenis ini yang dapat menguap dengan cepat yang dapat merusak hidung atau pun mata. Ada yang dapat menimbulkan gas beracun bila tertempa suhu yang tinggi. Golongan ini sedikit banyak mempunyai daya rusak terhadap besi.

9) *Miscellaneous Substances*

Ini merupakan jenis benda lain yang berbahaya yang tidak termasuk dari salah satu golongan di atas termasuk benda yang tidak dapat secara jelas di golongkan secara tepat kedalam salah satu kelas di atas karena dapat menimbulkan bahaya khusus yang tidak dapat di samakan dengan golongan lain. Bahaya transportasi dari bahan ini sangat kecil.

Berdasarkan dari uraian teori di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa muatan adalah segala bentuk barang baik padat, cair maupun gas yang memiliki sifat-sifat dan karakteristik sendiri yang di angkut dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan moda transportasi baik darat, laut maupun udara.

#### 6. *Liquefied Natural Gas (LNG)*

*When natural gas is chilled to approx.  $-160^{\circ}\text{C}$  under the atmospheric pressure, it condenses into liquid about one-six hundredth ( $1/600$ ) of gas in volume. This liquid is called LNG (Liquefied Natural Gas). The weight of this colorless, transparent liquid is about one-half( $1/2$ ) of water with the same volume . (NYK HAND BOOK)*

Ketika gas alam didinginkan kurang lebih  $-160^{\circ}\text{C}$  di bawah tekanan atmosfer, itu akan memekatkan hingga menjadi cair sekitar satu-enam ratus ( $1/600$ ) dari volume gas. Cairan ini di sebut *Liquefied Natural Gas (LNG)*. Cairan ini tidak berwarna dan transparan, berat cairan ini satu-dua( $1/2$ ) dari air dengan volume yang sama.

Gas alam ini keluar dari perut bumi bersuhu  $2000^{\circ}\text{C}$ . Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal maka harus dicairkan terlebih dahulu, yaitu dengan jalan didinginkan di bawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar  $-180^{\circ}\text{C}$  supaya tetap berbentuk cairan. Yang paling berbahaya dalam pengangkutan LNG adalah pada saat pemuatan dan pembongkaran, karena harus bersuhu  $-135^{\circ}\text{C}$ . Selama berlayar boleh sampai  $-125^{\circ}\text{C}$ . Khusus mengenai kapal LNG, maka pada waktu muatan dibongkar tidak boleh kosong sama sekali, agar tangki-tangkinya tetap dingin sampai pelabuhan muat berikutnya. Dengan kata lain muatannya tidak boleh

bongkar habis.

Menurut *International Maritime Organisation (1993:6)* menjelaskan bahwa : “*Liquefied gas is a liquid which has saturated vapour pressure exceeding 2.8 bar absolute at 37.8 °C and certain other substance specified in the gas codes*”, Yang dapat di artikan sebagai berikut yaitu : Gas cair adalah cairan yang mempunyai tekanan uap jenuh melampaui 2.8 bar pada temperature 37.8 °C dan beberapa zat lain yang mana di tetapkan di dalam *gas codes*.

Jadi menurut uraian di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa susunan campuran *Liquefied Natural Gas (LNG)* akan bervariasi tergantung pada sumber dan pada proses pencairannya, tapi unsur pokoknya akan selalu ada *Methane*. Unsur-unsur pokok lainnya akan ada sejumlah hidrokarbon-hidrokarbon yang lebih berat seperti: Etana, Propana, Butana, Pentana, dan kemungkinan sejumlah Nitrogen.

## 7. Metana

Menurut <https://id.wikipedia.org/wiki/Metana>, (metana adalah hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas dengan rumus kimia  $\text{CH}_4$ , metana murni tidak berbau tetapi jika digunakan untuk kepentingan komersial biasanya di tambahkan bau belerang untuk mendeteksi kebocoran yang mungkin terjadi.

Dalam hal ini metana yang dimaksud oleh penulis adalah metana murni dari alam yang di ambil dari tambang gas. Gas ini masih murni dan



belum di jadikan produk, hanya di dinginkan agar gas dapat menjadi cair dan bisa diangkut.

## 8. Kapal

Menurut Undang-Undang RI No.21 Th 1992 tentang pelayaran dijelaskan bahwa kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang di gerakkan dengan tenaga mekanis, tenaga angin, atau di tunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung mekanis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Sedangkan menurut Martopo (2001:58) yang menjelaskan bahwa kapal tanker adalah kapal pengangkut minyak curah yang memiliki konstruksi bangunan kapal berupa tangki-tangki minyak, di lengkapi pipa-pipa pemuatan atau pembongkaran.

Menurut *International Maritime Organisation* (1993:6) yang menjelaskan bahwa kapal gas adalah kapal barang yang di bangun dan di rancang untuk dapat mengangkut muatan secara curah semua jenis gas yang di cairkan.

Kapal gas di bagi dalam beberapa jenis, yaitu:

### a. *Fully Pressurized Ship*

Kapasitas dari *fully pressurized tank* biasanya kurang dari 2000 m<sup>3</sup> *propane*, *butane* atau *ammonia* yang di muat dalam dua sampai enam tangki silinder bertekanan yang di tempatkan di atas atau sebagian di atas dek. Tangki *independent type C* biasanya di desain

bekerja pada tekanan di atas  $17.5 \text{ kg/cm}^2$  yang setara dengan tekanan gas dari *propane* pada suhu  $45 \text{ }^\circ\text{C}$ .

b. *Semi Pressurized Ship*

Kapasitas dari *semi pressurized ship tank* berkisar diatas  $5000 \text{ m}^3$ , muatan yang di angkut sama dengan *fully pressurized ship*. Tangki *independent type C* umumnya dibuat dengan baja murni yang sesuai untuk *temperature* di bawah  $-5 \text{ }^\circ\text{C}$  dan tekanan maksimal sekitar  $8 \text{ kg/cm}^2$ .

c. *Ethylene Carrier*

Kapasitas kapal pengangkut *ethylene* berkisar antara  $1000 \text{ m}^3$  sampai dengan  $30000 \text{ m}^3$ . Muatan ini di angkut dalam kondisi temperatur kurang lebih  $-140 \text{ }^\circ\text{C}$ .

d. *Fully Refrigerated Ship*

Kapasitas dari kapal *fully refrigerated* berkisar antara  $10000 \text{ m}^3$  sampai dengan  $100000 \text{ m}^3$ , kapal dengan kapasitas terkecil membawa beberapa produk sedangkan yang terbesar mengangkut satu jenis muatan dengan jalur tetap.

e. *Liquefied Natural Gas (LNG) Carrier*

Kapal-kapal ini berkapasitas antara  $120000 \text{ m}^3$  sampai dengan  $130000 \text{ m}^3$ . Kapal-kapal ini beroperasi antara 20 sampai dengan 25 tahun dalam sekali kontrak. Muatan LNG di angkut dalam temperatur kurang lebih  $-160 \text{ }^\circ\text{C}$ .

*Type* tangki muatan untuk kapal gas dibagi dalam beberapa *type*, yaitu :

a. *Independent tanks*

*Type independent* adalah *type* tangki muatan yang terpisah dalam arti tidak menjadi satu dengan badan ( *hull* ) kapal dan tidak merupakan penguat dari badan kapal tersebut. Jadi ada beberapa lapisan pada *hull* kapal.

Tangki muatan *independent* di bagi dalam 3 *type*, yaitu :

1) Tangki muatan *independent type A*

Tangki *independent type A* dibangun dalam bentuk permukaan datar. Tekanan *maximum* ruangan sebesar 0,7 bar, dan tangki *type A* dapat mengangkut muatan dengan suhu dibawah -10 °C.

2) Tangki muatan *independent type B*

Tangki *independent type B* dapat dibangun dengan permukaan datar atau akurat dengan jenis kapal bertekanan. Tangki ini berbentuk bola dengan menganalisa kelelahan metal serta menjalarnya keretakan.

3) Tangki muatan *independent type C*

Tangki *independent type C* berbentuk bola atau *silinder vertical* maupun *horizontal* dengan tekanan yang didesain untuk tekanan gas lebih dari 17 bar. Untuk kapal *semi pressurized / fully pressurized* tangki didesain untuk tekanan kerja kurang dari 5-7 *bar* dan vakum 50%, baja tangki ini mampu menahan suhu muatan -48 °C untuk LPG dan -103 °C untuk LNG. Kapal nini memiliki ciri tangki muatan berbentuk bulat.

*b. Membrane tanks*

Konsep dari *system membrane* adalah di dasarkan pada *primary barrier* yang sangat tipis, atau *membrane* yang di *support* melalui panas oleh badan kapal. Tangki *type* ini harus di lengkapi dengan *secondary barrier* guna menjamin keutuhan *system* tangki secara keseluruhan pada waktu terjadi kebocoran pada *primary barrier*.

c. *Semi membrane tanks*

Konsep *semi membrane* adalah *variasi* dari tangki *membrane type*. *Primari barrier* lebih tebal dari *primary barrier system membrane*, mempunyai dinding samping yang datar dan susutnya mempunyai lengkung yang besar. Tangki adalah *self support* bila dalam keadaan kosong tetapi *non-self supporting* bila dalam keadaan muat dimana tekanan cairan dan gas yang bekerja pada *primary barrier* diteruskan melalui isolasi panas ke bagian dalam badan kapal seperti halnya pada *system membrane*. *System* ini digunakan untuk kapal LPG dan telah ada beberapa kapal LPG dengan pendingin penuh ( *fully refrigerated* ).

d. *Integral tanks*

Tangki *integral* merupakan bagian struktur dari badan kapal dan dipengaruhi dengan jalan yang sama dan oleh muatan yang sama yang memberi tekanan pada badan kapal. Tangki ini tidak di perkenankan untuk mengangkut muatan dengan suhu di bawah -10 °C. Ini adalah bagian dari dinding tangka muatan.

e. *Internal insulation tanks*

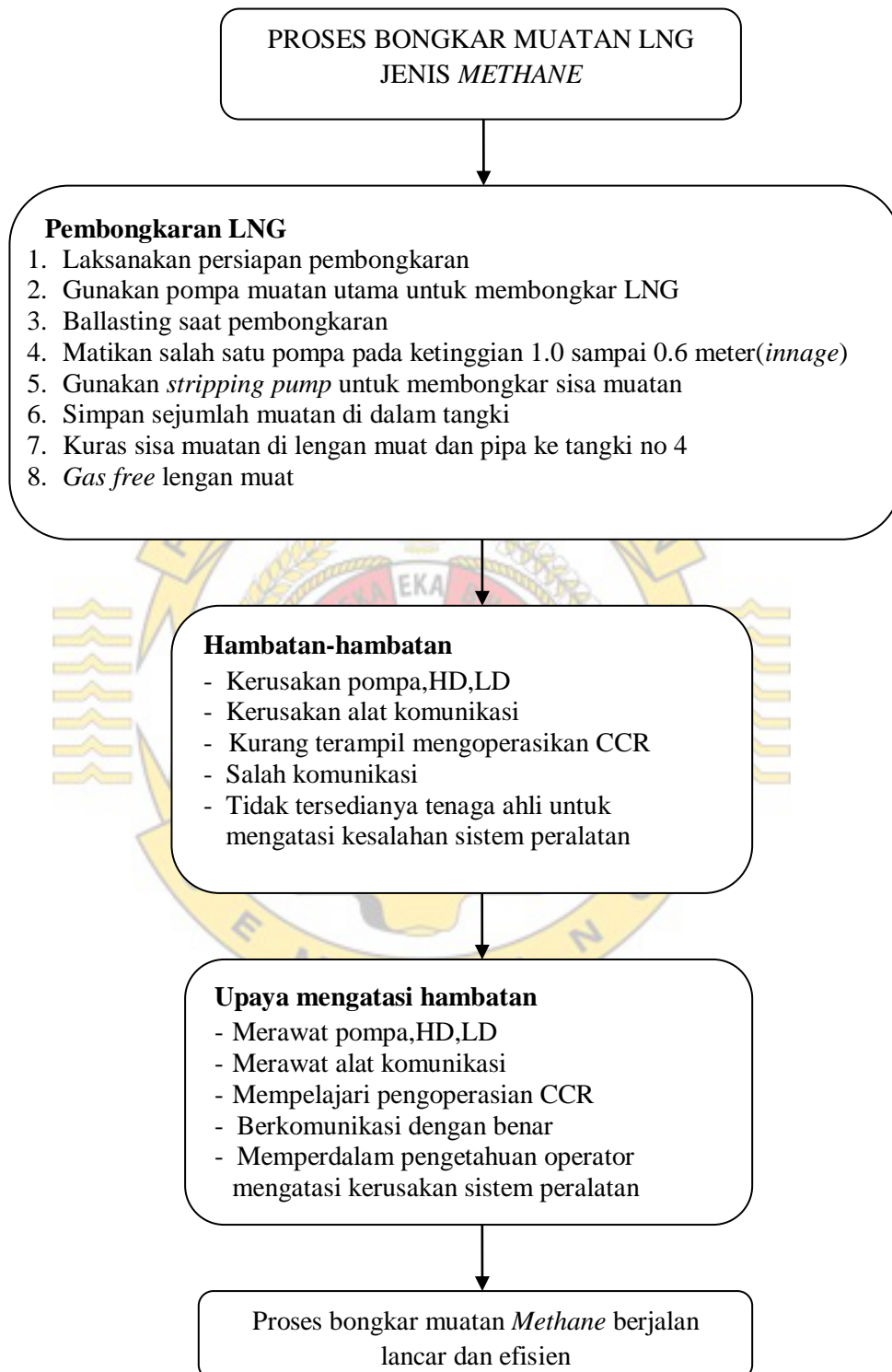


Sering juga disebut tangki integral, tangki dengan isolasi dalam adalah tangki integral dengan mengutamakan material isolasi di pasang pada pelat badan kapal bagian dalam.

Pemilihan material untuk tangki muat harus memperhitungkan ketahanan terhadap suhu yang sangat rendah, mengingat kebanyakan logam atau *alloy* (kecuali aluminium) menjadi rapuh dibawah suhu rendah tertentu. LNG yang suhunya mencapai  $-165^{\circ}\text{C}$  maka tangki muatannya menggunakan *nickel alloy steel*, *stainless steel* dan *aluminium* sebagai material konstruksinya.

Berdasarkan di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa kapal adalah semua jenis kendaraan yang dipakai di atas air dengan bentuk, jenis muatan dan besar kecilnya yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan fungsinya masing-masing.

## B. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1

### Penjelasan dari bagan

Proses pendinginan tangki-tangki muatan dan pipa-pipa bongkar muat dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan dan disetujui oleh pihak terminal maupun pihak kapal. Proses ini dilakukan dengan menyemprotkan LNG ke dalam tangki-tangki muatan dengan pembatasan kecepatan pendinginan untuk menghindari kerusakan *membrane*.. Kemudian pembongkaran LNG dapat dimulai sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan, meliputi: persiapan pembongkaran, gunakan pompa muatan utama untuk membongkar LNG, *ballasting* saat pembongkaran, matikan salah satu pompa pada ketinggian 1.0 sampai 0.6 meter(*innage*), gunakan *stripping pump* untuk membongkar sisa muatan, simpan sejumlah muatan di dalam tangki, kuras sisa muatan di lengan muat dan pipa ke tangki no 4, *gas free* lengan muat. Dalam proses bongkar muat LNG ini terdapat kendala-kendala yang dapat menjadi penghambat. Hambatan-hambatan itu antara lain:

1. Kerusakan Pompa, *High Duty* dan *Low Duty Compressor*, misalnya: kerusakan pada motor pompa, *high duty* dan *low duty compressor*.
2. Kerusakan alat komunikasi, misalnya: kemampuan daya simpan baterai *walky talky* yang berkurang dan daya jangkau sinyal berkurang.
3. Kurang terampilnya operator dalam menjalankan CCR, misalnya: operator kurang familiar terhadap pengoperasian *control panel* di CCR.
4. Sering terjadinya kesalahan komunikasi. misalnya: kemampuan berbahasa Inggris yang kurang.

5. Tidak tersedianya tenaga ahli untuk mengatasi kesalahan *system* peralatan, misalnya: saat terjadi *system failure*, *crew* kapal tidak dapat memperbaikinya karena kemampuan *crew* kapal yang hanya terbatas sebagai operator.

Hambatan-hambatan yang tersebut diatas dapat diatasi dengan cara:

1. Melakukan perawatan dan pengecekan pompa, *High Duty* dan *Low Duty Compressor* secara berkala serta memahami prosedur pengoperasiannya.
2. Merawat atau mengganti alat komunikasi yang tidak berfungsi baik dan mengikuti prosedur pengisian ulang baterai secara benar.
3. Mempelajari cara pengoperasian *Cargo Control Room* lebih mendalam dan melakukan familiarisasi *control panel* di CCR.
4. Meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris dengan jalan berlatih berbicara dengan bahasa Inggris.
5. Memperdalam pengetahuan operator dalam mengatasi kerusakan sistem peralatan dengan memberikan pelatihan tambahan mengenai komponen-komponen *integrated automatic system* (IAS)

Setelah prosedur bongkar muat dilaksanakan dengan baik dan benar, maka proses bongkar muatan LNG pun dapat berjalan sesuai rencana.

### C. Definisi Operasional

1. *Absolut Zero* : temperature dimana volume gas menjadi nol (0).  
Biasanya terjadi pada *temperature* -273.16 °C.
2. *Boiling Point* : *temperature* dimana tekanan *vapour* dari *liquid* sama dengan tekanan pada permukaan *liquid*.



3. *Critical Temperature* : *temperature* dimana gas tidak dapat dicairkan hanya dengan tekanannya.
4. *Dew point* : *temperature* dimana akan terjadi kondensasi jika pendinginan terus terjadi / dilakukan.
5. *Flash Point* : *temperature* terendah dimana *liquid* akan melepaskan *vapour* yang cukup untuk membentuk zat yang mudah terbakar jika bercampur dengan udara yang ada dipermukaan *liquid*.
6. *Absolute Pressure* : jumlah total dari tekanan dari alat pengukur ditambah dengan tekanan dari sekitarnya.
7. *Critical Pressure* : tekanan dimana suatu zat mencapai *critical temperature*.
8. *Cool Down* : menyemprotkan LNG secara berkala dan menyeluruh di dalam permukaan tangki muatan.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode penelitian

Metodologi berasal dari bahasa Yunani, metodologi merupakan gabungan dua buah kata yaitu *metodos* dan *logos*. *Metodos* artinya metode dan *logos* artinya ilmu pengetahuan. Metode adalah kerangka kerja dalam melakukan suatu tindakan atau suatu kerangka berfikir untuk menyusun gagasan yang terarah dan terkait dengan maksud dan tujuan. Penelitian adalah penyelidikan yang hati-hati dan kritis dalam mencari fakta dan prinsip penyelidikan untuk menetapkan sesuatu. (Sugiono, 2014:2)

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam penyampaian masalah adalah metode penelitian deskriptif. Metode ini dapat digunakan untuk menggambarkan, menjelaskan dan menceritakan perincian-perincian data berdasarkan fakta yang ada. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bermaksud untuk membuat deskripsi mengenai situasi-situasi atau kejadian-kejadian tertentu. Dalam penelitian deskriptif tidak perlu membuat hipotesis. Sedangkan para ahli dalam bidang penelitian deskriptif memberikan arti yang cukup luas. (Moh. Nazir, 2014:3)

Yang dimaksud deskriptif oleh para ahli adalah sebuah tulisan yang berisi pemaparan, uraian dan penjelasan tentang sebuah obyek sebagaimana adanya tanpa rekayasa maupun manipulasi pada waktu tertentu dimana data tersebut mungkin berasal dari naskah wawancara, catatan lapangan, foto, *videotape*, dokumen pribadi, catatan atau memo, dan dokumen resmi yang

lainnya dan tidak mengambil kesimpulan yang berlaku secara umum. Penelitian deskriptif berusaha memberikan dengan sistematis dan cermat fakta-fakta aktual dari sifat populasi tertentu dan mempunyai kekhususan untuk mencari informasi faktual yang mendetail yang menggambarkan gejala yang ada, mengidentifikasi masalah-masalah aktual yang dihadapi sekarang, juga mengumpulkan data-data atau informasi untuk disusun, dijelaskan dan dianalisis. Penelitian ini biasanya tanpa hipotesis dan biasanya tidak diuji menurut analisis statistik. (Sugiono, 2014:9)

Berdasarkan seluruh pemaparan di atas, maka penelitian deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu obyek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa mendatang. Tujuan penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Laporan penelitian akan berisi kutipan-kutipan data untuk memberi gambaran penyajian laporan. Data tersebut mungkin dari naskah wawancara, catatan lapangan, foto, maupun dokumen pribadi. Dalam pembahasan masalah ini, penulis berusaha untuk memaparkan hasil dari semua studi dan penelitian yang diperoleh selama melaksanakan praktek laut.

## **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

### **1. Waktu penelitian**

Waktu penelitian dilakukan ketika penulis melaksanakan praktek laut selama kurang lebih dua belas bulan terhitung sejak November 2016 sampai bulan November 2017 di SS. TANGGUH BATUR sebagai *deck cadet*.

## 2. Lokasi Penelitian

Adapun tempat penelitian dilaksanakan di kapal penulis melaksanakan praktek laut, yaitu di SS. TANGGUH BATUR, sebuah kapal yang berjenis LNG-C (LNG *carrier*). Kapal yang dibuat pada tahun 2008 dimana kapal tersebut memiliki 4 *cargo tank* dengan GRT 97432 dan diawaki oleh 32 *crew* berkebangsaan Indonesia dan Croasia.

## C. Sumber Data

Pada penelitian ini penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan dimana data-data tersebut didapatkan pada saat penulis melaksanakan praktek laut di SS. TANGGUH BATUR selama kurang lebih selama satu tahun. Berbagai macam sumber data yang penulis gunakan pada saat penyusunan skripsi adalah sebagai berikut:

### 1. Sumber Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari individu-individu yang diselidiki. dalam penyusunan skripsi ini menggunakan data yang didapat secara langsung dari sumbernya. Data ini dapat berupa opini subyek (orang) secara individu maupun kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan, dan hasil pengujian. Dalam hal ini data yang diambil dengan cara pengamatan dan wawancara dengan orang-orang yang terlibat secara langsung pada materi atau hal-hal yang berhubungan dengan materi yang penulis perlukan.

### 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang terlebih dahulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang-orang atau pihak terkait yang tidak sedang meneliti



walaupun data tersebut asli. Data tersebut diperoleh secara tidak langsung. Untuk memperoleh gambaran secara lengkap, utuh, dan menyeluruh maka disamping adanya data primer, masih diperlukan adanya tambahan yakni data sekunder. Jadi data sekunder bersifat mendukung dan melengkapi data primer. Arsip-arsip atau data-data ini diperoleh dari buku-buku yang ada di kapal dan perpustakaan kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) yang mempunyai kaitan dengan objek yang diteliti.

#### **D. Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan-bahan yang relevan, akurat dan nyata. Untuk memperoleh data-data tersebut, antara lain observasi, wawancara dan kepustakaan. Masing-masing data memiliki kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri. Penulis mempergunakan suatu pengumpulan data lebih dari satu, sehingga data-data tersebut dapat saling melengkapi satu sama lain untuk menuju kesempurnaan dalam pembuatan skripsi ini. Di dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data antara lain:

##### **1. Observasi**

Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Penulis mengamati dan melihat kemudian mencatat secara langsung pelaksanaan kerja, aktivitas-aktivitas serta masalah-masalah yang terjadi di atas kapal SS. TANGGUH BATUR untuk memperoleh gambaran-gambaran yang jelas, otentik dan akurat. (Sutrisno Hadi dalam Sugiono, 2014:145)

## 2. Wawancara

Menurut Moleong (2014:135), mendefinisikan *interview* sebagai percakapan dengan maksud tertentu, percakapan itu dilakukan oleh dua pihak yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu. Dengan metode tersebut penulis mencoba memperoleh data melalui wawancara langsung dengan perwira kapal dan awak kapal tentang penyebab-penyebab terhambatnya proses bongkar muatan LNG di SS.TANGGUH BATUR.

## 3. Studi Pustaka

Merupakan metode pengumpulan berbagai data dan informasi dengan bantuan bermacam-macam sumber yang terdapat di ruangan perpustakaan, seperti buku-buku, majalah, dokumen dan lain-lain. Pada hakekatnya data yang diperoleh dengan penelitian perpustakaan ini dapat dijadikan landasan dasar dan alat utama bagi pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Sumber data dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data dari pembaca, meneliti dan mencatat serta mempelajari buku-buku maupun dokumen-dokumen yang berada di atas kapal maupun studi pustaka yang berhubungan dengan tujuan penulisan skripsi ini, yaitu tentang analisis terhambatnya proses bongkar muatan LNG di SS.TANGGUH BATUR. Pengumpulan data berdasarkan pada buku-buku referensi yang bertujuan untuk memperkuat materi yang digunakan dalam pembahasan.

## E. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian secara observasi adalah dengan menggunakan metode kualitatif berupa data tertulis atau lisan dari objek yang diamati, yaitu dengan memberikan gambaran tentang fakta-fakta yang terjadi di lapangan kemudian dibandingkan dengan teori yang ada sehingga bisa diberikan solusi untuk masalah tersebut.

Analisis data dilakukan dengan mengorganisir data, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan yang dapat diceritakan kepada orang lain. Dimana dalam penulisan skripsi ini memaparkan semua kejadian atau peristiwa yang terjadi di kapal yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini. Pengamatan dan pandangan terhadap data yang ada mulai dari pokok permasalahan yang terjadi dan kumpulan data akan dikaji berdasarkan teori-teori yang dapat memberikan pemecahan masalah yang terbaik sehingga permasalahan yang timbul dapat terselesaikan dengan solusinya.

Metode analisa data yang digunakan oleh penulis dalam penyampaian masalah adalah metode *Fishbone* untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti dan metode *Urgency, Seriousness, Growth (USG)* untuk menghasilkan prioritas masalah dalam objek yang diteliti.

### 1. Metode *Fishbone Analysis*

Teknik dalam penulisan skripsi ini salah satunya penulis menggunakan teknik analisa *Fishbone analysis* untuk menggambarkan

dan menguraikan objek yang diteliti yang dijabarkan dengan menggunakan *Fishbone diagram* (diagram tulang ikan karena bentuknya seperti tulang ikan) atau sering juga disebut *Cause-and-Effect diagram* atau Diagram Ishikawa yang diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang, sebagai satu dari tujuh alat kualitas dasar (*7 basic quality tools*). Kaoru Ishikawa seorang ilmuwan Jepang, merupakan tokoh kualitas yang telah memperkenalkan *Fishbone Cause and Effect diagram* kepada dunia. Diagram *Fishbone* dari Ishikawa menjadi satu alat yang sangat populer dan dipakai di seluruh penjuru dunia dalam mengidentifikasi faktor penyebab masalah karena *Fishbone diagram* tergolong praktis dan dapat memandu setiap tim untuk terus berpikir menemukan penyebab utama dari suatu permasalahan.

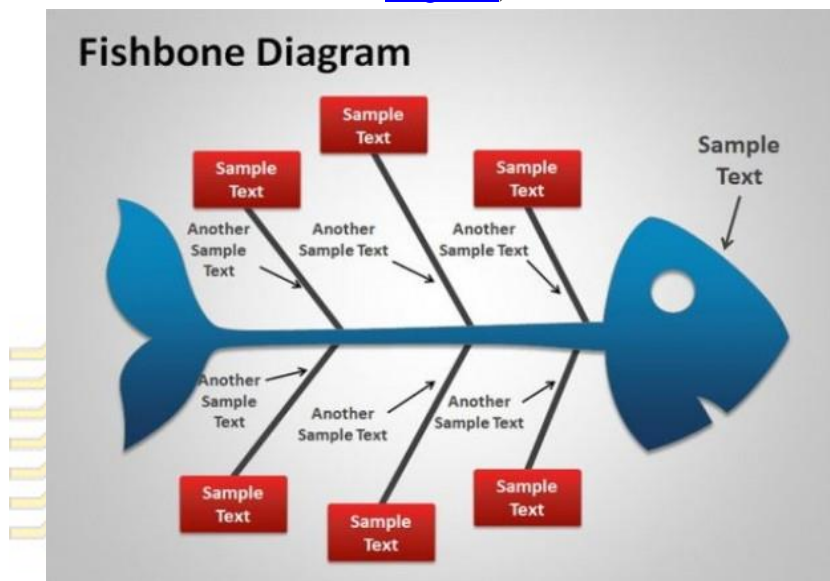
Diagram Ishikawa disebut juga dengan tulang ikan karena jika diperhatikan rangka analisis diagram *Fishbone* bentuknya terdapat kemiripan dengan ikan, dimana ada bagian kepala (sebagai *effect*) dan bagian tubuh ikan berupa rangka serta duri-durinya digambarkan sebagai penyebab (*cause*) suatu permasalahan yang timbul.

Berdasarkan gambar di bawah terlihat bahwa faktor penyebab masalah antara lain (kemungkinan) terdiri dari material atau bahan baku, lingkungan, manusia dan peralatan. Semua yang berhubungan dengan material, lingkungan, manusia, dan peralatan yang saat ini dituliskan dan dianalisa faktor mana yang terindikasi menyimpang dan berpotensi terjadi masalah. Perlu diingat ketika sudah ditemukan satu atau beberapa



penyebab tidak berhenti sampai di situ, karena ada kemungkinan masih ada akar penyebab di dalamnya yang tersembunyi dalam kata lain tidak menjadi suatu masalah hanya tampak dari luarnya saja karena kita juga perlu mencari atau menilai akar dari penyebab tersebut.

(Sumber: <http://shiftindonesia.com/analisa-akar-masalah-dengan-fishbone-diagram/>)



Gambar 3.1 Diagram *Fishbone*

a. Fungsi Diagram *Fishbone*

Fungsi dasar diagram *Fishbone* (tulang ikan) adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisir penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Sering dijumpai orang mengatakan “penyebab yang mungkin” dan dalam kebanyakan kasus harus menguji apakah penyebab untuk hipotesa adalah nyata, dan apakah memperbesar atau mengurangnya akan memberikan hasil yang diinginkan.

Pendekatan yang digunakan untuk menjabarkan pada metode

*Fishbone analysis* adalah:

- 1) Manusia.
- 2) Material.
- 3) Lingkungan.
- 4) Peralatan.
- 5) Metode.

b. Keuntungan diagram *fishbone*

- 1) Diagram *Fishbone* menyediakan sebuah struktur kelompok-kelompok diskusi di sekitar potensi (aktual) penyebab lahirnya kebutuhan (masalah). Keuntungan yang diperoleh dengan dibuatnya diagram *Fishbone* adalah diagram ini memungkinkan lahirnya analisis yang peka sehingga terhindar dari pengamatan yang tidak perlu terhadap kemungkinan-kemungkinan akar masalah yang harus diselesaikan.
- 2) Teknik *Fishbone* ini mudah untuk diimplementasikan dan menciptakan kemudahan untuk memahami penyebab masalah (lahirnya kebutuhan) secara visual, bahkan hingga kepada kategori-kategori penyebab dan apa yang harus diselesaikan.
- 3) Dengan menggunakan *Fishbone diagram* di dalam sebuah gambaran yang besar kita masih bisa fokus terhadap kemungkinan penyebab lainnya kebutuhan (masalah) atau fokus kepada faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lahirnya suatu kebutuhan (masalah).

4) Bahkan setelah dipetakan dengan jelas bagaimana kondisi kebutuhan (masalah), *Fishbone* diagram tetap akan memperlihatkan *are of weakness* (tempat yang masih kurang), yang sekiranya area tersebut ditujukan, akan sangat mungkin (menarik pihak-pihak lain) melakukan revisi-revisi dan membentuk diagram baru sehingga kesulitan-kesulitan lanjutan yang mungkin muncul akan dapat diantisipasi.

c. Tahap dalam melakukan analisis *Fishbone*

- 1) Menyiapkan sesi analisa tulang ikan.
- 2) Mengidentifikasi akibat atau masalah.
- 3) Mengidentifikasi berbagai kategori sebab utama.
- 4) Menemukan sebab-sebab potensial dengan sumbang saran.
- 5) Mengkaji kembali setiap kategori utama.
- 6) Mencapai kesepakatan atas sebab-sebab yang paling mungkin.

2. Metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*)

Untuk mengetahui prioritas suatu masalah maka penulis akan menggunakan metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*). USG adalah salah satu alat untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan dengan cara menentukan tingkat urgensi, keseriusan dan perkembangan isu dengan menentukan skala 1-5 atau 1-10. Isu yang memiliki total skor tertinggi merupakan isu prioritas, untuk lebih jelasnya akan penulis jelaskan tentang pengertian dari *urgency, seriousness, growth*, yaitu sebagai berikut:

a. *Urgency*

Seberapa mendesak isu tersebut harus dibahas dan dikaitkan dengan waktu yang tersedia serta seberapa keras tekan waktu tersebut untuk memecahkan masalah yang menyebabkan isu tersebut.

b. *Seriousness*

Seberapa serius isu tersebut harus dibahas dan dikaitkan dengan akibat yang ditimbulkan dengan penundaan pemecahan masalah yang menimbulkan isu tersebut atau akibat yang menimbulkan masalah-masalah lain jika masalah penyebab isu tidak dapat dipecahkan. Perlu dimengerti bahwa dalam keadaan yang sama, suatu masalah yang lain adalah lebih serius bila dibandingkan dengan suatu masalah yang berdiri sendiri.

c. *Growth*

Seberapa kemungkinan-kemungkinan isu tersebut menjadi berkembang dikaitkan dengan kemungkinan masalah penyebab isu akan semakin memburuk dan apabila tidak diatasi dapat menimbulkan masalah yang baru dalam jangka panjang.

Metode USG merupakan salah satu cara menetapkan urutan prioritas masalah dengan metode teknik *scoring*. Proses untuk metode USG dilaksanakan dengan memperhatikan urgensi dari masalah, keseriusan masalah yang dihadapi, serta kemungkinan berkembangnya masalah semakin besar. Hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Urgency* atau urgensi, yaitu dilihat dari tersedianya waktu, mendesak atau tidak masalah tersebut dapat diselesaikan.



- b. *Seriousness* atau tingkat keseriusan dari masalah, yakni dengan melihat dampak masalah tersebut terhadap produktifitas kerja, pengaruh terhadap keberhasilan, apakah membahayakan sistem atau tidak.
- c. *Growht* atau tingkat perkembangan masalah yakni apakah masalah tersebut berkembang sedemikian rupa sehingga sulit untuk dicegah.

Adapun keterangan skor sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tabel Skala Prioritas Isu

Skala	Penilaian
1	Kecil
2	Sedang
3	Besar
4	Sangat besar

Kemudian peneliti memikirkan pemecahan-pemecahan masalah yang terbaik dari masalah yang menjadi prioritas dan juga mencoba mencari solusi sebagai pemecahan masalah dari terhambatnya proses bongkar muatan LNG dengan cara membandingkan teori-teori yang pernah peneliti pelajari. Untuk mengetahui prioritas permasalahan di kapal, maka terdapat beberapa masalah yaitu sebagai berikut :

- a. Kerusakan pompa, HD

- b. Kerusakan alat komunikasi
- c. Kurang terampil mengoperasikan CCR
- d. Salah komunikasi



## BAB IV

### ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Gambaran Umum

##### 1. Gambaran Umum Perusahaan

Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK) adalah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengiriman kargo terbesar yang beroperasi secara internasional dari Jepang. Perusahaan ini telah beroperasi sejak tahun 1870-an, operasi penumpang armada-line sebelum menjalani transisi menjadi perusahaan inti kontainer pada pertengahan abad ke 20-an.

NYK *Ship Management* Singapore merupakan sebuah cabang perusahaan yang bergerak di bidang pelayaran. Perusahaan tersebut beralamat di 1 Harbourfront Place, #15-01 Harbourfront Tower One, Singapore. Memiliki lebih dari 500 kapal dengan operasional *internarnational going*, salah satu armada yang dioperatori adalah SS. TANGGUH BATUR.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menjadikan Nahkoda beserta awak SS. TANGGUH BATUR sebagai subyek penelitian. Nahkoda dan awak kapal bagian *deck department* dimana mereka merupakan personil

yang berhubungan langsung dalam pelaksanaan dan pengawasan ketika proses bongkar muatan LNG di SS. TANGGUH BATUR.



Sumber : *Google.com*

Gambar 4.1 SS. TANGGUH BATUR

Tabel 4.1 SS. TANGGUH BATUR *Ship's Particullar*

SHIP'S NAME	SS. TANGGUH BATUR
OFF NO.	394535
IMO NO.	9334284
CALL SIGN	9V7631
MMSI NO.	564090000
NATIONALITY	SINGAPORE
PORT OF REGISTRY	SINGAPORE
OWNER	LNG NORTH-SOUTH Shipping Company Limited 1 Harbourfront Place, #13-01 Harbourfront Tower One, Singapore 098633
OPERATOR	NYK Shipmanagement Pte Ltd. 1 HarbourFront Place, #15-01 HarbourFront Tower One, Singapore 098633



CHARTERER	The Tangguh Production Sharing Contractors BP Berau Limited (Chartere's Representative)
TYPE OF VESSEL	LNG CARRIER
GROSS TONNAGE	97432 TONS
NET TONNAGE	29230 TONS
SUEZ CANAL ID	T.B.A
SUEZ GROSS TONNAGE	99676.14 TONS
SUEZ NET TONNAGE	85895.06 TONS
SUMMER DEADWEIGHT	77480.2 MT (IN USE)
MULTIPLE DEADWEIGHT	84979.6 MT (NOT IN USE)
LIGHT WEIGHT	30599.4 MT
LOA	285.4 m
LBP	274.4 m
BREADTH	43.4 m
HEIGHT OVERALL	53.9 m
SUMMER DRAFT	11.8 m (IN USE)
MULTIPLE SUMMER DRAFT	12.521 m (NOT IN USE)
DEPTH	26.0 m
SERVICE SPEED	19.5 KNOTS
MAIN ENGINE	Cross Compound Marine Steam Turbine K.H.I UA 40
CLASSIFICATION	LR
INMARSAT F-77 ID	Telephone: +871 – 764 884 166 / 167 / 171 / 172 Fax: +871 – 764 884 168 IRIDIUM Telephone: +8816 318 300 41 Tel VoIP (Capt): +81 3 45795662, (W/H): +81345 781726
E-MAIL	tangguhatur@ships.nyksm.com
BUILT AT	D.S.M.E Okpo, South Korea
KEEL LAID / LAUNCH	22 <sup>nd</sup> January 2008 / 05 <sup>th</sup> April 2008
DELIVERED	15 <sup>th</sup> December 2008

SS. TANGGUH BATUR adalah kapal dengan jenis *LNG Type C*. SS. TANGGUH BATUR diawaki oleh 32 *crew* yang dibagi menjadi 4 orang *Croatian*, dan sisanya berkebangsaan Indonesia.

Tabel 4.2 SS. TANGGUH BATUR *Crewlist*

NO.	NAMA	JABATAN	NATIONALITY
1	Damir Petrovic	MASTER	CROATIAN
2	Mise Karlo	C/O	CROATIAN
3	Muhamad Yusuf	Jr.C/O	INDONESIAN
4	Calvin Nathanael Lawalata	2/O	INDONESIAN
5	Muhamad Kiswanto	3/O	INDONESIAN
6	Marsel Tamindzija	C/E	CROATIAN
7	Zlatko Hazdovac	1/E	CROATIAN
8	Erlis Thio Wikrema	CGO/E	INDONESIAN
9	Stevano Gosal	2/E	INDONESIAN
10	Nur Alam Aghenty	3/E	INDONESIAN
11	Nur Irawan	E/E	INDONESIAN
12	Ricky Mandaz Dave	BSN	INDONESIAN
13	Harsidi Bin Laindi	AB – A	INDONESIAN
14	Arnold Edurad Wuisan	AB – B	INDONESIAN
15	Achmad Badri	AB – C	INDONESIAN
16	Sukandar Ranop	AB – D	INDONESIAN
17	Resian Marvin Batoek	AB – E	INDONESIAN
18	David Alexander	AB – F	INDONESIAN
19	Yasir	OS	INDONESIAN
20	Ermanus Simarmata	FTR	INDONESIAN
21	Efendi	OLR –A	INDONESIAN
22	Aron Lambogia	OLR –B	INDONESIAN

23	Tri Swandoyo	OLR –C	INDONESIAN
24	Dony Syahril Putra	OLR –D	INDONESIAN
25	Hamka Syarif	OLR –E	INDONESIAN
26	Wanardi	WPR	INDONESIAN
27	Ruswandi	C/CK	INDONESIAN
28	Yoga Andre Lesmana	2/CK (A)	INDONESIAN
29	Falkoni Rio	2/CK (B)	INDONESIAN
30	Satriya Gita Imron	MMAN	INDONESIAN
31	Sihono	D/CDT	INDONESIAN
32	Arfiendho Gagah Prayoga	E/CDT	INDONESIAN

## 2. Gambaran Umum *Cargo Containment System*

*Cargo Containment System* terdiri dari 4 tangki muatan bersekat ganda yang dibungkus di dalam lambung bagian dalam dan terletak sejajar dari depan ke belakang. Ruang-ruang antara lambung bagian dalam dan lambung bagian luar dipakai untuk balas dan juga akan melindungi tangki-tangki pada saat mengalami sebuah situasi darurat, seperti tabrakan atau kandas. Tangki-tangki muatan dipisah dari bagian ruang lain dan dari masing-masing tangki muatan, oleh lima *transverse cofferdam* (sekat melintang) yang mana semuanya adalah bagian ruang yang kering.

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber (*Chief Officer*) tentang bagaimanakah struktur tangki muatan di SS. TANGGUH BATUR, dikatakan bahwa:

“Kapal LNG/C SS. TANGGUH BATUR memiliki jenis tangki yang disebut *Membrane containment system*. Sistem ini berdasarkan pada sebuah lapisan utama yang sangat tipis (ketebalan *membrane* 0.7 sampai

1.5 mm) yang ditopang oleh ruang isolasi. Tangki jenis ini tidak berdiri sendiri, harus selalu berdampingan dengan sebuah lapisan kedua untuk memastikan keutuhan dari seluruh sistem, seandainya lapisan utama bocor. Lapisan tipis ini dirancang sedemikian rupa sehingga perluasan panas atau penyusutan terimbangi tanpa tekanan berlebih pada lapisan tipis tersebut”

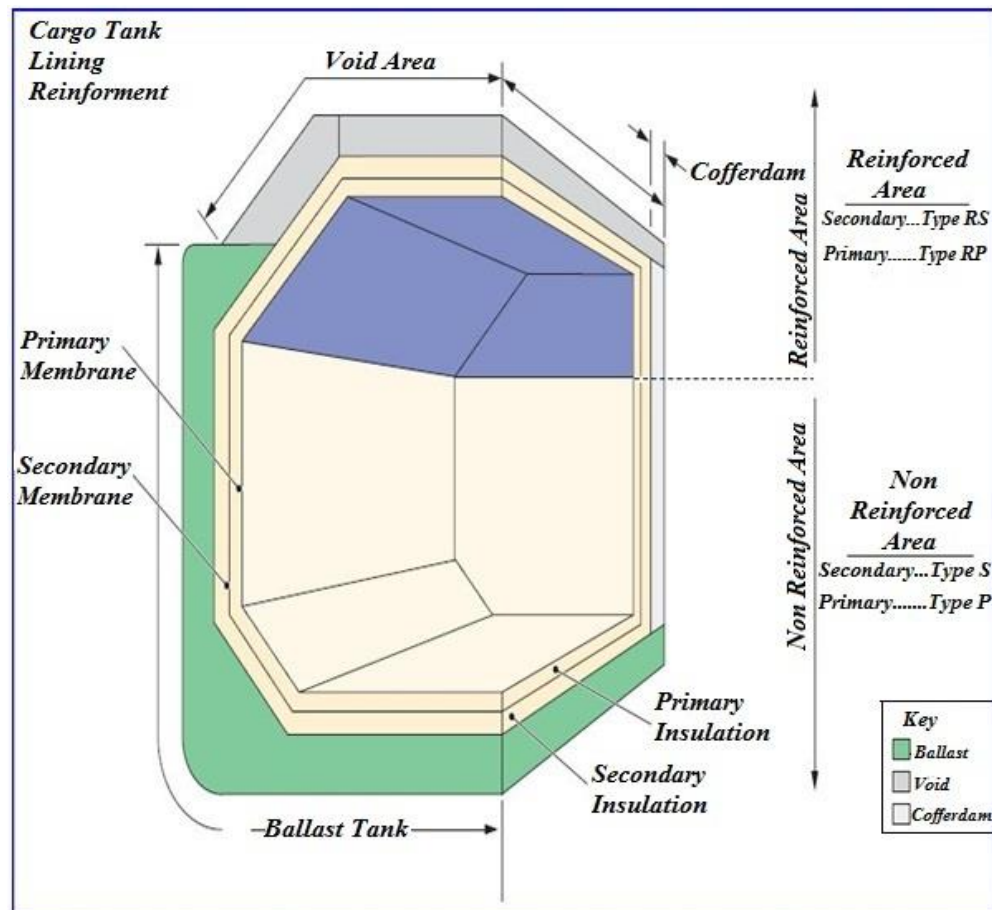
Ruang-ruang balas disekeliling tangki-tangki muatan dibagi menjadi dua *double bottom wing tanks* (tangki sayap dasar berganda), kiri dan kanan untuk masing-masing tangki muatan. Tangki-tangki dasar berganda meluas ke sisi tangki muatan sama atas jauh seperti *trunkway* (terowongan). Daerah bagian atas dalam tangki-tangki balas no.4 kanan dan kiri digunakan untuk tujuan pengontrolan *heeling* (muatan yang disisakan di dalam tangki). LNG yang diangkut dimuat dalam 4 tangki muatan bernomor 1 sampai dengan 4, dari depan ke belakang. Semua tangki muatan mempunyai sebuah bagian melintang bersegi delapan yang sesuai dengan penyangga lambung bagian dalam.

Antara dua sekat pemisah melintang, masing-masing tangki terdiri dari sebuah prisma yang terletak pada sebuah arah parallel menuju plat lunas. Tangki muatan no.1 sedikit berbeda dalam bentuk dikarenakan posisinya di kapal. Tangki muatan no.1 memiliki bagian bersegi banyak dan menurut panjangnya dinding-dinding hampir parallel ke plat kapal.

Berikut ini adalah gambar penampang melintang dari *Cargo Containment System Tank* (sistem penahan muatan) yang terdapat SS. TANGGUH BATUR. Pada gambar ini akan di perlihatkan bagian-bagian dari lapisan terdalam hingga terluar dari *Cargo Containment System Tank* (sistem penahan muatan), dan pada gambar tersebut adalah gambar dari



tank yang berjenis membran. Tanki yang berjenis *membrane* mempunyai perbedaan yang mencolok dari tanki yang berjenis *most type*, yaitu persegi delapan.



Sumber: SS. TANGGUH BATUR Cargo Manual

Gambar 4.2 Cargo Containment System

### 3. Pelaksanaan Pembongkaran LNG di SS. TANGGUH BATUR

Pada tahap ini lebih banyak hal yang harus dipersiapkan dan diperhatikan, karena cairan yang berada di atas kapal harus kita bongkar menggunakan pompa muatan yang berasal dari kapal kita sendiri.

a. *Preparation* / Persiapan

Pada tahap ini terdapat bermacam-macam *check list* yang harus dilaksanakan sebelum dan sesudah sandar atau sandarnya kapal setelah kapal mengirimkan *Notice Of Readiness* yang berarti kapal telah siap untuk melaksanakan proses bongkar ke terminal darat. Pada pelabuhan muat NOR sama dengan *made fast* atau semua tali terikat, sedangkan pada pelabuhan bongkar NOR sama dengan pada saat pandu naik kapal.

Hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

1) Sebelum Sandar

- a) *Tank equator temperature* dan suhu pipa muatan.
- b) *Warming up* atau pemanasan *High Duty (HD) compressor*.
- c) *Fire fighting equipment* / alat pemadam kebakaran, gas detector, *Drip-trays*, *Manifold water curtain*

2) Sesudah *Berthing* ( sandar )

- a) Perhatikan lengan muat dan lengan *vapour*
- b) *Mooring*
- c) Jalannya pompa muatan

b. Pelaksanaan Setelah *Berthing* / Operasi Setelah Sandar

- 1) Hubungkan *Hull Bording*
- 2) Siapkan Tangga dan hidupkan *Manifold water curtain*
- 3) Hubungkan *Pneumatic hose* ( *Trip Signal Line* )
- 4) Hubungkan telepon kabel and test

- 5) Melaksanakan ceking kapal atau darat
- 6) Rapat sebelum bongkar
- c. Menghubungkan Lengan Muat
- d. Lengan *Vapour* harus dilepas dahulu
  - 1) Setelah semua lengan selesai dihubungkan, maka :
    - a) *Pressure test* ( *check* kebocoran) dengan N2 ( Nitrogen ) gas dari darat menggunakan air sabun.
    - b) *Purging* dengan menggunakan N2 ( Nitrogen ) yang berasal dari darat sampai menunjukkan O2 (Oksigen) tidak kurang dari 1% .
  - e. *Initial CTM (Custody Trasfer Measurement)*

Adalah meletakkan *pressure sensor* di masing-masing tangki muat untuk mengukur masing-masing tekanan tangki muat. *Pressure* harus selalu dapat dibaca langsung oleh CRT atau *printer* di *cargo control room*. Adapun kegiatan *Initial Custody Tranfer Measurement (CTM)*:

    - 1) Stop pembakaran gas dan tutup *gas master valve*, sebelum dibuka semua *Emergency Shut Down Valve (ESDV)*
    - 2) Kemudian lakukan CTM sebelum *Arms C/D ESDS Trip Test* .
- f. Mulai *Transfer* BOG ke darat atau terminal
  - 1) Buka penuh *ship's vapour ESD valve* dan mulai *transfer* BOG ke darat atau terminal lewat H/D *High Duty Compressor* dengan aliran yang lambat.

- 2) Tekanan tanki kapal harus seimbang dengan tekanan tanki di darat atau pada terminal.

g. Pendinginan Lengan Muat

1) *Line Up* untuk Lengan Pendingin:

- a) Buka pelan-pelan dan hati-hati *liquid manifold coolingdown valve, spray x-over valve, spray header valves dan spray valve*

- b) Buka *liquid manifold ESD valves*.

- 2) Setelah selesai pendinginan (sekitar 75-90 menit), maka aliran muatan LNG dapat dikontrol dari darat atau terminal.

h. Mulai Pembongkaran

- 1) Setelah selesai *Line up* untuk bongkar, dari CCR bisa dimulai untuk menghidupkan pompa muat untuk bongkar dengan aliran yang rendah.

- 2) Menghidupkan *H/D Compressor* (Kompresor tekanan tinggi)

- 3) Sama halnya dengan BOG (*Boil of Gas*) akan dikirim ke kapal untuk *mensupply boiler*, seperti *fuel* oleh satu *Low Duty Compressor* dan BOG akan dikembalikan ke darat menggunakan *H/D Compressor*.

- 4) Waktu Pembongkaran harus di cek hal-hal dibawah ini:

- a) Tekanan *Manifold* dan aliran / *liquid rate* di *manifold*

- b) Tekanan Tanki dan *level* muatan

- c) Rata-rata muatan



d) *Trim, List, movement* / pergerakan kapal (maju atau mundur) tinggal mengatur *tross atau wire dan spring Line*.

5) Pengisian air balas harus dimulai setelah memulai pembongkaran dengan *rate* yang rendah.

i. Selesai Pembongkaran

1) Beritahu darat atau terminal 1 jam atau 30 menit kemudian 15 atau 10 menit kepada *loading master* jaga sebelum akan *slow down* dimulai.

2) Berkenaan dengan selesainya proses pembongkaran, permintaan untuk mengurangi *loading rate* perintah akan dilaksanakan *Rump down* (meratakan muatan) secara teliti.

3) Kadang-kadang, melaksanakan *testing* dari *Filling valve* secara otomatis.

4) Setelah memuat selesai masing-masing tanki muat di tutup. Kemudian matikan H/D *Compressor*.

5) Konfirmasi ke terminal bahwa pompa terakhir akan dimatikan.

6) Untuk tanki bongkar terakhir harus disisakan muatannya untuk proses *spraying* nanti selama perjalanan.

j. Pengeringan Muatan dan *Vapour Purgig*

1) Setelah selesai mengeringkan muatan (*draining*), tutup *liquid valve* dan *vapour ESD valves*.

- 2) Laksanakan pengeringan pada lengan *vapour* dan lengan cargo di *manifold* hingga campuran *hydrocarbon* tidak kurang dari 1% pada saat membersihkan *valves*.

k. Pelepasan Lengan Muat

Setelah CTM dilaksanakan, maka dilanjutkan dengan pelepasan lengan muat, kemudian proses pembongkaran dinyatakan selesai.

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber (*Chief Officer*) tentang apa saja yang menjadi hambatan selama proses bongkar muatan di SS.

TANGGUH BATUR, dikatakan bahwa:

”Hambatan-hambatannya adalah kerusakan pompa muatan, *High Duty Compressor (HDC)*, alat komunikasi yang sering tidak berfungsi dengan baik, para perwira yang belum berpengalaman di *Membrane type LNG carrier*, kemampuan berbahasa Inggris *crew* yang di bawah rata-rata.”

1. Hambatan-hambatan pada proses bongkar:

- a) Kerusakan pada Pompa dan HDC (*High Duty Compressor*).

Kerusakan ini meliputi kemampuan kerja pompa yang berkurang, kapasitas *vapour* (uap) yang didistribusikan oleh kompresor menurun, sering terjadinya *trip* (matinya pompa atau kompresor secara tiba-tiba). Pompa dapat mengalami kerusakan pada saat proses bongkar kerusakan tersebut biasa terjadi karena kurangnya perawatan terhadap kopling gear sehingga kopling *gear* tersebut mengalami kerusakan pada *gear* biasanya di karenakan kurang lancarnya *system* pendinginan dan pelumasan pada *gear* pompa tersebut, sehingga pompa tidak bisa berjalan dengan lancar dan akhirnya terjadi trip. Pada

*High Duty Compressor (HDC)* yang sering terjadi adalah karena kurangnya perawatan, kalalain, dan kesalahan pengoprasian masalah yang timbul adalah *High Duty Compressor (HDC)* mengalami trip dan mengakibatkan berkurangnya pasokan *vapour* ke dalam tanki muatan yang sedang di bongkar, akibatnya tekanan pada tanki akan menurun.

Tekanan pada tanki muatan yang menurun maka akan menimbulkan dampak yang tidak baik, diantaranya adalah *discharging rate* akan turun dan dampak yang lebih serius adalah proses membongkar muatan di hentikan untuk menjaga tekanan pada tanki. Karena jika proses bongkar muatan tidak di hentikan atau *discharging rate* tidak di turunkan maka kerusakan yang akan timbul adalah tanki muatan mengalami *suction*, yaitu terdesaknya *inner barrier* ke bagian dalam karena di dalam tanki muatan kekurangan *vapour* sehingga konstruksi tanki muatan akan mengalami kerusakan karena hal tersebut. Pada saat hal ini terjadi, perwira jaga yang berada di *Cargo Control Room (CCR)* mendapati alarm peringatan bahwa *High Duty Compressor (HDC)* mengalami kerusakan, dan perwira jaga akan melaporkan *Gas Engineer* (masinis yang bertanggung jawab mengenai muatan gas), setelah melakukan pengamatan baru akan di ambil keputusan, jika *High Duty Compressor (HDC)* bisa di perbaiki maka kegiatan bongkar akan di lanjutkan, namun jika tidak maka kegiatan bongkar di hentikan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 4.3 *High Duty Compressor (HDC)*

Spesifikasi HDC:

- 1) *Maker Atlas: Copco*
  - 2) *Type: GT 050 T1K1*
  - 3) *Mass flow: 62,906kg/h*
  - 4) *Suction volume: 35,000 m<sup>3</sup>/h*
  - 5) *Suction temperature: -140 °C*
  - 6) *Suction pressure: 0.106MPa*
  - 7) *Discharge pressure: 0.196MPa*
  - 8) *Discharge temperature: -108.4 °C*
  - 9) *Speed compressor rotor: 11,898rpm*
- b) Kerusakan alat komunikasi. Indikasinya adalah sering putusnya suara yang keluar dari *speaker Walky Talky*, dan suara tidak terdengar jelas, hal ini terjadi pada saat proses bongkar berlangsung dan sebenarnya ini sangat mengganggu dan menghambat proses bongkar karena



komunikasi antara *local side* dan CCR harus berjalan lancar dan *real time*. Karena banyak hal yang harus di konfirmasi antara *local side* dan CCR, contohnya pada saat melakukan *Emergency Shut Down (ESD)*, lancarnya alat komunikasi akan berpengaruh terhadap keakuratan berapa waktu yang di perlukan untuk ESD *valve* 100% tertutup. Hal ini terjadi karena daya simpan energi *battery* yang semakin melemah, *Walky Talky* tidak dapat menerima sinyal yang dipancarkan. Dan jarak yang terlalu jauh pada saat berkomunikasi, juga menjadi penyebab kurang lancarnya suara, adapun kekurangan dari *walky talky*:

1. Tidak bisa terhubung dengan hanya satu orang
2. Dalam berbicara harus pelan dan jelas.
3. *Speaker* tidak lebih baik dari *Handphone*
4. Kurang awet batu *battery*
5. Hanya digunakna untuk alat komunikasi suara
6. Bututh Perawatan ekstra (*maintenance*)
7. Gelombang suara dari *speaker* mempengaruhi HT dan bisa merusak *vanel* HT
8. Menjangau hanya 3 KM dengan antena kecil biasa. tidak bisa jauh. karena masih menggunakan teknologi radio



Sumber: *Google.com*

Gambar 4.4 *Walky Talky*

- c) Terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan *Cargo Control Room* sehingga sering meminta penjelasan dari *Chief Officer* yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya. Karena pada saat *cargo operation* peran perwira jaga sangat penting dimana perwira jaga juga bertanggung jawab atas kelancaran berjalannya *cargo operation*. Dalam hal ini *Chief Officer* juga bertanggung jawab sekaligus sebagai *play maker* yang merancang dari persiapan hingga *cargo operation* selesai. Biasanya perwira yang belum berpengalaman dengan kapal LNG akan kesulitan pada saat pertama kali melakukan tugas jaga di CCR, karena sebelumnya belum pernah mengoperasikan sebelumnya. Karena perwira tersebut baru

mendapat LNG training dan pada saat mengoperasikan dalam dunia kerja akan butuh bakti untuk mengenal dan menyesuaikan dengan alat-alat yang ada dan prosedur yang harus di lakukan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 4.5 Cargo Control Room (CCR)

- d) Berkomunikasi pada saat proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR juga harus menggunakan prosedur yang telah di tetapkan. Sering terjadi kesalahpahaman dalam berkomunikasi antara perwira jaga di CCR dengan *rating* yang bertugas jaga di *manifold*, hal ini terjadi karena *rating* yang berada di *manifold* kurang memahami perintah dan selanjutnya tidak tau apa yang harus di lakukan. Kurangnya kemampuan berbahasa Inggris juga menjadi penyebab kesalahpahaman pada saat berkomunikasi. Banyak *rating* yang kurang memahami Bahasa Inggris yang tentunya akan berdampak negatif pada proses bongkar muat.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 4.6 *Cargo Manifold*

Berdasarkan fakta dan permasalahan yang telah diuraikan dalam hasil penelitian, telah diketahui kendala-kendala dalam pelaksanaan bongkar *Methane* di kapal SS. TANGGUH BATUR. Untuk itu penulis memberikan pembahasan masalah baik dalam proses pendinginan tangki-tangki muatan, proses pemuatan LNG, serta proses pembongkaran LNG. Penanggulangan hambatan yang timbul selama kegiatan pembongkaran LNG akan dibahas secara jelas.

#### 1. Prinsip pembongkaran muatan LNG

Prinsip penanganan muatan LNG mengacu pada prosedur yang terdapat pada *Cargo Handling Manual* (buku panduan penanganan muatan). Dimana secara garis besar proses bongkar dengan prosedur normal yang terdiri atas:



- a) *Preparation for discharging* (persiapan bongkar)
  - b) *Draining/purging*
  - c) *Line cooldown*
  - d) *Discharging* (pembongkaran)
- 1) Persiapan *Discharging* (membongkar) LNG

Pada tahap ini lebih banyak hal yang harus dipersiapkan dan diperhatikan, karena cairan yang berada di atas kapal harus kita bongkar menggunakan pompa muatan yang berasal dari kapal kita sendiri.

Dari hasil wawancara dengan narasumber (*Chief Officer*) tentang bagaimana prosedur *discharging* (pembongkaran LNG) SS.

TANGGUH BATUR, dikatakan bahwa:

”Dalam prosedur pembongkaran LNG kerjasama antara pihak kapal dan pihak terminal sangat menunjang kelancaran proses pembongkaran. Ikuti prosedur pembongkaran LNG di masing-masing terminal bongkar. Gunakan pompa muatan utama untuk membongkar LNG. Lakukan *ballasting* pada waktu yang bersamaan dengan pembongkaran. Salah satu dari dua pompa di dalam masing-masing tangki dimatikan pada ketinggian kira-kira 1.0 sampai 0.6 meter untuk menghindari gerakan putar yang berlebihan di dasar tangki yang dapat menimbulkan gangguan di pengisapan kedua pompa. Lanjutkan pembongkaran sampai ketinggian kira-kira 0.08 meter dalam tiap tangki dengan trim 3 meter memakai pompa stripping. Gunakan *stripping/spray pump* untuk membongkar sisa muatan setelah pembongkaran curah dengan pompa muatan utama selesai . Setelah itu, simpan sejumlah muatan di dalam tangki yang akan digunakan untuk mendinginkan tangki dan penyedia bahan bakar selama pelayaran. Jumlah muatan yang disimpan tergantung pada permintaan *Charterer* dan berdasarkan lamanya pelayaran. Kondisikan kapal menurut draft maksimal terminal dari belakang (*trim by astern*) untuk membantu *stripping tangki*. Pada penyelesaian

pembongkaran, lengan muat dan pipa saluran dibersihkan dan dikuras menuju tangki muatan no 4 dan kemudian lengan muat tersebut *digas free* serta dilepas dari *manifold*. Kemudian, gunakan nitrogen pada tekanan paling sedikit 300 kPa untuk membersihkan pipa muatan (lakukan beberapa kali). Lepas lengan uap di *manifold* dan lanjutkan pembakaran gas di *boiler*.”

Lebih banyak hal yang harus dipersiapkan dan diperhatikan, karena muatan LNG yang berada di atas kapal harus kita bongkar menggunakan pompa muatan yang berasal dari kapal kita sendiri. Selain itu, pihak kapal berperan besar dalam kesuksesan pembongkaran LNG. Untuk itu prosedur pembongkaran LNG harus dilaksanakan secara seksama, diantaranya:

Terdapat bermacam-macam *check list* yang harus dilaksanakan sebelum dan sesudah sandar atau sandarnya kapal setelah kapal mengirimkan *Notice Of Readiness* (kapal telah siap untuk melaksanakan proses bongkar ke terminal darat). Pada pelabuhan muat NOR sama dengan *made fast* (semua tali terikat), sedangkan pada pelabuhan bongkar NOR sama dengan pada saat pandu naik kapal.

## 2) Gunakan pompa muatan utama untuk membongkar LNG

Setelah selesai *Line up* (penyusunan jalannya pipa-pipa yang akan digunakan) untuk bongkar, dari CCR bisa dimulai untuk menghidupkan pompa muat untuk bongkar dengan aliran yang rendah. Prosedur biasanya untuk menjalankan 2 pompa pada sirkulasi kembali pada satu tanki, lalu pembongkaran di mulai dari tanki itu.

Untuk hal ini biasanya dibutuhkan waktu 5 menit. Prosedur serupa kemudian dipakai ke tanki lain dengan waktu 5 menit diantara setiap tanki. Satu dari semua pompa berjalan dengan muatan 60% kemudian naik pelan-pelan sampai ke muatan maksimum.

3) *Ballasting* saat pembongkaran

Pengisian air balas harus dimulai setelah memulai pembongkaran dengan *rate* yang rendah. Proses ini dimulai setelah pompa air balas dalam kondisi *stand-by* (siap untuk dioperasikan), biasanya pada permulaan *ballasting* (pengisian tangki balas dengan air laut) hanya menggunakan satu pompa air balas saja. Setelah kecepatan maksimum pemuatan dicapai maka dua pompa air balas akan dioperasikan, untuk menjaga kapal dalam kondisi stabilitas yang aman.

4) Matikan salah satu pompa pada ketinggian 1.0 sampai 0.6 m Beritahu darat atau terminal 1 jam atau 30 menit kemudian 15 atau 10 menit kepada *loading master* (kepala penanganan muatan dari terminal) jaga sebelum akan *slow down* (memelankan kecepatan pembongkaran) dimulai.

Kemudian, minta terminal untuk mengurangi *loading rate* (kecepatan memuat) perintah akan dilaksanakan *ramp down* (meratakan muatan) secara teliti.

5) Gunakan *stripping pump* untuk membongkar sisa muatan

Penggunaan *stripping pump* (pompa pengosong) dilakukan ketika kemampuan isap pompa muatan utama berkurang. Indikasi ini dapat di lihat dari indikator tekanan pompa muatan yang ada pada layar komputer di dalam *Cargo Control Room*. Tergantung dari keputusan dari *Chief Officer*, kadangkala *stripping pump* dioperasikan saat tinggi muatan di dalam tangki berkisar 3 meter.

6) Simpan sejumlah muatan di dalam tangki

Penyimpanan sejumlah muatan ini sering disebut *Heel*. Muatan yang sengaja disisakan ini digunakan sebagai pendingin tangki selama dalam *ballast voyage* (pelayaran dengan kondisi kapal kosong tanpa muatan). Sehingga pada saat kapal tiba di pelabuhan muat, tidak memerlukan waktu yang lama untuk proses pendinginan tangki muatan. *Heel* ini juga dapat digunakan sebagai bahan bakar selama pelayaran. Sisa LNG tersebut akan dikirim menuju *boiler* untuk kemudian dibakar.

7) Kuras sisa muatan di lengan muat dan pipa ke tangki no 4

Prosedur untuk *draining* (pengeringan pipa muatan), *purging* (pembersihan pipa muatan dan tangki muatan), jalur *manifold* dan jalur cairan pada kapal adalah sama. Kapal bongkar ataupun muat dilakukan dengan menggunakan metode memukul *nitrogen*. Setelah selesai muat atau bongkar, operasi ini dilaksanakan ketika akan memisahkan lengan cairan dan lengan uap dari kapal ke



darat. *Nitrogen* akan dikirim dari terminal darat, dan dilakukan pada tiap-tiap lengan muat. Prosedur diulangi sampai lengan benar-benar bebas dari cairan dan *level* (tingkat) hidrokarbon di bawah 1% dalam ruang.

8) *Gas free* lengan muat

Setelah selesai mengeringkan muatan (*draining*), tutup keran cair dan keran-keran ESD uap. Laksanakan pengeringan pada lengan *vapour* dan lengan cargo di *manifold* hingga campuran hidrokarbon tidak kurang dari 1% pada saat membersihkan keran. Setelah CTM dilaksanakan, maka dilanjutkan dengan pelepasan lengan muat, kemudian proses pembongkaran dinyatakan selesai.

Selama kegiatan pembongkaran LNG di SS. TANGGUH BATUR sering ditemui kendala-kendala. Kendala-kendala tersebut yaitu minimnya pengalaman kru tentang prosedur pembongkaran LNG. Hal ini juga diungkapkan oleh *Chief Officer* dalam wawancara tentang kendala apa yang sering ditemui selama kegiatan pemuatan LNG, dikatakan bahwa:

“Kendala yang sering ditemui adalah minimnya pengalaman personil kapal ketika dipekerjakan di kapal LNG khususnya kapal LNG jenis membrane misalnya: *Ordinary Seaman* yang baru saja selesai bekerja di kapal curah kemudian kontrak selanjutnya di pekerjakan di kapal LNG. Tidak hanya itu, pengalaman personil darat/pihak terminal yang kurang sehingga seringkali terjadi keragu-raguan saat pengambilan keputusan”

Dalam proses pembongkaran LNG, semua personil baik dari pihak kapal maupun dari pihak terminal diharuskan memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menangani muatan LNG. Proses pembongkaran LNG

banyak melibatkan personil kapal, baik AB, OS ataupun *Chief Officer* termasuk kru mesin di dalamnya. Proses pemuatan LNG dapat berjalan dengan efisien dengan pengalaman yang cukup dari setiap personil kapal.

2. Hambatan-hambatan yang ditemukan selama proses bongkar muat *Methane*

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber (*Chief Officer*) tentang apa saja yang menjadi hambatan selama proses bongkar muat di SS. TANGGUH BATUR, dikatakan bahwa:

”Hambatan-hambatannya adalah kerusakan pompa muatan, *High Duty Compressor (HDC)*, alat komunikasi yang sering tidak berfungsi dengan baik, para perwira yang belum berpengalaman di *Membrane type LNG carrier*, kemampuan berbahasa Inggris *crew* yang di bawah rata-rata, kerusakan sistem operasi penanganan muatan yang sering terjadi tidak mampu diatasi oleh perwira kapal.”

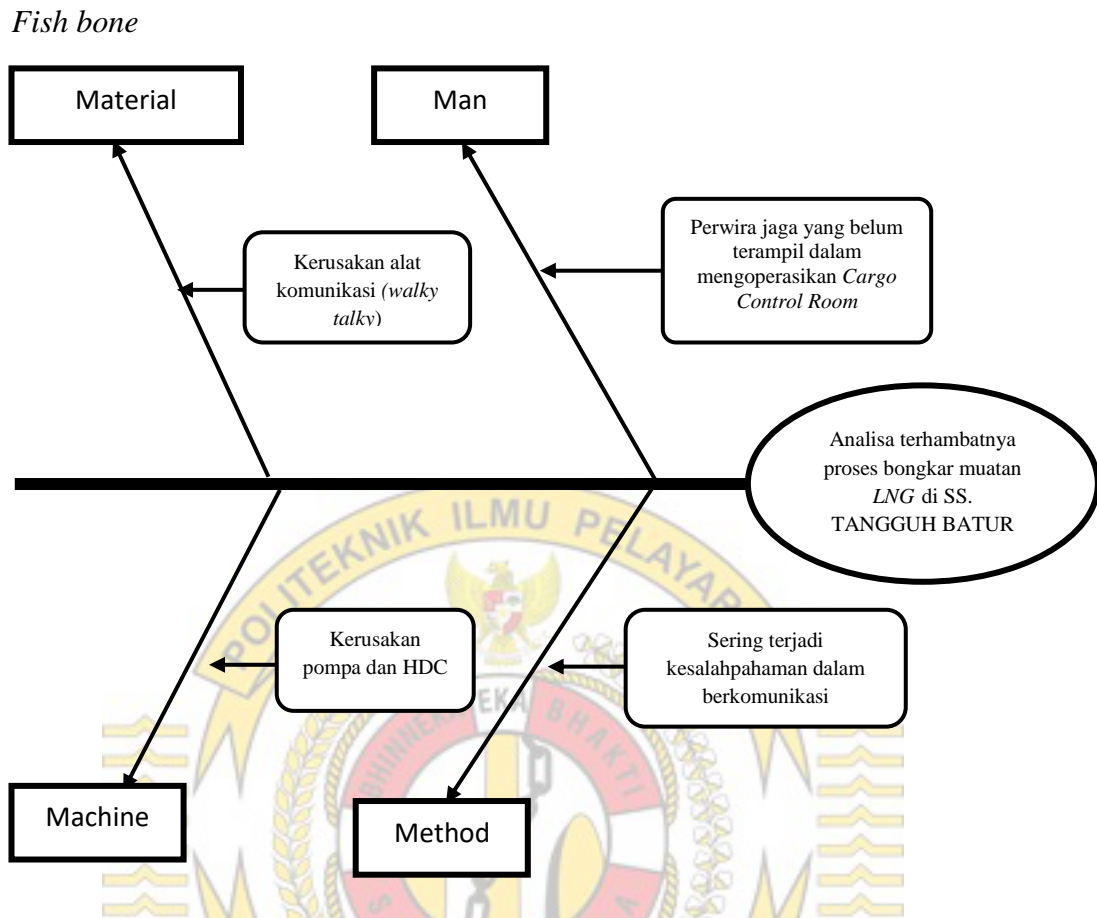
Hambatan-hambatan pada proses bongkar muat.

- a) Kerusakan pada Pompa dan HDC (*High Duty Compressor*). Kerusakan ini meliputi kemampuan kerja pompa yang berkurang, kapasitas *vapour* (uap) yang didistribusikan oleh kompresor menurun, sering terjadinya *trip* (matinya pompa atau kompresor secara tiba-tiba) dan lain-lain.
- b) Kerusakan alat komunikasi. Indikasinya adalah sering putusnya suara yang keluar dari *speaker Walky Talky*, Daya simpan energi *battery* yang semakin melemah, *Walky Talky* tidak dapat menerima sinyal yang dipancarkan.

- c) Terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan *Cargo Control Room* sehingga sering meminta penjelasan dari Muallim I yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya.
- d) Sering terjadi kesalahpahaman dalam berkomunikasi antara perwira jaga di CCR dengan rating yang bertugas jaga di *manifold* yang tentunya akan berdampak negatif pada proses bongkar muat.

### C) Pembahasan Masalah

Pada tahap pembahasan masalah, penulis menggunakan 2 metode teknik analisis data yang terdiri dari metode *fishbone analysis* (metode analisa tulang ikan) yang penulis gunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terhambatnya proses pembongkaran muatan jenis *methane* di SS. TANGGUH BATUR dan metode *Urgent, Seriously, and Growth (USG)* sebagai alat untuk memecahkan permasalahan dengan menentukan faktor yang paling berpengaruh terhadap permasalahan yang sedang dihadapi. Berikut adalah gambar diagram *fishbone analysis*:



Gambar 4.7 Fishbone Diagram

Berdasarkan analisis yang digunakan pada diagram diagram *fishbone analysis* penulis akan memperjelas dengan menggunakan tabel, dimana isi dari tabel hanya mengambil secara garis besar sebab akibat dari permasalahan yang ada pada diagram diagram *fishbone analysis*.



Tabel 4.3 Garis besar isi permasalahan dalam diagram *fishbone analysis*

Faktor yang Diamati	Masalah yang Terjadi
1. <i>Man</i> / Manusia	a. Perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan <i>cargo control room</i>
2. <i>Material</i> / Informasi	a. Kerusakan alat komunikasi ( <i>walky talky</i> )
3. <i>Method</i> / Metode	a. Sering terjadi kesalahpahaman dalam berkomunikasi
4. <i>Machine</i> / Mesin	a. Kerusakan pompa dan HDC

Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa penyebab terhambatnya proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR yaitu faktor *man* (manusia), *material* (informasi), *method* (metode), dan *machine* (mesin).

#### 1) *Man* (manusia)

Manusia sebagai operator di atas kapal tentunya menjadi faktor penting dalam berjalannya suatu sistem kerja, akan tetapi sumber daya manusia ini juga dapat melakukan suatu kesalahan yang disebabkan gangguan-gangguan dan keadaan manusia itu sendiri pada waktu melaksanakan pekerjaan. Kesalahan manusia yang dilakukan pada saat melaksanakan bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR adalah

terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan *Cargo Control Room* sehingga sering meminta penjelasan dari Muallim I yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya.

2) *Material* (alat informasi)

Pada masalah ini yang di maksud adalah kerusakan alat komunikasi. Di karenakan peran alat komunikasi pada saat proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR sangat penting. Di butuhkan alat komunikasi yang benar-benar dapat dioperasikan dengan baik dan lancar. Alat komunikasi sangat di butuhkan dengan alasan jarak dari *cargo control room* dengan *manifold* cukup jauh, sehingga harus menggunakan sarana komunikasi jarak jauh. Indikasi terjadinya kerusakan pada alat komunikasi adalah sering putusnya suara yang keluar dari *speaker Walky Talky*, Daya simpan energi *battery* yang semakin melemah, *Walky Talky* tidak dapat menerima sinyal yang dipancarkan.

3) *Method* (metode)

Metode yang di maksud dalam hal ini adalah metode dalam berkomunikasi, berkomunikasi pada saat proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR juga harus menggunakan prosedur yang telah di tetapkan. Sering terjadi kesalahpahaman dalam berkomunikasi antara perwira jaga di CCR dengan *rating* yang bertugas jaga di *manifold*, hal ini terjadi karena *rating* yang berada di *manifold* kurang memahami perintah dan selanjutnya tidak tau apa yang harus di lakukan. Kurangnya kemampuan berbahasa Inggris juga menjadi penyebab kesalahpahaman

pada saat berkomunikasi. Banyak *rating* yang kurang memahami Bahasa Inggris yang tentunya akan berdampak negatif pada proses bongkar muat.

4) *Machine* (mesin)

Kerusakan pada Pompa dan *HDC (High Duty Compressor)*. Kerusakan ini meliputi kemampuan kerja pompa yang berkurang, kapasitas *vapour* (uap) yang didistribusikan oleh kompresor menurun, sering terjadinya *trip* (matinya pompa atau kompresor secara tiba-tiba) dan lain-lain.

Setelah mengetahui faktor penyebab dari permasalahan yang terjadi tentang terhambatnya proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR, maka langkah selanjutnya akan dilakukan analisa terhadap permasalahan yang telah digambarkan pada kronologis diagram *fishbone* di atas dengan melakukan peninjauan dan melakukan perbandingan faktor-faktor yang mempengaruhi terhambatnya proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR. Penulis akan menggunakan metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*) untuk mengetahui tingkat berbahayanya suatu kejadian yang digambarkan pada kasus di atas, maka peneliti menemukan dan menyimpulkan sebagai berikut:

MASALAH A : Kerusakan pada Pompa dan *HDC (High Duty Compressor)*. Kerusakan ini meliputi kemampuan kerja pompa yang berkurang, kapasitas *vapour* (uap) yang didistribusikan oleh kompresor menurun, sering

terjadinya *trip* (matinya pompa atau kompresor secara tiba-tiba).

MASALAH B : Kerusakan alat komunikasi, indikasinya adalah sering putusnya suara yang keluar dari *speaker Walky Talky*, Daya simpan energi battery yang semakin melemah, *Walky Talky* tidak dapat menerima sinyal yang dipancarkan.

MASALAH C : Terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan *Cargo Control Room* sehingga sering meminta penjelasan dari Mualim I yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya.

MASALAH D : Sering terjadi kesalahpahaman dalam berkomunikasi antara perwira jaga di CCR dengan rating yang bertugas jaga di *manifold* yang tentunya akan berdampak negatif pada proses bongkar muat.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti menganalisa data masalah tersebut dengan menggunakan analisis USG sehingga didapatkan prioritas masalah yang harus mendapatkan perhatian secara khusus dalam pelaksanaan proses bongkar muatan agar dapat berjalan secara efektif tanpa adanya suatu masalah. Berikut peneliti membuat sumber olah data untuk memprioritaskan masalah dengan menggunakan metode analisis USG.

Tabel 4.4 Penilaian prioritas masalah



NO	MASALAH	ANALISIS PERBAN DINGAN	U	S	G	NILAI				P R I O R I T A S
						U	S	G	T	
A	Terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan <i>Cargo Control Room</i> sehingga sering meminta penjelasan dari Mualim I yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya.	A-B A-C A-D	A A A	A C A	A C A	3	2	2	7	1
B	Sering terjadi kesalahpahaman dalam berkomunikasi antara perwira jaga di CCR dengan rating yang bertugas jaga di <i>manifold</i> .	B-C B-D	B B	C D	C D	2	0	0	2	4
C	Kerusakan pada Pompa dan <i>HDC (High Duty Compressor)</i> . Kerusakan ini meliputi kemampuan kerja pompa yang berkurang, kapasitas <i>vapour</i> (uap) yang didistribusikan oleh	C-D	C	C	D	1	3	2	6	2

	kompresor menurun, sering terjadinya <i>trip</i> (matinya pompa atau kompresor secara tiba-tiba)									
D	Kerusakan alat komunikasi, indikasinya adalah sering putusnya suara yang keluar dari <i>speaker Walky Talky</i> , Daya simpan energi <i>battery</i> yang semakin melemah, <i>Walky Talky</i> tidak dapat menerima sinyal yang dipancarkan.	-	-	-	-	0	1	2	3	2

Dari tabel 4.4 di atas didapatkan skala perbandingan dari tiap-tiap masalah yang dianggap prioritas yang harus segera dipecahkan. Secara garis besar USG didefinisikan sebagai berikut :

*Urgency* : Masalah yang penting dan mendesak apabila tidak segeradiatasi akan berakibat fatal dalam jangka pendek.

*Seriousness* : Masalah yang serius apabila terlambat ditangani akan berdampak fatal dan menimbulkan masalah lain terhadap kegiatan tetap dan berpengaruh pada jangka panjang.

*Growth* : Masalah potensial untuk tumbuh dan berkembang dalam jangka panjang. Selain itu apabila tidak diatasi akan menimbulkan masalah yang baru dalam jangka panjang.

Melihat dari tabel penilaian prioritas masalah dengan metode USG tersebut maka diperoleh prioritas masalah berdasarkan tingkat berbahaya suatu kejadian yang pernah dialami dan dapat disimpulkan sebagai berikut:

MASALAH A : Terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan *Cargo Control Room* sehingga sering meminta penjelasan dari Mualim I yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya.

Terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan *Cargo Control Room* sehingga sering meminta penjelasan dari *Chief Officer* yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya. Karena pada saat cargo operation peran perwira jaga sangat penting dimana perwira jaga juga bertanggung jawab atas kelancaran berjalannya cargo operation. Dalam hal ini *Chief Officer* juga bertanggung jawab sekaligus sebagai *play maker* yang merancang dari persiapan hingga cargo operation selesai. Biasanya perwira yang belum berpengalaman dengan kapal LNG akan kesulitan pada saat pertama kali melakukan tugas jaga di CCR, karena sebelumnya belum pernah mengoperasikan sebelumnya. Karena perwira tersebut baru mendapat LNG training dan pada saat mengoperasikan dalam dunia kerja akan butuh baktu untuk mengenal dan menyesuaikan dengan alat-alat yang ada dan prosedur yang harus di lakukan.

Berikut adalah pembahasan masalah yang terdapat pada rumusan masalah yang penulis alami, yaitu:

1. Faktor-faktor apakah yang menyebabkan terhambatnya proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR?

Setelah dilakukan analisis masalah dengan menggunakan metode tulang ikan (*fishbone analysis*) maka penulis menemukan beberapa faktor penyebab terhambatnya proses bongkar muatan di SS.TANGGUH BATUR:

- a. *Man* (manusia)

Terdapat perwira jaga yang belum terampil dalam mengoperasikan *Cargo Control Room* sehingga sering meminta penjelasan dari *Chief Officer* yang mana akan menghambat pekerjaan penting lainnya. Karena pada saat cargo operation peran perwira jaga sangat penting dimana perwira jaga juga bertanggung jawab atas kelancaran berjalannya cargo operation. Dalam hal ini *Chief Officer* juga bertanggung jawab sekaligus sebagai *play maker* yang merancang dari persiapan hingga cargo operation selesai. Biasanya perwira yang belum berpengalaman dengan kapal LNG akan kesulitan pada saat pertama kali melakukan tugas jaga di CCR, karena sebelumnya belum pernah mengoperasikan sebelumnya. Karena perwira tersebut baru mendapat LNG *training* dan pada saat mengoperasikan dalam dunia kerja akan butuh baktu untuk mengenal dan menyesuaikan dengan alat-alat yang ada dan prosedur yang harus di lakukan.

- b. *Method* (metode)



Metode berkomunikasi pada saat proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR juga harus menggunakan prosedur yang telah ditetapkan. Sering terjadi kesalahpahaman dalam berkomunikasi antara perwira jaga di CCR dengan *rating* yang bertugas jaga di *manifold*, hal ini terjadi karena *rating* yang berada di *manifold* kurang memahami perintah dan selanjutnya tidak tau apa yang harus dilakukan. Kurangnya kemampuan berbahasa Inggris juga menjadi penyebab kesalahpahaman pada saat berkomunikasi. Banyak *rating* yang kurang memahami Bahasa Inggris yang tentunya akan berdampak negatif pada proses bongkar muat.

c. *Machine* (mesin)

Kerusakan pada Pompa dan HDC (*High Duty Compressor*). Kerusakan ini meliputi kemampuan kerja pompa yang berkurang, kapasitas *vapour* (uap) yang didistribusikan oleh kompresor menurun, sering terjadinya *trip* (matinya pompa atau kompresor secara tiba-tiba). Pompa dapat mengalami kerusakan pada saat proses bongkar kerusakan tersebut biasa terjadi karena kurangnya perawatan terhadap kopling gear sehingga kopling gear tersebut mengalami kerusakan pada gearnya biasanya dikarenakan kurang lancarnya system pendinginan dan pelumasan pada gear pompa tersebut, sehingga pompa tidak bias berjalan dengan lancar dan akhirnya terjadi *trip*. Pada HDC (*High Duty Compressor*) yang sering terjadi adalah karena kurangnya perawatan, kalalaian, dan kesalahan pengoprasian

masalah yang timbul adalah HDC (*High Duty Compressor*) mengalami trip dan mengakibatkan berkurangnya pasokan *vapour* ke dalam tanki muatan yang sedang di bongkar, akibatnya tekanan pada tanki akan menurun.

Tekanan pada tanki muatan yang menurun maka akan menimbulkan dampak yang tidak baik, diantaranya adalah *discharging rate* akan turun dan dampak yang lebih serius adalah proses membongkar muatan di hentikan untuk menjaga tekanan pada tanki. Karena jika proses bongkar muatan tidak di hentikan atau *discharging rate* tidak di turunkan maka kerusakan yang akan timbul adalah tanki muatan mengalami *suction*, yaitu terdesaknya *inner barrier* ke bagian dalam karena di dalam tanki muatan kekurangan *vapour* sehingga konstruksi tanki muatan akan mengalami kerusakan karena hal tersebut. Pada saat hal ini terjadi, perwira jaga yang berada di CCR (*Cargo Control Room*) mendapati alarm peringatan bahwa HDC (*High Duty Compressor*) mengalami kerusakan, dan perwira jaga akan melaporkan *Gas Engineer* (masinis yang bertanggung jawab mengenai muatan gas), setelah melakukan pengamatan baru akan di ambil keputusan, jika HDC (*High Duty Compressor*) bias di perbaiki maka kegiatan bongkar akan di lanjutkan, namun jika tidak maka kegiatan bongkar di hentikan.

d. *Material* (alat informasi)

Pada masalah ini yang di maksud adalah kerusakan alat komunikasi.

Di karenakan peran alat komunikasi pada saat proses bongkar muatan

di SS. TANGGUH BATUR sangat penting. Di butuhkan alat komunikasi yang benar-benar dapat di operasikan dengan baik dan lancar. Alat komunikasi sangat di butuhkan dengan alasan jarak dari *cargo control room* dengan *manifold* cukup jauh, sehingga harus menggunakan sarana komunikasi jarak jauh. Indikasi terjadinya kerusakan pada alat komunikasi adalah sering putusnya suara yang keluar dari *speaker Walky Talky*, Daya simpan energi *battery* yang semakin melemah, *Walky Talky* tidak dapat menerima sinyal yang dipancarkan.

#### D. Cara mengatasi kendala-kendala yang menghambat

Dalam proses pembongkaran dan pemuatan LNG tidak terlepas dari hambatan-hambatan yang ada. Oleh karena itu hambatan-hambatan yang timbul tersebut harus ditanggulangi. Dari hasil wawancara dengan narasumber (*Chief Officer*) tentang bagaimana cara mengatasi hambatan yang ditemui selama proses bongkar di SS. TANGGUH BATUR, dikatakan bahwa:

”Cara mengatasi hambatan-hambatan tersebut adalah perawatan secara berkala dan pengoperasian yang benar (*pompa muatan, High Duty Compressor, Low Duty Compressor*), perawatan rutin dengan mengganti *battery radio* yang rusak, isi *battery* saat energinya sudah benar-benar habis dan hindarkan radio dari benturan keras. Berikan pengenalan peralatan dan perlengkapan bongkar muat yang ada di kapal kepada para perwira yang belum berpengalaman di *Membrane type LNG carrier*. Perusahaan harus memastikan bahwa *crew* yang akan naik kapal mempunyai kemampuan berbahasa Inggris yang baik. Berikan pelatihan tambahan kepada perwira yang bertanggung jawab untuk menangani system pengoperasian yang tidak berfungsi dengan baik”

Adapun cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi hambatan-hambatan.

### 1) Perawatan dan pengoperasian pompa dan HDC

Peralatan bongkar muat seperti pompa dan kompresor berperan sangat penting dalam kelancaran proses bongkar muat LNG. Oleh sebab itu, sangatlah penting untuk merawat dan mengoperasikannya dengan benar. Adapun prosedur perawatan dan pengoperasiannya.

- a) Periksa tinggi muatan cair sebelum menyalakan pompa dan pertahankan tekanan bongkar paling sedikit 200 kPa yang bertujuan untuk memastikan pelumasan dan pendinginan yang cukup pada bearing saat pompa beroperasi.
- b) Awasi arus kerja motor pompa, jaga agar tidak melebihi ketinggian arus maksimal.
- c) Periksa ketinggian LO (*Lubricating Oil*) dalam tangki tempat oli pada kompresor.
- d) Nyalakan Pompa LO bantuan untuk memanaskan kotak roda gigi (*gearbox*) dan sambungan (*bearing*). Periksa ada tidaknya kebocoran disistem LO.

### 2) Perawatan dan pengoperasian alat komunikasi

Kewajiban untuk merawat alat komunikasi diatas kapal seperti *Walky Talky* merupakan salah satu hal yang harus didukung oleh semua kru kapal. Karena komunikasi sangatlah penting maka penggunaannyapun harus sesuai dengan prosedur yang benar. Jika tidak sesuai maka akan terjadi penurunan fungsi alat komunikasi yang mana akan berdampak buruk bagi kelancaran kegiatan bongkar muat LNG. Tindakan yang dapat



dilakukan untuk mencegah kerusakan alat komunikasi misalnya, pastikan baterai benar-benar habis sebelum diisi ulang kembali, jaga agar saat penggunaan alat komunikasi tersebut tidak sering jatuh, terbentur atau terkena air.

- 3) Memperdalam keterampilan dalam pengoperasian *Cargo Control Room*  
Mualim yang belum terampil dalam mengoperasikan CCR jangan ragu untuk bertanya kepada mualim yang lebih berpengalaman atau jika tidak mengerti maka ada baiknya untuk berusaha membaca, mengerti dan memahami buku-buku yang berkaitan. Disamping itu kerjasama tim dibutuhkan agar setiap *crew* kapal merasa terlibat dan bertanggung jawab atas kesuksesan dan kelancaran proses bongkar LNG.
- 4) Berkomunikasi dengan tata bahasa yang sudah ditentukan.  
Penggunaan tata bahasa yang kurang benar akan menimbulkan pemahaman yang berbeda-beda. Untuk itu semua personil kapal diwajibkan untuk menggunakan tata bahasa yang baik dan benar misalnya *English Maritime* (bahasa Inggris maritim) yang sudah ditentukan oleh IMO. Jika terjadi kesalahpahaman diantara personil kapal tentunya hal ini akan menghambat kelancaran proses bongkar muat LNG. Solusi yang tepat untuk masalah ini adalah dengan memberikan pelatihan khusus kepada semua personil tentang penggunaan bahasa Inggris yang tepat dan benar baik itu di atas kapal maupun pelatihan di darat (sebelum naik kapal). Hal ini akan sangat membantu pada saat perwira dan *crew*

melakukan komunikasi khususnya pada saat proses bongkar muatan di SS.

TANGGUH BATUR.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

Berdasarkan uraian-uraian pada bab sebelumnya, tentang proses bongkar muatan gas alam cair (LNG) jenis *methane* di SS. TANGGUH BATUR maka sebagai bagian akhir dari skripsi ini penulis memberikan simpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini, yaitu :

#### **A. Simpulan**

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang proses bongkar muatan gas alam cair (LNG) jenis *methane* di SS. TANGGUH BATUR adalah :

1. Hambatan-hambatan yang sering terjadi dalam proses bongkar muat LNG adalah kerusakan pompa dan HD *Compressor*, kerusakan alat komunikasi, kurang terampilnya perwira dalam mengoperasikan CCR, kesalahpahaman dalam berkomunikasi.
2. Upaya mengatasi kendala-kendala yang menghambat yaitu merawat alat-alat bongkar seperti pompa muatan, dan HD *Compressor* serta alat komunikasi yang sebaiknya dilakukan secara rutin, memberikan pelatihan terhadap semua perwira di atas kapal. Serta di adakan lebih sering pelatihan untuk *crew* mengenai tata cara berkomunikasi yang baik pada saat proses bongkar muatan.

## B. Saran

Sebagai langkah perbaikan di masa mendatang, penulis menyarankan beberapa hal yang diharapkan dalam pelaksanaan pembongkaran muatan *methane* dapat berjalan secara efektif dan efisien.

1. Dalam pelaksanaan kegiatan pendinginan baik tangki-tangki muatan maupun pipa-pipa muatan, pembongkaran LNG, masing-masing *crew* sebaiknya mengerti akan tugasnya masing-masing yaitu dengan diadakannya *meeting* untuk memberikan pengarahan terhadap *crew* tentang prosedur yang baik dan benar. Dengan adanya pengarahan tersebut diharapkan para *crew* lebih mengetahui tugasnya sehingga dapat terlaksana kerjasama yang baik. Diharapkan mualim jaga atau *crew* kapal yang bertugas jaga mengetahui bagaimana prosedur penanganan muatan LNG yang benar dengan mempelajari buku panduan penanganan muatan yang tersedia diatas kapal agar proses bongkar muat dapat berjalan dengan lancar dan berlangsung secara maksimal.
2. Sebaiknya untuk para anak buah kapal yang baru mulai kerja diatas kapal maupun yang baru naik diberikan pengenalan terhadap situasi kapal yang maksimal oleh para *officer* dan oleh para anak buah yang lain yang telah berpengalaman diatas kapal. Bagi perusahaan pelayaran yang merekrutment awak kapal harus lebih selektif. Agar memiliki gambaran mengenai kapal yang akan dinaiki, maka para awak kapal baru setelah lolos dari seleksi diberikan pelatihan, pemutaran video pelatihan.



## DAFTAR PUSTAKA

### BUKU

IMO. *International Convention For the Safety Life At Sea, 1974*

Martopo, Arso, 2001, *Penanganan Muatan*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Moleong, Lexy J. 2014, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosda karya, Bandung

Nazir. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor : Graha Indonesia

NYK LINE. 2014. *NYK Familiarization Book*. Version 1.0

Sugiono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Pelayaran*. Jakarta.

SS. TANGGUH BATUR *cargo manual book*. 2008. *Worldwide Marine Technology*. SS. TANGGUH BATUR

### INTERNET

<https://pengertiandefinisi.com/pengertian-analisa-menurut-ahli/>. (Diakses pada 02 September 2018 pukul 13.34 wib)

[http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan\\_15.html](http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan_15.html) (Diakses 25 November 2018 pukul 14.15 wib)

<https://id.wikipedia.org/wiki/Metana> (Diakses 01 Desember 2018 pukul 10.34 wib)

### PERUNDANG-UNDANGAN

Republik Indonesia. 1992. *Undang-Undang RI No.21 Th 1992 Tentang Pelayaran*. Lembaran Negara RI Tahun 1992.

## SHIP'S PARTICULARS

SHIP'S NAME .....TANGGUH BATUR  
 OFF NO. ....394535  
 IMO NO. ....9334284  
 CALL SIGN .....9V7631  
 MMSI NO. ....564 090 000  
 NATIONALITY .....SINGAPORE  
 PORT OF REGISTRY .....SINGAPORE  
 OWNER .....LNG NORTH-SOUTH Shipping Company Limited  
 1 Harbourfront Place, #13-01 Harbourfront  
 Tower One, Singapore 098633  
 OPERATOR .....NYK Shipmanagement Pte Ltd.  
 1 HarbourFront Place, #15-01 HarbourFront Tower One  
 Singapore 098633  
 CHARTERER .....The Tangguh Production Sharing Contractors  
 BP Berau Limited (Charterer's Representative)  
 TYPE OF VESSEL .....LNG CARRIER  
 PORT OF REGISTRY .....Singapore  
 CALL SIGN .....9V7631  
 OFFICIAL NO. ....394535  
 IMO NO. ....9334284  
 GROSS TONNAGE .....97432 Tons  
 NET TONNAGE .....29230 Tons  
 SUEZ CANAL ID .....T.B.A.  
 SUEZ GROSS TONNAGE: .....99676.14 Tons  
 SUEZ NET TONNAGE: .....85895.06 Tons  
 SUMMER DEADWEIGHT .....77480.2 MT (IN USE)  
 MULTIPLE DEADWEIGHT .....84979.6 MT (NOT IN USE)  
 LIGHT WEIGHT .....30599.4 MT  
 LENGTH .....LOA : 285.4 m  
 .....LBP : 274.4 m  
 BREADTH .....43.4 m  
 HEIGHT OVERALL .....53.9 m  
 SUMMER DRAFT .....11.80 m (IN USE)  
 MULTIPLE SUMMER DRAFT .....12.521 m (NOT IN USE)  
 DEPTH .....26.0 m  
 SERVICE SPEED .....19.5 KNOTS  
 MAIN ENGINE .....Cross Compound Marine Steam Turbine K.H.I. UA 40  
 CLASSIFICATION .....LR  
 INMARSAT F-77 ID .....Telephone: +871 - 764 884 166 / 167 / 171 / 172  
 .....Fax: +871 - 764 884 168  
 .....IRIDIUM Telephone : +8816 318 300 41  
 .....Tel VoIP (Capt) : + 81 3 4579 5662, (W/H) : + 81 3 4578 1726  
 E-MAIL .....[tangguhbatu@ships.nyksm.com](mailto:tangguhbatu@ships.nyksm.com)  
 BUILT AT .....D.S.M.E. Okpo , South Korea  
 KEEL LAID / LAUNCH .....22nd January 2008. / 05th April 2008  
 DELIVERED .....15th December 2008.

<u>CERTIFICATE</u>	<u>Issued at</u>	<u>Issued on</u>	<u>Valid until</u>
SHIP'S NATIONALITY	.....Singapore	15-Sep-2009	Permanent
TONNAGE CERTIFICATE	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	Permanent
SAFETY EQUIPMENT	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SAFETY CONSTRUCTION	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SAFETY RADIO	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
LOAD LINE	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
IOPP	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SSCEC (Deratting)	.....Lhokseumawe, Indonesia	3-Jul-2018	3-Jan-2019
DOCUMENT OF COMPLIANCE	.....Tokyo, Japan	28-Jul-2017	11-Jun-2022

**DAFTAR RESPONDEN**  
**PENELITIAN DI SS. TANGGUH BATUR**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>JABATAN</b>	<b>KETERANGAN</b>
1.	MISE KARLO	CHIEF OFFICER	RESPONDEN I
2.	SATRIA ANJAS SAHARA	3 <sup>RD</sup> OFFICER	RESPONDEN II



## HASIL WAWANCARA

Nara Sumber (Ns) : Chief Officer SS. TANGGUH BATUR  
MISE KARLO  
Koresponden (Kp) : Penulis  
SIHONO

1. Kp: "Bagaimanakah struktur tangki muatan di SS. TANGGUH BATUR?"  
Ns: "Kapal SS. TANGGUH BATUR memiliki jenis tangki yang disebut *Membrane containment system*. Sistem ini berdasarkan pada sebuah lapisan utama yang sangat tipis (ketebalan membrane 0.7 sampai 1.5 mm) yang ditopang oleh ruang isolasi. Tangki jenis ini tidak berdiri sendiri, harus selalu berdampingan dengan sebuah lapisan kedua untuk memastikan keutuhan dari seluruh sistem, seandainya lapisan utama bocor. Lapisan tipis ini dirancang sedemikian rupa sehingga perluasan panas atau penyusutan terimbangi tanpa tekanan berlebih pada lapisan tipis tersebut"
2. Kp: "Bagaimana prosedur pemuatan dan pembongkaran Methane di kapal?"  
Ns: "Ada beberapa tahap dalam penanganan muatan LNG atau Methane. Tahap pertama adalah *cooling down cargo tanks* (pendinginan tangki-tangki muatan). Tahap kedua adalah *loading* (pemuatan LNG). Tahap ketiga adalah *discharging* (pembongkaran LNG)"
3. Kp: "Bagaimana *cooling down* tangki muatan dan kenapa prosedur itu diperlukan?"  
Ns: "*Cooling down* dilakukan dengan menyemprotkan LNG ke dalam tangki-tangki dengan memakai cara yang manapun. *Cooling down* dilakukan terutama untuk mengurangi pembentukan uap selama memuat dan untuk mencegah kejutan panas pada bangunan yang berat seperti: menara pompa muat kemudian terjadi saat tangki dalam keadaan dingin misalnya lebih dingin dari -130°C"
4. Kp: "Bagaimana prosedur pembongkaran LNG di SS. TANGGUH BATUR?"  
Ns: "Dalam prosedur pembongkaran LNG kerjasama antara pihak kapal dan pihak terminal sangat menunjang kelancaran proses pembongkaran. Ikuti prosedur pembongkaran LNG di masing-masing terminal bongkar. Gunakan pompa muatan utama untuk membongkar LNG. Lakukan *ballasting* pada waktu yang bersamaan dengan pembongkaran. Salah satu dari dua pompa di dalam masing-masing tangki dimatikan pada ketinggian kira-kira 1.0 sampai 0.6 meter untuk menghindari gerakan putar yang berlebihan di dasar tangki yang dapat menimbulkan gangguan di pengisapan kedua pompa. Lanjutkan pembongkaran sampai ketinggian kira-kira 0.08 meter dalam tiap tangki dengan trim 3 meter memakai pompa stripping. Gunakan *stripping/spray pump* untuk membongkar sisa muatan setelah pembongkaran curah dengan pompa muatan utama selesai. Setelah itu, simpan sejumlah muatan di dalam tangki yang akan digunakan



untuk mendinginkan tangki dan penyedia bahan bakar selama pelayaran. Jumlah muatan yang disimpan tergantung pada permintaan *Charterer* dan berdasarkan lamanya pelayaran.. Kondisikan kapal menurut draft maksimal terminal dari belakang (*trim by astern*) untuk membantu stripping tangki.. Pada penyelesaian pembongkaran, lengan muat dan pipa saluran dibersihkan dan dikuras menuju tangki muatan no 4 dan kemudian lengan muat tersebut *digas free* serta dilepas dari *manifold*. Kemudian, gunakan nitrogen pada tekanan paling sedikit 300 kPa untuk membersihkan pipa muatan (lakukan beberapa kali). Lepas lengan uap di *manifold* dan lanjutkan pembakaran gas di *boiler*”

5. Kp:”Apakah hambatan-hambatan yang ditemui selama bongkar muat LNG di kapal?”

Ns:”Hambatan-hambatannya adalah kerusakan pompa muatan, *High Duty Compressor* (HDC), alat komunikasi yang sering tidak berfungsi dengan baik, para perwira yang belum berpengalaman di *Membrane type LNG carrier*, kemampuan berbahasa Inggris *crew* yang di bawah rata-rata, kerusakan sistem operasi penanganan muatan yang sering terjadi tidak mampu ditangani oleh perwira kapal”

6. Kp:”Bagaimana cara mengatasi hambatan yang ditemui selama bongkar muatan LNG?”

Ns:”Cara mengatasi hambatan-hambatan tersebut adalah perawatan secara berkala dan pengoperasian yang benar (pompa muatan, *High Duty Compressor*), perawatan rutin dengan mengganti *battery* radio yang rusak, isi *battery* saat energinya sudah benar-benar habis dan hindarkan radio dari benturan keras. Berikan pengenalan peralatan dan perlengkapan bongkar muatan yang ada di kapal kepada para perwira yang belum berpengalaman di *Membrane type LNG carrier*. Perusahaan harus memastikan bahwa *crew* yang akan naik kapal mempunyai kemampuan berbahasa Inggris yang baik. Berikan pelatihan tambahan kepada perwira yang bertanggung jawab untuk menangani system pengoperasian yang tidak berfungsi dengan baik”

7. Kp:”Apa saja kendala-kendala selama proses pendinginan tangki muatan?”

Ns:”Kendala yang timbul selama proses *cooling down* tangki muat lebih banyak disebabkan oleh kurangnya pengalaman perwira jaga dalam menangani proses *cool down*. Perwira jaga tersebut baru pertama kali menangani pendinginan tangki-tangki muatan di kapal LNG jenis *membrane*.

8. Kp: "Mengapa kecepatan proses pendinginan tangki muatan perlu dibatasi?"  
Ns: "Tingkat kecepatan pendinginan tangki muatan dibatasi untuk menghindari tekanan menara pompa yang berlebih. Kemudian, uap yang terbentuk harus tetap di dalam kemampuan HD *compressor* untuk mempertahankan tangki muatan pada ukuran tekanan 5 sampai 7 kPa. Dan yang terakhir adalah agar tetap di dalam kapasitas sistem nitrogen untuk mempertahankan *interbarrier* dan ruang-ruang isolasi pada tekanan yang diminta."
9. Kp: "Kendala apa yang sering ditemui selama kegiatan pembongkaran LNG?"  
Ns: "Kendala yang sering ditemui adalah minimnya pengalaman personil kapal ketika dipekerjakan di kapal LNG khususnya kapal LNG jenis membrane misalnya: *Ordinary Seaman* yang baru saja selesai bekerja di kapal curah kemudian kontrak selanjutnya di pekerjakan di kapal LNG. Tidak hanya itu, pengalaman personil darat/pihak terminal yang kurang sehingga seringkali terjadi keragu-raguan saat pengambilan keputusan"

Nara Sumber (Ns) : 3<sup>rd</sup> Officer SS. TANGGUH BATUR  
SATRIA ANJAS SAHARA

Koresponden (Kp) : Penulis  
SIHONO

1. Kp: "Apakah masalah yang anda hadapi pada saat baru pertama kali melakukan proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR?"  
Ns: "Pada saat pertama kali melakukan proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR posisi saya adalah sebagai perwira baru yang minim pengetahuan dan pengalaman mengenai muatan berjenis LNG, karena sebelumnya saya menjadi perwira di kapal kargo. Saya berbekal pengetahuan yang saya dapat dari LNG *training* yang di berikan oleh perusahaan sebelum saya bergabung di kapal LNG. Masalah yang saya hadapi adalah saya belum terbiasa dengan alat-alat yang berada di *cargo control room*, bagaimana mengoprasikannya dan langkah-langkah dalam proses bongkar muatan LNG. Sering kali saya bertanya kepada Chief Officer jika saya benar-benar tidak mengerti apa yang harus saya lakukan."



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 *Ship Particular* SS. TANGGUH BATUR

LAMPIRAN 2 *Crew List* SS. TANGGUH BATUR

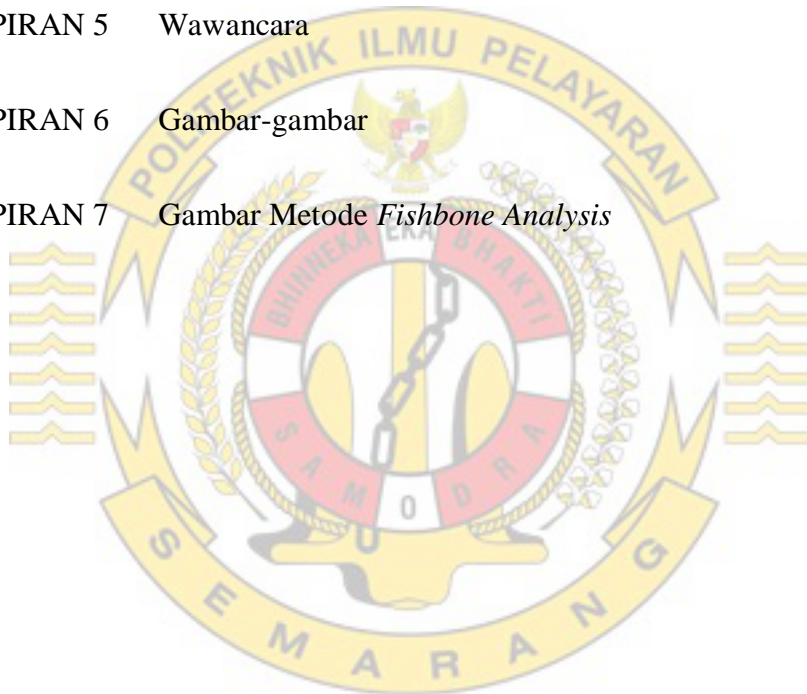
LAMPIRAN 3 *Discharging Plan*

LAMPIRAN 4 Daftar Responden

LAMPIRAN 5 Wawancara

LAMPIRAN 6 Gambar-gambar

LAMPIRAN 7 Gambar Metode *Fishbone Analysis*





## LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 1  
Kapal SS. TANGGUH BATUR



Gambar 2  
Main Deck SS. TANGGUH BATUR



Gambar 3  
*Discharging*



Gambar 4  
*STS Operation*





Gambar 5  
*Cargo Tank*



Gambar 5  
*Pump Tower*

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : SIHONO
2. Tempat, Tanggal lahir : Semarang, 14 September 1994
3. Alamat : Mororejo Rt01/10  
Kec.Kaliwungu,  
Kab.Semarang



4. Agama : Kristen
5. Nama orang tua
  - a. Ayah : Dali Sumarto
  - b. Ibu : Alm. Surip

6. Riwayat Pendidikan
  - a. SD Negeri Kalisat 04 Lulus 2006
  - b. SMP N 01 Kaliwungu Lulus 2009
  - c. SMA N 01 Sambu Lulus 2013
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

7. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

**KAPAL** : MV. NYK THEMIS  
SS. TANGGUH BATUR

**PERUSAHAAN** : NYK LINE

**ALAMAT** : HarbourFront Place, #15-01  
HarbourFront Tower One, Singapore  
098633



**ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR  
MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS* (LNG) JENIS  
*METHANE* DI SS. TANGGUH BATUR**



**SKRIPSI**

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains Terapan**

**Disusun Oleh:**

**SIHONO**  
**NIT: 51145198. N**

**PROGRAM DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR MUATAN LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG) JENIS METHANE DI SS. TANGGUH BATUR

DISUSUN OLEH :

SIHONO  
NIT. 51145198N

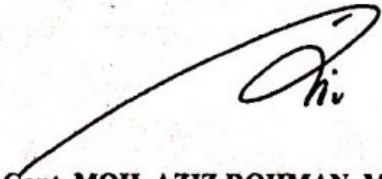
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pada tanggal 08 FEBRUARI ..... 2019


Dosen Pembimbing I

Materi

  
Capt. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19751029 199808 1 001

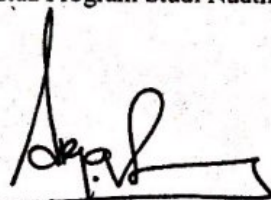
Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

  
HENNY WAHYU W., M.Pd  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19541108 198003 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Nautika

  
Capt. ARIKA PALAPA, M.Si, M.Mar  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19760709 199808 1 001



**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR MUATAN  
LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG) JENIS METHANE DI SS. TANGGUH  
BATUR**

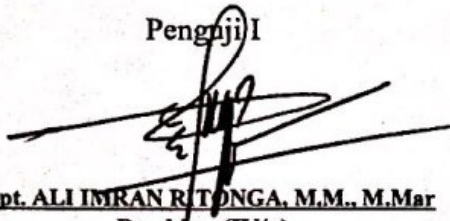
**DISUSUN OLEH :**

**SIHONO**  
**NIT: 51145198. N**

Telah Diuji dan disyahkan oleh Dewan Penguji Serta Dinyatakan Lulus

Dengan nilai 89 Pada tanggal 01 Feb 2019

Penguji I



**Capt. ALI IMRAN RITONGA, M.M., M.Mar**  
**Pembina (IV/a)**  
**NIP : 19570427 199603 1 001**

Penguji II



**Capt. H. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar**  
**Penata Tingkat I (III/d)**  
**NIP : 19751029 199808 1 001**

Penguji III



**PURWANTONO, S.Psi, M.Pd**  
**Penata Tk. I (III/d)**  
**NIP : 19661015 199703 1 002**

**DIKUKUHKAN OLEH :**

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar**  
**Pembina (IV/a)**  
**NIP : 19670605 199808 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SIHONO  
NIT : 51145198N  
Program Studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisa Terhambatnya Proses Bongkar Muatan *Liquefied Natural Gas* (LNG) Jenis *Methane* Di SS. TANGGUH BATUR” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 07 FEBRUARI 2019

Yang menyatakan,



SIHONO  
NIT. 51145198N



## HALAMAN MOTTO

1. EVERY SUCCESSFUL PERSON HAS A PAINFUL STORY AND EVERY PAINFUL STORY HAS A SUCCESSFUL ENDING. SO, ACCEPT THE PAIN AND GET READY FOR SUCCESS.
2. DON'T COMPARE YOURSELF WITH ANY ONE IN THIS WORLD. IF YOU COMPARE, YOU ARE INSULTING YOURSELF.
3. EASY IS TO JUDGE THE MISTAKE OF OTHERS. DIFFICULT IS TO RECOGNIZE OUR OWN MISTAKES.
4. NO ONE CAN GO BACK AND CHANGE A BAD BEGINNING. BUT ANY ONE CAN START NOW AND CREATE A SUCCESSFUL ENDING.
5. IF YOU MISS AN OPPURTUNITY DON'T FILL THE EYES WITH TEARS. IT WILL HIDE ANOTHER BETTER OPPORTUNITY IN FRONT OF YOU.
6. MISTAKES ARE PAINFUL WHEN IT HAPPEN BUT YEARS LATER COLLECTION OF MISTAKES IS CALLED EXPERIENCE WHICH LEADS TO SUCCES.
7. BE BOLD WHEN YOU LOSE AND BE CALM WHEN YOU WIN.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan Skripsi Ini Saya Persembahkan Kepada :

1. Bapak Ibuku tersayang yang tak henti-hentinya memberikan semangat, doa, kasih sayang, dan dorongan kepada saya. Terima kasih atas perjuangan bapak ibu selama ini.
2. Kakak-kakakku yang juga selalu memberiku semangat untuk menyelesaikan pendidikanku.
3. Kekasihku Karina Vika Yuan yang selalu memberi semangat dan dorongan untuk menyelesaikan skripsi.
4. Seluruh teman-teman Angkatan LI, adalah kenangan indah dan tak terlupakan bersama kalian.
5. Adik-adikku Angkatan LI yang selalu mewarnai hari-hariku.
6. Keluarga besar Nautika VIII, kebersamaan itu ingin ku kenang selalu.
7. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan petunjuk, kekuatan, dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "ANALISA TERHAMBATNYA PROSES BONGKAR MUATAN *LIQUEFIED NATURAL GAS* (LNG) JENIS *METHANE* DI SS. TANGGUH BATUR" dapat di selesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi kewajiban bagi Taruna yang telah melaksanakan praktek laut dan persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Sains Terapan Program Diploma IV ( D-IV ) dan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan serta bantuan baik materiil maupun spirituil dari berbagai pihak Untuk itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Bapak H. Irwan S.H., M.Pd., M.Mar.E, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Capt. Arika Palapa, M.Si, M.Mar selaku Ketua Program Studi Nautika.
3. Yth. Bapak Capt. MOH. Aziz Rohman, M.M, M.Mar selaku Dosen pembimbing materi skripsi yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.



4. Yth. Ibu Henny Wahyu W., M.Pd selaku Dosen pembimbing metodologi dan penulisan yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yth. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar memberi pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Bapak dan Ibu tercinta, yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
7. NYK LINE yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek layar
8. Crew SS. TANGGUH BATUR yang telah memberikan inspirasi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
9. Teman-teman kelas N.VIII yang selalu membantu memberikan pemikirannya sehingga Skripsi ini terselesaikan
10. Dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 07 - 07 - 2019  
Penulis

  
SIHONO  
NIT: 51145198. N



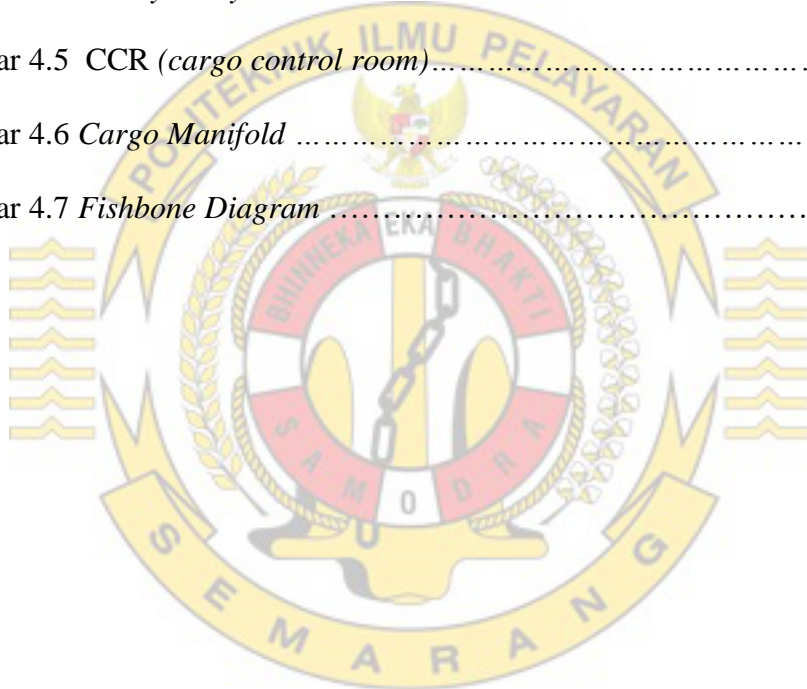
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAKSI .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II LANDASN TEORI .....</b>	<b>8</b>
A. Tinjauan Pustaka.....	20
B. Kerangka Pikir .....	22

<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
	A. Metode Penelitian .....	24
	B. Waktu dan Tempat .....	25
	C. Sumber Data .....	26
	D. Metode Pengumpulan Data .....	27
	E. Teknik Analisis Data .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
	A. Gamaran Umum .....	37
	B. Analisis Masalah .....	48
	C. Pembahasan Masalah .....	61
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>77</b>
	A. Kesimpulan .....	77
	B. Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram <i>Fishbone</i> .....	31
Gambar 4.1 SS. TANGGUH BATUR .....	38
Gambar 4.2 <i>Cargo Containment System</i> .....	43
Gambar 4.3 <i>HDC (High Duty Compressor)</i> .....	50
Gambar 4.4 <i>Walky Talky</i> .....	52
Gambar 4.5 CCR ( <i>cargo control room</i> ).....	53
Gambar 4.6 <i>Cargo Manifold</i> .....	54
Gambar 4.7 <i>Fishbone Diagram</i> .....	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Skala Prioritas Isu .....	35
Tabel 4.1	<i>Ship's Particular</i> SS. TANGGUH BATUR .....	38
Tabel 4.2	SS. TANGGUH BATUR <i>Crewlist</i> .....	40
Tabel 4.3	Garis Besar Isi Permasalahan Dalam Diagram <i>Fishbone</i> .....	
	<i>Analysis</i> .....	63
Tabel 4.4	Penilaian Prioritas Masalah .....	67





## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 *Ship Particular* SS. TANGGUH BATUR

LAMPIRAN 2 *Crew List* SS. TANGGUH BATUR

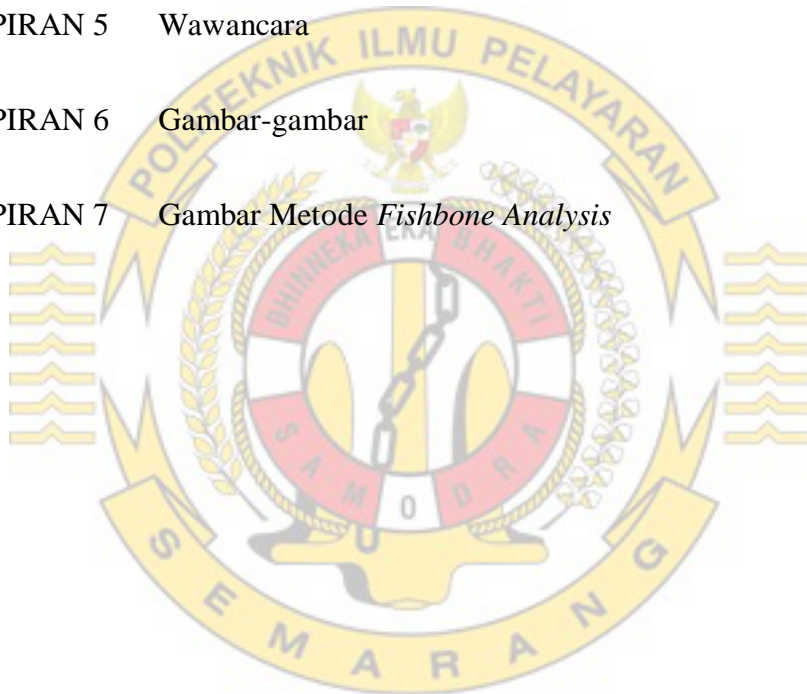
LAMPIRAN 3 *Discharging Plan*

LAMPIRAN 4 Daftar Responden

LAMPIRAN 5 Wawancara

LAMPIRAN 6 Gambar-gambar

LAMPIRAN 7 Gambar Metode *Fishbone Analysis*



## ABSTRAKSI

**SIHONO**, NIT: 51145198.N, 2019, “*Analisa Terhambatnya Proses Bongkar Muatan Liquefied Natural Gas (LNG) Jenis Methane Di SS. TANGGUH BATUR*”, skripsi Program Studi Nautika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar, Pembimbing II: Henny Wahyu W., M.Pd

Muatan gas alam cair (LNG) atau *Methane* CH<sub>4</sub> sebagai muatan yang mempunyai karakteristik khusus karena sifatnya yang sangat mudah terbakar. Penanganan muatan inipun sangat berbeda dengan muatan yang lain karena harus disimpan pada suhu yang sangat dekat dengan titik didihnya yang mana sekitar -160°C. Dalam proses penanganan muatan jenis ini di perlukan perhatian yang lebih karena sifat muatan yang berbahaya. Penulis akan membahas tentang hambatan yang terjadi pada saat proses bongkar muatan berjenis CH<sub>4</sub>.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis di dalam menyampaikan masalah adalah *fishbone analysis* untuk manentukan masalah dari setiap faktor dan teknik analisis data dan USG (*Urgency, Seriousness, Growth*) untuk menentukan masalah yang menjadi prioritas utama. Dalam hal ini Teknik pengumpulan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui observasi, wawancara secara langsung terhadap subyek serta menggunakan dokumen dan data-data yang berhubungan dengan proses bongkar muatan LNG.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis selama praktek layar di SS. TANGGUH BATUR mengenai proses bongkar muatan gas alam cair (LNG) jenis *methane* ditemukan adanya masalah-masalah dalam kegiatan pembongkaran LNG yaitu terdapat perwira jaga yang belum mengerti akan persiapan-persiapan pendinginan tangki-tangki muatan, dan minimnya pengalaman personil kapal ketika dipekerjakan di kapal LNG jenis *membrane*. Hambatan-hambatan selama proses bongkar muatan LNG adalah kerusakan pompa, HD *Compressor*, kerusakan alat komunikasi, kurang terampilnya perwira dalam mengoperasikan CCR, dan kesalahpahaman dalam berkomunikasi. Dalam hal ini disimpulkan bahwa kurangnya pengalaman personil kapal di kapal LNG jenis *membrane* akan mengakibatkan pelaksanaan bongkar muatan LNG tidak berjalan secara efektif dan efisien, adapun saran penulis adalah diadakan pengarahan dengan harapan agar para *crew* lebih paham akan tugas dan tanggung jawabnya, merawat alat-alat bongkar muatan seperti pompa muatan, HD *Compressor* serta alat komunikasi yang sebaiknya dilakukan secara rutin, memberikan pelatihan terhadap semua perwira di atas kapal.

**Kata kunci:** *methane*, LNG, dan HD *compressor*.

## ABSTRACT

**SIHONO**, NIT: 51145198.N, 2019, “*Analysis of the Obstruction of the Liquefied Natural Gas (LNG) Discharge Process Methane Type On SS. TANGGUH BATUR*”, Minithesis Nautica Department, Diploma Program IV, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervisor I: Capt. Moh. Aziz Rohman, M.M., M.Mar, Supervisor II: Henny Wahyu W., M.Pd

Liquefied Natural Gas (LNG) cargo or Methane CH<sub>4</sub> as a cargo has special characteristics because of the nature so easy to burned. This cargo handling very different from another type of cargo because it must be stored at temperature which is very close to the boiling point which is around -160°C. On the cargo handling process at this type need more attention because characteristic of the cargo is dangerous. The writer will discuss about obstruction which is happen during discharging CH<sub>4</sub> cargo type process.

The research method used by the writer inn conveying the problem is fishbone analysis to determine the problem of each factor and the USG (Urgency, Seriousness, Growth) data analysis technique to determine the main priority problem. In this case the technique of data collection is in the form of approaching objects through observation, interviews directly with the subject and using document and data relating to the discharging process on LNG vessels membrane type.

Regarding of research result which is do by the writer since sea project on SS. TANGGUH BATUR regarding the process of discharging methane Liquefied Natural Gas (LNG) found problem in LNG demolition activities, namely there are guard officers who do not understand the preparation for cooling cargo tanks, and lack of experience of ship personnel when employed in LNG vessels membrane type. Obstacles during the LNG discharging process are pump damage, HD compressor, damage to communication equipment, lack of skilled officers in operating CCR and misunderstanding in communication. The discussion of the result of this research is that crew who are on duty are expected to know the correct handling procedure for LNG loads by studying the cargo handling manual on board. In this case, it is concluded the lack of experience of vessel personnel in membrane LNG vessels will result in LNG discharging effective and efficient, as the author’s suggestion, a briefing was held in the hope that the crew would better understand their duties and responsibilities, maintain unloading equipment such as loading pump, HD compressor and communication tools that should be routinely carried out, provide training for all officers on board.

**Keywords:** *methane, LNG, HD compressor.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

LNG/*Carrier* merupakan jenis muatan gas dalam bentuk cair yang mana suhu dan tekanannya harus dijaga, supaya muatan tersebut stabil. Pengoperasian LNG/*Carrier* lebih sederhana dan mudah dipahami, kita hanya menjaga kondisi muatan tersebut supaya stabil dengan cara memantau terus perubahannya pada *Cargo Control Room (CCR)* yang telah dilengkapi sensor terhadap muatan. Dalam menjaga suhu dan tekanan kita gunakan alat yang disebut *spray pump*, terdapat pada tanki No.3 dan No.4 yang mana berfungsi menjaga kestabilan suhu dalam tanki dengan cara dispray dengan muatan itu sendiri dan air laut. Perlengkapan penunjang yang lain adalah *High Duty Compressor* dan *Low Duty Compressor*. *Low Duty* digunakan untuk mendorong *vapour* ke darat pada waktu *loading* dan ke *boiler* pada waktu *sea passage* dan *High Duty* digunakan pada waktu *Discharging Operation*.

Setiap kapal gas telah dirancang untuk mengangkut muatan gas yang mempunyai karakteristik yang berbeda baik dalam penanganan muatan maupun sistim pengangkutannya. Dari daftar muatan berbahaya yang telah ditetapkan oleh *International Maritime Organization (IMO)* sebagai suatu organisasi internasional yang bergerak dalam bidang kemaritiman, muatan gas dikategorikan sebagai muatan yang sangat berbahaya. Ada beberapa jenis



muatan gas yang sangat berbahaya antara lain *Liquefied Natural Gas (LNG)*, *Natural Gas Liquids (NGLs)*, *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*, *Ammonia*, *Ethylene*, *Propylene*, *Butadiene*, dan *Vinyl Chloride*.

Alasan mengapa muatan gas dianggap sebagai muatan yang sangat berbahaya yaitu karena gas mempunyai sifat-sifat yang mudah meledak, terbakar, dan sangat beracun bila terlalu banyak terhirup, yang menjadikannya patut untuk diwaspadai demi keselamatan kapal, awak kapal, serta lingkungan disekitar kapal.

Gas alam keluar dari perut bumi bersuhu  $2000^{\circ}\text{C}$ . Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal maka harus dicairkan terlebih dahulu (*liquified*). Yaitu dengan jalan didinginkan dibawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar  $-180^{\circ}\text{C}$  supaya tetap berbentuk cairan. Yang paling berbahaya adalah dalam pengangkutan LNG ialah pada saat muat dan bongkar karena harus bersuhu  $-125^{\circ}\text{C}$ . Agar tangki-tangkinya tetap dingin sampai pelabuhan muat berikutnya, maka pada waktu bongkar muat tidak boleh kosong sama sekali, dengan kata lain muatannya tidak boleh bongkar habis tetapi harus disisakan. Indonesia merupakan negara pengekspor gas alam yang terdapat pada daerah Bontang dan Bintuni. Adapun kandungan dalam muatan LNG seperti *methane*, *propane*, *butane* dan lain sebagainya. LNG mempunyai titik didih (*boiling point*) dimana pada titik suhu ini maka LNG tersebut akan terbakar apabila tercampur dengan oksigen. Dalam pengangkutannya kita harus tahu karakteristik tersebut agar dalam penanganan muatan tersebut kita tidak terjadi kesalahan yang fatal. Dengan mengetahui bagaimana cara

penanganannya maka kita bisa membuat perencanaan pemuatan maupun pembongkarannya dengan baik dan dapat dibawa selamat sampai pelabuhan bongkar (*destination port*). Sistem tersebut diatas dinamakan *protect the cargo*, artinya perlindungan yang diterapkan untuk menjamin keamanan dari muatan. Berdasarkan penelitian dari penulis dengan membaca buku-buku untuk referensi yang ada, bahwa muatan LNG merupakan muatan yang berbahaya karena sangat mudah terbakar yang diakibatkan oleh banyak hal. Pendinginan pada tanki muatan sangat diperlukan untuk menghindari suhu tinggi pada muatan yang mempunyai titik didih sangat rendah. Adanya oksigen yang kadarnya dapat menimbulkan kebakaran maka perlu adanya pengurangan kadar oksigen dengan *inert gas system*. Demikian pula dalam penanganan dan pengaturan muatan sangat penting untuk kelancaran pemuatan, banyak kendala-kendala yang harus perlu diperhatikan dalam melakukan pemuatan seperti kestabilan kapal sehingga tidak terjadi kesalahan seperti bertumpunya titik berat muatan pada depan, belakang, atau pada tengah kapal yang mengakibatkan timbulnya *stress* pada kapal yang sering disebut *hogging* maupun *sagging* yang merubah konstruksi kapal maka perlu adanya penyeimbangan dengan melakukan pengisian air *ballast*. Pipa-pipa pada kapal yang akan digunakan untuk bongkar muat dipersiapkan agar tidak terjadi kesalahan seperti adanya kran pipa yang belum dibuka yang akan digunakan sebagai bongkar muat akan terjadi tekanan yang tinggi pada pipa yang bisa terjadi ledakan atau jebolnya pipa. Pipa untuk sambungan ke *terminal connection ashore* disiapkan agar tidak terjadi adanya kebocoran. Apabila akan melakukan *ship to ship* maupun bongkar muat pada lepas pantai

maka keadaan cuaca memungkinkan untuk melakukannya sehingga dapat berjalan dengan lancar dan aman.

Selama penulis melaksanakan praktek laut di kapal LNG/C SS. Tangguh Batur milik North-South Company, dan NYK sebagai operator kapal tersebut. Terdapat dua pencharter yaitu BP dan PTK Arun, hanya terdapat satu pelabuhan muat yaitu Bintuni LNG Terminal. Untuk tempat bongkarnya yaitu FSRU Nusantara REGAS dan Arun LNG Terminal. Jalur pelayaran yang dilalui yaitu dari Papua, Kepulauan Seribu dan berakhir di Aceh.

Dengan melihat perlunya penanganan khusus dalam menangani muatan LNG, maka penulis tertarik untuk memberikan sumbangan pengetahuan berdasarkan pengalaman penulis selama praktek laut di SS. TANGGUH BATUR yang memuat *Methane* ( $CH_4$ ) dengan mengambil judul **“Analisa Terhambatnya Proses Bongkar Muatan *Liquefied Natural Gas* (LNG) Jenis *Methane* Di SS. TANGGUH BATUR”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun perumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini.

1. Faktor apa yang menyebabkan terhambatnya proses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR?
2. Apa dampak terhambatnya proses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi terhambatnya proses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terhambatnya poses bongkar muatan *Methane* di SS. TANGGUH BATUR.
2. Untuk mengetahui dampak yang timbul akibat terhambatnya proses bongkar muatan *Methane*, di SS. TANGGUH BATUR.
3. Untuk mengetahui upaya apa yang dilakukan dalam mengatasi hambatan dalam proses bongkar muatan *Methane*, di SS. TANGGUH BATUR.

### D. Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis manfaat dari penulisan skripsi ini.
  - a. Bagi penulis
    - 1) Dapat menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman dan pengembangan pikiran dalam dunia kerja nantinya.
    - 2) Taruna dituntut untuk dapat menganalisa data yang telah diperoleh selama penelitian.
    - 3) Melatih Taruna bersikap kritis dalam mencermati permasalahan yang ditemui khususnya terhadap subjek penelitian.
  - b. Bagi institusi
    - 1) Sumbangan wawasan bagi pengembangan pengetahuan dari lapangan kerja.
    - 2) Menambah kelengkapan dan perbendaharaan kepustakaan.



- 3) Meningkatkan mutu dan kualitas lembaga pendidikan atau institusi.
  - 4) Meningkatkan kualitas Taruna.
- c. Bagi pembaca
- 1) Menambah wawasan pembaca tentang hal-hal yang berkaitan dengan pembongkaran muatan *Methane*.
  - 2) Sebagai bahan pertimbangan bagi pembaca khususnya para perwira kapal untuk lebih dapat bersikap sebagai seorang pemimpin.
2. Secara praktis manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:
- a. Sebagai gambaran dan pengetahuan bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang untuk dapat memahami mengenai proses bongkar muatan *Methane* yang benar dan hambatan apa yang timbul pada saat proses bongkar muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)*.
  - b. Bagi perusahaan pelayaran, diharapkan hasil penelitian ini digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan kemampuan bagi para perwira dalam mengatasi hambatan-hambatan yang timbul selama proses bongkar muatan *Methane*.

#### **E. Sistematika Penulisan Skripsi**

Untuk mempermudah pembaca dalam mengikuti alur rincian seluruh uraian dan pembahasan yang terdapat dalam skripsi ini, maka sistematika penulisan dalam skripsi ini dibagi dalam lima (5) bab, dimana dari semua bab-bab yang ada tersebut saling berkaitan.

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang jenis kapal tanker, proses pembongkaran *Methane*, kerangka berpikir dan definisi-definisi operasional.

## BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang metode penelitian, subyek penelitian, variabel penelitian dan teknik pengumpulan data.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

Dalam bab ini berisi tentang obyek penelitian, hasil penelitian dan pembahasan masalah.

## BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil pemikiran dari hasil penelitian yang di lakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran adalah sumbangan peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

## LAMPIRAN

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

Untuk mendukung pembahasan mengenai analisa terhambatnya proses bongkar muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)* di SS. TANGGUH BATUR, maka perlu diketahui dan di jelaskan beberapa teori-teori penunjang yang penulis ambil dari beberapa sumber pustaka yang berkaitan dengan pembahasan skripsi ini oleh karena itu penulis akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar ada korelasi pemahaman yang lebih jelas.

##### **1. Analisis**

Analisa atau *analysis* adalah suatu usaha untuk mengamati secara detail sesuatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau penyusunnya untuk dikaji lebih lanjut. Analisa berasal dari bahasa kuno yaitu analisis yang artinya melepaskan. Analisis terbentuk dari dua suku kata, yaitu “ana” yang berarti kembali, dan “luein” yang artinya melepas kembali atau menguraikan. Kata analisis ini diserap ke dalam bahasa Inggris menjadi *analysis* yang kemudian diserap juga ke dalam bahasa Indonesia menjadi analisa (Ibrahim, 2013).

##### **2. Proses**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kata proses berarti rangkaian tindakan, pembuatan, atau pengolahan yang

menghasilkan produk. Pengertian proses ini di jadikan sebagai acuan oleh penulis untuk merumuskan definisi oprasional dalam melakukan penelitian ini. Yang dalam hal ini yang di maksud adalah proses bongkar muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)*.

### 3. Bongkar

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kata bongkar berarti menurunkan barang muatan dari kapal. Bongkar dalam hal ini mengacu pada proses pemindahan muatan *Liquefied Natural Gas (LNG)* dari kapal ke kapal (*ship to ship*) atau dari kapal ke terminal. penampungan.

### 4. Penanganan Muatan

Penanganan muatan adalah cara melakukan pemuatan di atas kapal, cara melakukan perawatan muatan selama dalam pelayaran, dan melakukan pembongkaran di pelabuhan dengan memperhatikan keselamatan muatan, kapal beserta jiwa manusia yang ada di dalamnya.

Adapun 5 Prinsip penanganan muatan:

#### 1. Melindungi ABK dan buruh

Agar mereka selamat dalam melaksanakan kegiatan dengan menggunakan alat keselamatan kerja secara benar.

#### 2. Melindungi kapal

Agar kapal tetap selamat selama muat bongkar maupun dalam pelayaran, misalnya menjaga stabilitas kapal agar tetap terjaga dalam kondisi aman saat pelayaran.



### 3. Melindungi muatan

Pada waktu muat, bongkar dan selama dalam pelayaran muatan harus ditangani secara baik untuk mencegah kerusakan muatan.

### 4. Muat dan bongkar secara cepat dan sistematis

Adanya rencana pemuatan dan bongkar (*stowage plan*) menggunakan ruang muat semaksimal mungkin.

### 5. Penggunaan ruang muat semaksimal mungkin

Dalam melakukan pemuatan harus diusahakan agar semua ruang terisi penuh oleh muatan/kapal dapat memuat sampai maksimal.

([http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan\\_15.html](http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan_15.html))

### 5. Muatan

Menurut Istopo (1995:5) muatan adalah :

- a. Muatan cair adalah muatan berbentuk cairan yang di muat secara curah dalam *deep tank* atau kapal tanker.
- b. Muatan berbahaya adalah semua jenis muatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan bahaya ledakan yang dapat menimbulkan kerusakan.

Muatan berbahaya di golongan menjadi sembilan (9) golongan / kelas yaitu:

#### 1) *Explosives*

Meliputi barang berbahaya atau bahan yang dapat meledak yang mempunyai bahaya ledakan sehingga menimbulkan kerusakan, misalnya amunisi dan dinamit.

2) *Gasses*

Gas yang dimampatkan, apakah cair atau padat. Sesuai sifatnya, gas dapat bersifat meledak, terbakar, beracun, menimbulkan karat, bahan oksidasi, atau mempunyai dua sifat sekaligus.

3) *Inflamable Liquids*

Cairan yang mudah terbakar. Bahaya utama dari benda ini dalam transportasi adalah dapat mengeluarkan uap (ada jenis dapat beracun). Uap ini dapat membentuk campuran yang dapat terbakar dengan udara, dan mengakibatkan ledakan, atau dapat menimbulkan kebakaran karena percikan api, misalnya bensin (*premium*), minyak tanah (*kerosin*) dan lain-lain.

4) *Inflamable Solids*

Benda padat yang mudah terbakar. Beberapa jenis dari bahan ini dapat meledak kecuali di campur dengan air atau cairan lain. Bila cairannya habis maka akan menjadi berbahaya.

5) *Oxidising Agent*

Benda atau zat yang mengandung zat asam. Golongan ini dapat menimbulkan uap panas yang dapat terbakar dengan mudah atau mengeluarkan oksigen bila terbakar, jadi intensitasnya bisa semakin tinggi.

6) *Poisonous Substances*

Benda padat yang beracun. Zat ini dapat mengakibatkan luka yang hebat bahkan kematian bila terhirup atau terkena kulit.

Hampir setiap benda yang beracun akan mengeluarkan gas beracun bila terbakar.

7) *Radioaktif*

Benda ini adalah benda yang dapat mengeluarkan radiasi yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Cara penanganan yang hati-hati sangat diperlukan dalam mengangkut muatan ini, pengapalannya harus aman sesuai dengan standar internasional yang telah disetujui dan berlaku.

8) *Corrosives*

Segala macam benda atau bahan yang dapat menimbulkan karat yang bersifat merusak, dapat berbentuk padat maupun cair dalam bentuk aslinya, umumnya bahan ini dapat merusak kulit. Bahan dari jenis ini yang dapat menguap dengan cepat yang dapat merusak hidung atau pun mata. Ada yang dapat menimbulkan gas beracun bila tertempa suhu yang tinggi. Golongan ini sedikit banyak mempunyai daya rusak terhadap besi.

9) *Miscellaneous Substances*

Ini merupakan jenis benda lain yang berbahaya yang tidak termasuk dari salah satu golongan di atas termasuk benda yang tidak dapat secara jelas di golongkan secara tepat kedalam salah satu kelas di atas karena dapat menimbulkan bahaya khusus yang tidak dapat di samakan dengan golongan lain. Bahaya transportasi dari bahan ini sangat kecil.

Berdasarkan dari uraian teori di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa muatan adalah segala bentuk barang baik padat, cair maupun gas yang memiliki sifat-sifat dan karakteristik sendiri yang di angkut dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan moda transportasi baik darat, laut maupun udara.

#### 6. *Liquefied Natural Gas (LNG)*

*When natural gas is chilled to approx.  $-160^{\circ}\text{C}$  under the atmospheric pressure, it condenses into liquid about one-six hundredth ( $1/600$ ) of gas in volume. This liquid is called LNG (Liquefied Natural Gas). The weight of this colorless, transparent liquid is about one-half( $1/2$ ) of water with the same volume . (NYK HAND BOOK)*

Ketika gas alam didinginkan kurang lebih  $-160^{\circ}\text{C}$  di bawah tekanan atmosfer, itu akan memekatkan hingga menjadi cair sekitar satu-enam ratus ( $1/600$ ) dari volume gas. Cairan ini di sebut *Liquefied Natural Gas (LNG)*. Cairan ini tidak berwarna dan transparan, berat cairan ini satu-dua( $1/2$ ) dari air dengan volume yang sama.

Gas alam ini keluar dari perut bumi bersuhu  $2000^{\circ}\text{C}$ . Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal maka harus dicairkan terlebih dahulu, yaitu dengan jalan didinginkan di bawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar  $-180^{\circ}\text{C}$  supaya tetap berbentuk cairan. Yang paling berbahaya dalam pengangkutan LNG adalah pada saat pemuatan dan pembongkaran, karena harus bersuhu  $-135^{\circ}\text{C}$ . Selama berlayar boleh sampai  $-125^{\circ}\text{C}$ . Khusus mengenai kapal LNG, maka pada waktu muatan dibongkar tidak boleh kosong sama sekali, agar tangki-tangkinya tetap dingin sampai pelabuhan muat berikutnya. Dengan kata lain muatannya tidak boleh



bongkar habis.

Menurut *International Maritime Organisation (1993:6)* menjelaskan bahwa : “*Liquefied gas is a liquid which has saturated vapour pressure exceeding 2.8 bar absolute at 37.8 °C and certain other substance specified in the gas codes*”, Yang dapat di artikan sebagai berikut yaitu : Gas cair adalah cairan yang mempunyai tekanan uap jenuh melampaui 2.8 bar pada temperature 37.8 °C dan beberapa zat lain yang mana di tetapkan di dalam *gas codes*.

Jadi menurut uraian di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa susunan campuran *Liquefied Natural Gas (LNG)* akan bervariasi tergantung pada sumber dan pada proses pencairannya, tapi unsur pokoknya akan selalu ada *Methane*. Unsur-unsur pokok lainnya akan ada sejumlah hidrokarbon-hidrokarbon yang lebih berat seperti: Etana, Propana, Butana, Pentana, dan kemungkinan sejumlah Nitrogen.

## 7. Metana

Menurut <https://id.wikipedia.org/wiki/Metana>, (metana adalah hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas dengan rumus kimia  $\text{CH}_4$ , metana murni tidak berbau tetapi jika digunakan untuk kepentingan komersial biasanya di tambahkan bau belerang untuk mendeteksi kebocoran yang mungkin terjadi.

Dalam hal ini metana yang dimaksud oleh penulis adalah metana murni dari alam yang di ambil dari tambang gas. Gas ini masih murni dan

belum di jadikan produk, hanya di dinginkan agar gas dapat menjadi cair dan bisa diangkut.

## 8. Kapal

Menurut Undang-Undang RI No.21 Th 1992 tentang pelayaran dijelaskan bahwa kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang di gerakkan dengan tenaga mekanis, tenaga angin, atau di tunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung mekanis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Sedangkan menurut Martopo (2001:58) yang menjelaskan bahwa kapal tanker adalah kapal pengangkut minyak curah yang memiliki konstruksi bangunan kapal berupa tangki-tangki minyak, di lengkapi pipa-pipa pemuatan atau pembongkaran.

Menurut *International Maritime Organisation* (1993:6) yang menjelaskan bahwa kapal gas adalah kapal barang yang di bangun dan di rancang untuk dapat mengangkut muatan secara curah semua jenis gas yang di cairkan.

Kapal gas di bagi dalam beberapa jenis, yaitu:

### a. *Fully Pressurized Ship*

Kapasitas dari *fully pressurized tank* biasanya kurang dari 2000 m<sup>3</sup> *propane*, *butane* atau *ammonia* yang di muat dalam dua sampai enam tangki silinder bertekanan yang di tempatkan di atas atau sebagian di atas dek. Tangki *independent type C* biasanya di desain

bekerja pada tekanan di atas  $17.5 \text{ kg/cm}^2$  yang setara dengan tekanan gas dari *propane* pada suhu  $45 \text{ }^\circ\text{C}$ .

*b. Semi Pressurized Ship*

Kapasitas dari *semi pressurized ship tank* berkisar diatas  $5000 \text{ m}^3$ , muatan yang di angkut sama dengan *fully pressurized ship*. Tangki *independent type C* umumnya dibuat dengan baja murni yang sesuai untuk *temperature* di bawah  $-5 \text{ }^\circ\text{C}$  dan tekanan maksimal sekitar  $8 \text{ kg/cm}^2$ .

*c. Ethylene Carrier*

Kapasitas kapal pengangkut *ethylene* berkisar antara  $1000 \text{ m}^3$  sampai dengan  $30000 \text{ m}^3$ . Muatan ini di angkut dalam kondisi temperatur kurang lebih  $-140 \text{ }^\circ\text{C}$ .

*d. Fully Refrigerated Ship*

Kapasitas dari kapal *fully refrigerated* berkisar antara  $10000 \text{ m}^3$  sampai dengan  $100000 \text{ m}^3$ , kapal dengan kapasitas terkecil membawa beberapa produk sedangkan yang terbesar mengangkut satu jenis muatan dengan jalur tetap.

*e. Liquefied Natural Gas (LNG) Carrier*

Kapal-kapal ini berkapasitas antara  $120000 \text{ m}^3$  sampai dengan  $130000 \text{ m}^3$ . Kapal-kapal ini beroperasi antara 20 sampai dengan 25 tahun dalam sekali kontrak. Muatan LNG di angkut dalam temperatur kurang lebih  $-160 \text{ }^\circ\text{C}$ .

*Type* tangki muatan untuk kapal gas dibagi dalam beberapa *type*, yaitu :

*a. Independent tanks*

*Type independent* adalah *type* tangki muatan yang terpisah dalam arti tidak menjadi satu dengan badan ( *hull* ) kapal dan tidak merupakan penguat dari badan kapal tersebut. Jadi ada beberapa lapisan pada *hull* kapal.

Tangki muatan *independent* di bagi dalam 3 *type*, yaitu :

1) Tangki muatan *independent type A*

Tangki *independent type A* dibangun dalam bentuk permukaan datar. Tekanan *maximum* ruangan sebesar 0,7 bar, dan tangki *type A* dapat mengangkut muatan dengan suhu dibawah -10 °C.

2) Tangki muatan *independent type B*

Tangki *independent type B* dapat dibangun dengan permukaan datar atau akurat dengan jenis kapal bertekanan. Tangki ini berbentuk bola dengan menganalisa kelelahan metal serta menjalarnya keretakan.

3) Tangki muatan *independent type C*

Tangki *independent type C* berbentuk bola atau *silinder vertical* maupun *horizontal* dengan tekanan yang didesain untuk tekanan gas lebih dari 17 bar. Untuk kapal *semi pressurized / fully pressurized* tangki didesain untuk tekanan kerja kurang dari 5-7 *bar* dan vakum 50%, baja tangki ini mampu menahan suhu muatan -48 °C untuk LPG dan -103 °C untuk LNG. Kapal nini memiliki ciri tangki muatan berbentuk bulat.

*b. Membrane tanks*



Konsep dari *system membrane* adalah di dasarkan pada *primary barrier* yang sangat tipis, atau *membrane* yang di *support* melalui panas oleh badan kapal. Tangki *type* ini harus di lengkapi dengan *secondary barrier* guna menjamin keutuhan *system* tangki secara keseluruhan pada waktu terjadi kebocoran pada *primary barrier*.

c. *Semi membrane tanks*

Konsep *semi membrane* adalah *variasi* dari tangki *membrane type*. *Primari barrier* lebih tebal dari *primary barrier system membrane*, mempunyai dinding samping yang datar dan susutnya mempunyai lengkung yang besar. Tangki adalah *self support* bila dalam keadaan kosong tetapi *non-self supporting* bila dalam keadaan muat dimana tekanan cairan dan gas yang bekerja pada *primary barrier* diteruskan melalui isolasi panas ke bagian dalam badan kapal seperti halnya pada *system membrane*. *System* ini digunakan untuk kapal LPG dan telah ada beberapa kapal LPG dengan pendingin penuh ( *fully refrigerated* ).

d. *Integral tanks*

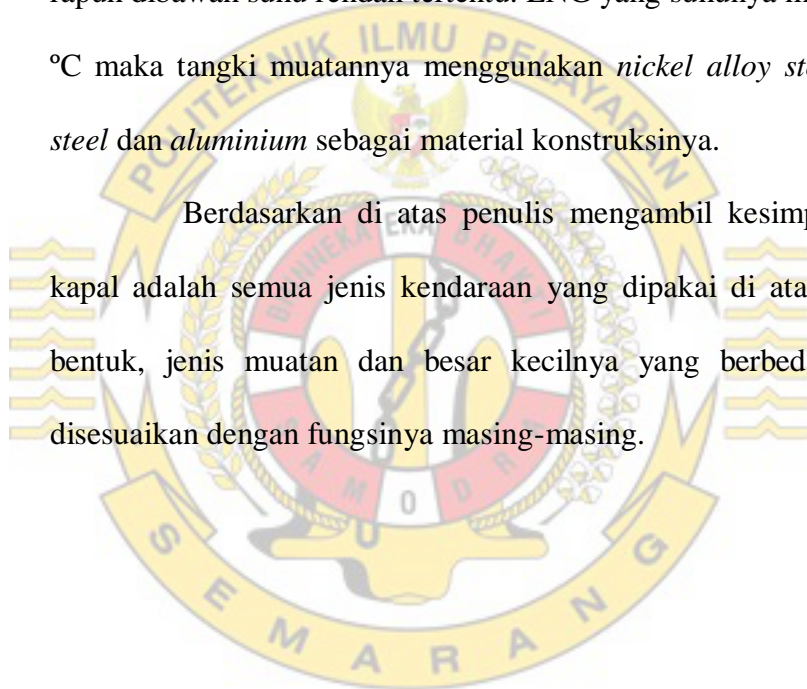
Tangki *integral* merupakan bagian struktur dari badan kapal dan dipengaruhi dengan jalan yang sama dan oleh muatan yang sama yang memberi tekanan pada badan kapal. Tangki ini tidak di perkenankan untuk mengangkut muatan dengan suhu di bawah -10 °C. Ini adalah bagian dari dinding tangka muatan.

e. *Internal insulation tanks*

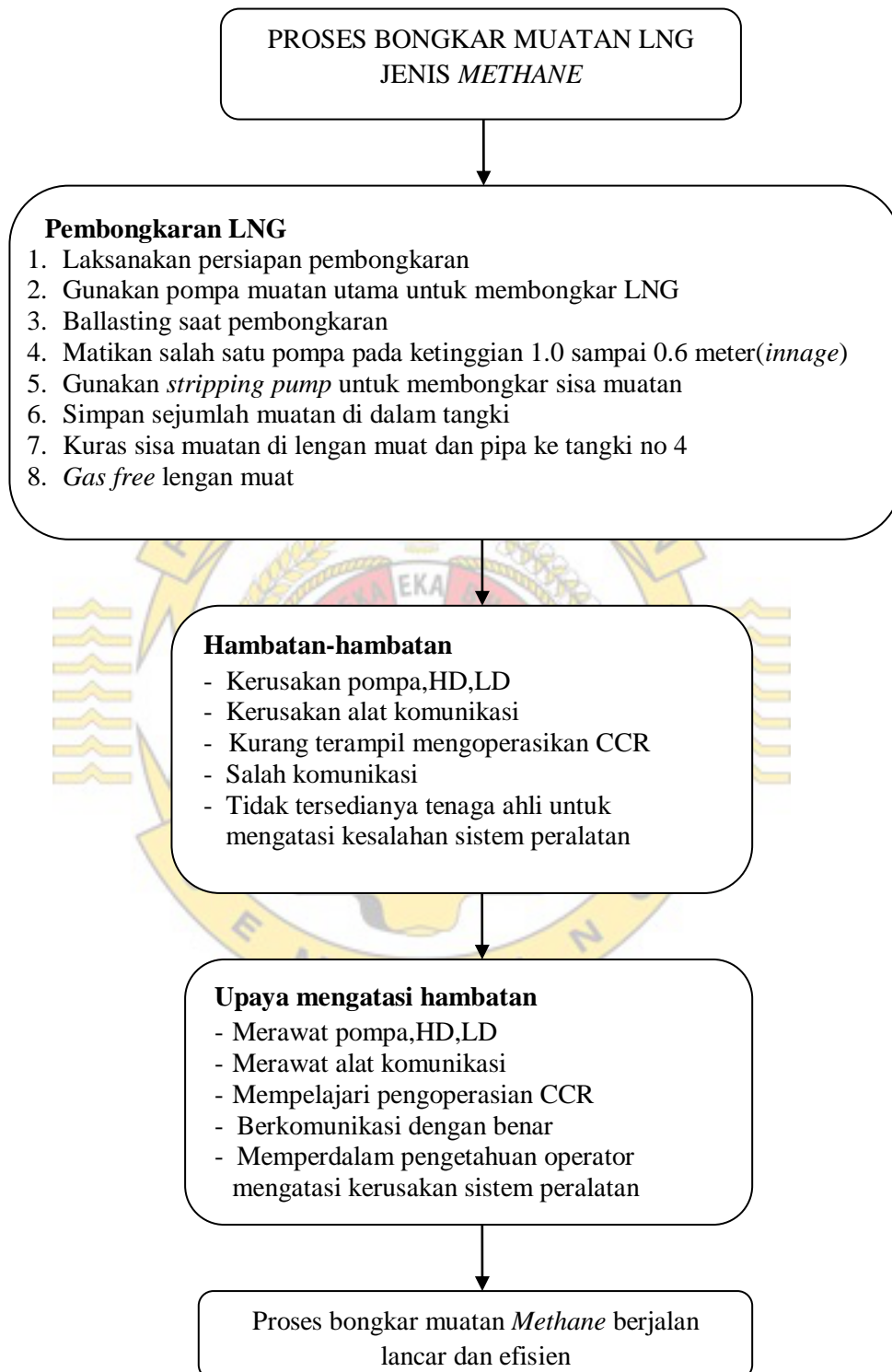
Sering juga disebut tangki integral, tangki dengan isolasi dalam adalah tangki integral dengan mengutamakan material isolasi di pasang pada pelat badan kapal bagian dalam.

Pemilihan material untuk tangki muat harus memperhitungkan ketahanan terhadap suhu yang sangat rendah, mengingat kebanyakan logam atau *alloy* (kecuali aluminium) menjadi rapuh dibawah suhu rendah tertentu. LNG yang suhunya mencapai  $-165^{\circ}\text{C}$  maka tangki muatannya menggunakan *nickel alloy steel*, *stainless steel* dan *aluminium* sebagai material konstruksinya.

Berdasarkan di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa kapal adalah semua jenis kendaraan yang dipakai di atas air dengan bentuk, jenis muatan dan besar kecilnya yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan fungsinya masing-masing.



## B. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1

### Penjelasan dari bagan

Proses pendinginan tangki-tangki muatan dan pipa-pipa bongkar muat dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan dan disetujui oleh pihak terminal maupun pihak kapal. Proses ini dilakukan dengan menyemprotkan LNG ke dalam tangki-tangki muatan dengan pembatasan kecepatan pendinginan untuk menghindari kerusakan *membrane*.. Kemudian pembongkaran LNG dapat dimulai sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan, meliputi: persiapan pembongkaran, gunakan pompa muatan utama untuk membongkar LNG, *ballasting* saat pembongkaran, matikan salah satu pompa pada ketinggian 1.0 sampai 0.6 meter(*innage*), gunakan *stripping pump* untuk membongkar sisa muatan, simpan sejumlah muatan di dalam tangki, kuras sisa muatan di lengan muat dan pipa ke tangki no 4, *gas free* lengan muat. Dalam proses bongkar muat LNG ini terdapat kendala-kendala yang dapat menjadi penghambat. Hambatan-hambatan itu antara lain:

1. Kerusakan Pompa, *High Duty* dan *Low Duty Compressor*, misalnya: kerusakan pada motor pompa, *high duty* dan *low duty compressor*.
2. Kerusakan alat komunikasi, misalnya: kemampuan daya simpan baterai *walky talky* yang berkurang dan daya jangkau sinyal berkurang.
3. Kurang terampilnya operator dalam menjalankan CCR, misalnya: operator kurang familiar terhadap pengoperasian *control panel* di CCR.
4. Sering terjadinya kesalahan komunikasi. misalnya: kemampuan berbahasa Inggris yang kurang.



5. Tidak tersedianya tenaga ahli untuk mengatasi kesalahan *system* peralatan, misalnya: saat terjadi *system failure*, *crew* kapal tidak dapat memperbaikinya karena kemampuan *crew* kapal yang hanya terbatas sebagai operator.

Hambatan-hambatan yang tersebut diatas dapat diatasi dengan cara:

1. Melakukan perawatan dan pengecekan pompa, *High Duty* dan *Low Duty Compressor* secara berkala serta memahami prosedur pengoperasiannya.
2. Merawat atau mengganti alat komunikasi yang tidak berfungsi baik dan mengikuti prosedur pengisian ulang baterai secara benar.
3. Mempelajari cara pengoperasian *Cargo Control Room* lebih mendalam dan melakukan familiarisasi *control panel* di CCR.
4. Meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris dengan jalan berlatih berbicara dengan bahasa Inggris.
5. Memperdalam pengetahuan operator dalam mengatasi kerusakan sistem peralatan dengan memberikan pelatihan tambahan mengenai komponen-komponen *integrated automatic system* (IAS)

Setelah prosedur bongkar muat dilaksanakan dengan baik dan benar, maka proses bongkar muatan LNG pun dapat berjalan sesuai rencana.

### C. Definisi Operasional

1. *Absolut Zero* : temperature dimana volume gas menjadi nol (0).  
Biasanya terjadi pada *temperature* -273.16 °C.
2. *Boiling Point* : *temperature* dimana tekanan *vapour* dari *liquid* sama dengan tekanan pada permukaan *liquid*.

3. *Critical Temperature* : *temperature* dimana gas tidak dapat dicairkan hanya dengan tekanannya.
4. *Dew point* : *temperature* dimana akan terjadi kondensasi jika pendinginan terus terjadi / dilakukan.
5. *Flash Point* : *temperature* terendah dimana *liquid* akan melepaskan *vapour* yang cukup untuk membentuk zat yang mudah terbakar jika bercampur dengan udara yang ada dipermukaan *liquid*.
6. *Absolute Pressure* : jumlah total dari tekanan dari alat pengukur ditambah dengan tekanan dari sekitarnya.
7. *Critical Pressure* : tekanan dimana suatu zat mencapai *critical temperature*.
8. *Cool Down* : menyemprotkan LNG secara berkala dan menyeluruh di dalam permukaan tangki muatan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Berdasarkan uraian-uraian pada bab sebelumnya, tentang proses bongkar muatan gas alam cair (LNG) jenis *methane* di SS. TANGGUH BATUR maka sebagai bagian akhir dari skripsi ini penulis memberikan simpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini, yaitu :

#### **A. Simpulan**

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang proses bongkar muatan gas alam cair (LNG) jenis *methane* di SS. TANGGUH BATUR adalah :

1. Hambatan-hambatan yang sering terjadi dalam proses bongkar muat LNG adalah kerusakan pompa dan HD *Compressor*, kerusakan alat komunikasi, kurang terampilnya perwira dalam mengoperasikan CCR, kesalahpahaman dalam berkomunikasi.
2. Upaya mengatasi kendala-kendala yang menghambat yaitu merawat alat-alat bongkar seperti pompa muatan, dan HD *Compressor* serta alat komunikasi yang sebaiknya dilakukan secara rutin, memberikan pelatihan terhadap semua perwira di atas kapal. Serta di adakan lebih sering pelatihan untuk *crew* mengenai tata cara berkomunikasi yang baik pada saat proses bongkar muatan.

## B. Saran

Sebagai langkah perbaikan di masa mendatang, penulis menyarankan beberapa hal yang diharapkan dalam pelaksanaan pembongkaran muatan *methane* dapat berjalan secara efektif dan efisien.

1. Dalam pelaksanaan kegiatan pendinginan baik tangki-tangki muatan maupun pipa-pipa muatan, pembongkaran LNG, masing-masing *crew* sebaiknya mengerti akan tugasnya masing-masing yaitu dengan diadakannya *meeting* untuk memberikan pengarahan terhadap *crew* tentang prosedur yang baik dan benar. Dengan adanya pengarahan tersebut diharapkan para *crew* lebih mengetahui tugasnya sehingga dapat terlaksana kerjasama yang baik. Diharapkan mualim jaga atau *crew* kapal yang bertugas jaga mengetahui bagaimana prosedur penanganan muatan LNG yang benar dengan mempelajari buku panduan penanganan muatan yang tersedia diatas kapal agar proses bongkar muat dapat berjalan dengan lancar dan berlangsung secara maksimal.
2. Sebaiknya untuk para anak buah kapal yang baru mulai kerja diatas kapal maupun yang baru naik diberikan pengenalan terhadap situasi kapal yang maksimal oleh para *officer* dan oleh para anak buah yang lain yang telah berpengalaman diatas kapal. Bagi perusahaan pelayaran yang merekrutment awak kapal harus lebih selektif. Agar memiliki gambaran mengenai kapal yang akan dinaiki, maka para awak kapal baru setelah lolos dari seleksi diberikan pelatihan, pemutaran video pelatihan.



## DAFTAR PUSTAKA

### BUKU

IMO. *International Convention For the Safety Life At Sea, 1974*

Martopo, Arso, 2001, *Penanganan Muatan*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Moleong, Lexy J. 2014, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung

Nazir. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor : Graha Indonesia

NYK LINE. 2014. *NYK Familiarization Book*. Version 1.0

Sugiono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Pelayaran)*. Jakarta.

SS. TANGGUH BATUR *cargo manual book*. 2008. *Worldwide Marine Technology*. SS. TANGGUH BATUR

### INTERNET

<https://pengertiandefinisi.com/pengertian-analisa-menurut-ahli/>. (Diakses pada 02 September 2018 pukul 13.34 wib)

[http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan\\_15.html](http://finowaspodo.blogspot.com/2012/02/penanganan-muatan_15.html) (Diakses 25 November 2018 pukul 14.15 wib)

<https://id.wikipedia.org/wiki/Metana> (Diakses 01 Desember 2018 pukul 10.34 wib)

### PERUNDANG-UNDANGAN

Republik Indonesia. 1992. *Undang-Undang RI No.21 Th 1992 Tentang Pelayaran*. Lembaran Negara RI Tahun 1992.

## SHIP'S PARTICULARS

SHIP'S NAME .....TANGGUH BATUR  
 OFF NO. ....394535  
 IMO NO. ....9334284  
 CALL SIGN .....9V7631  
 MMSI NO. ....564 090 000  
 NATIONALITY .....SINGAPORE  
 PORT OF REGISTRY .....SINGAPORE  
 OWNER .....LNG NORTH-SOUTH Shipping Company Limited  
 1 Harbourfront Place, #13-01 Harbourfront  
 Tower One, Singapore 098633  
 OPERATOR .....NYK Shipmanagement Pte Ltd.  
 1 HarbourFront Place, #15-01 HarbourFront Tower One  
 Singapore 098633  
 CHARTERER .....The Tangguh Production Sharing Contractors  
 BP Berau Limited (Charterer's Representative)  
 TYPE OF VESSEL .....LNG CARRIER  
 PORT OF REGISTRY .....Singapore  
 CALL SIGN .....9V7631  
 OFFICIAL NO. ....394535  
 IMO NO. ....9334284  
 GROSS TONNAGE .....97432 Tons  
 NET TONNAGE .....29230 Tons  
 SUEZ CANAL ID .....T.B.A.  
 SUEZ GROSS TONNAGE: .....99676.14 Tons  
 SUEZ NET TONNAGE: .....85895.06 Tons  
 SUMMER DEADWEIGHT .....77480.2 MT (IN USE)  
 MULTIPLE DEADWEIGHT .....84979.6 MT (NOT IN USE)  
 LIGHT WEIGHT .....30599.4 MT  
 LENGTH .....LOA : 285.4 m  
 .....LBP : 274.4 m  
 BREADTH .....43.4 m  
 HEIGHT OVERALL .....53.9 m  
 SUMMER DRAFT .....11.80 m (IN USE)  
 MULTIPLE SUMMER DRAFT .....12.521 m (NOT IN USE)  
 DEPTH .....26.0 m  
 SERVICE SPEED .....19.5 KNOTS  
 MAIN ENGINE .....Cross Compound Marine Steam Turbine K.H.I. UA 40  
 CLASSIFICATION .....LR  
 INMARSAT F-77 ID .....Telephone: +871 - 764 884 166 / 167 / 171 / 172  
 .....Fax: +871 - 764 884 168  
 .....IRIDIUM Telephone : +8816 318 300 41  
 .....Tel VoIP (Capt) : + 81 3 4579 5662, (W/H) : + 81 3 4578 1726  
 E-MAIL .....[tangguhbatu@ships.nyksm.com](mailto:tangguhbatu@ships.nyksm.com)  
 BUILT AT .....D.S.M.E. Okpo , South Korea  
 KEEL LAID / LAUNCH .....22nd January 2008. / 05th April 2008  
 DELIVERED .....15th December 2008.

<u>CERTIFICATE</u>	<u>Issued at</u>	<u>Issued on</u>	<u>Valid until</u>
SHIP'S NATIONALITY	.....Singapore	15-Sep-2009	Permanent
TONNAGE CERTIFICATE	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	Permanent
SAFETY EQUIPMENT	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SAFETY CONSTRUCTION	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SAFETY RADIO	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
LOAD LINE	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
IOPP	.....Yokohama,Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SSCEC (Deratting)	.....Lhokseumawe, Indonesia	3-Jul-2018	3-Jan-2019
DOCUMENT OF COMPLIANCE	.....Tokyo, Japan	28-Jul-2017	11-Jun-2022

**DAFTAR RESPONDEN**  
**PENELITIAN DI SS. TANGGUH BATUR**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>JABATAN</b>	<b>KETERANGAN</b>
1.	MISE KARLO	CHIEF OFFICER	RESPONDEN I
2.	SATRIA ANJAS SAHARA	3 <sup>RD</sup> OFFICER	RESPONDEN II



## HASIL WAWANCARA

Nara Sumber (Ns) : Chief Officer SS. TANGGUH BATUR  
MISE KARLO  
Koresponden (Kp) : Penulis  
SIHONO

1. Kp: "Bagaimanakah struktur tangki muatan di SS. TANGGUH BATUR?"  
Ns: "Kapal SS. TANGGUH BATUR memiliki jenis tangki yang disebut *Membrane containment system*. Sistem ini berdasarkan pada sebuah lapisan utama yang sangat tipis (ketebalan membrane 0.7 sampai 1.5 mm) yang ditopang oleh ruang isolasi. Tangki jenis ini tidak berdiri sendiri, harus selalu berdampingan dengan sebuah lapisan kedua untuk memastikan keutuhan dari seluruh sistem, seandainya lapisan utama bocor. Lapisan tipis ini dirancang sedemikian rupa sehingga perluasan panas atau penyusutan terimbangi tanpa tekanan berlebih pada lapisan tipis tersebut"
2. Kp: "Bagaimana prosedur pemuatan dan pembongkaran Methane di kapal?"  
Ns: "Ada beberapa tahap dalam penanganan muatan LNG atau Methane. Tahap pertama adalah *cooling down cargo tanks* (pendinginan tangki-tangki muatan). Tahap kedua adalah *loading* (pemuatan LNG). Tahap ketiga adalah *discharging* (pembongkaran LNG)"
3. Kp: "Bagaimana *cooling down* tangki muatan dan kenapa prosedur itu diperlukan?"  
Ns: "*Cooling down* dilakukan dengan menyemprotkan LNG ke dalam tangki-tangki dengan memakai cara yang manapun. *Cooling down* dilakukan terutama untuk mengurangi pembentukan uap selama memuat dan untuk mencegah kejutan panas pada bangunan yang berat seperti: menara pompa muat kemudian terjadi saat tangki dalam keadaan dingin misalnya lebih dingin dari -130°C"
4. Kp: "Bagaimana prosedur pembongkaran LNG di SS. TANGGUH BATUR?"  
Ns: "Dalam prosedur pembongkaran LNG kerjasama antara pihak kapal dan pihak terminal sangat menunjang kelancaran proses pembongkaran. Ikuti prosedur pembongkaran LNG di masing-masing terminal bongkar. Gunakan pompa muatan utama untuk membongkar LNG. Lakukan *ballasting* pada waktu yang bersamaan dengan pembongkaran. Salah satu dari dua pompa di dalam masing-masing tangki dimatikan pada ketinggian kira-kira 1.0 sampai 0.6 meter untuk menghindari gerakan putar yang berlebihan di dasar tangki yang dapat menimbulkan gangguan di pengisapan kedua pompa. Lanjutkan pembongkaran sampai ketinggian kira-kira 0.08 meter dalam tiap tangki dengan trim 3 meter memakai pompa stripping. Gunakan *stripping/spray pump* untuk membongkar sisa muatan setelah pembongkaran curah dengan pompa muatan utama selesai. Setelah itu, simpan sejumlah muatan di dalam tangki yang akan digunakan



untuk mendinginkan tangki dan penyedia bahan bakar selama pelayaran. Jumlah muatan yang disimpan tergantung pada permintaan *Charterer* dan berdasarkan lamanya pelayaran.. Kondisikan kapal menurut draft maksimal terminal dari belakang (*trim by astern*) untuk membantu stripping tangki.. Pada penyelesaian pembongkaran, lengan muat dan pipa saluran dibersihkan dan dikuras menuju tangki muatan no 4 dan kemudian lengan muat tersebut *digas free* serta dilepas dari *manifold*. Kemudian, gunakan nitrogen pada tekanan paling sedikit 300 kPa untuk membersihkan pipa muatan (lakukan beberapa kali). Lepas lengan uap di *manifold* dan lanjutkan pembakaran gas di *boiler*”

5. Kp:”Apakah hambatan-hambatan yang ditemui selama bongkar muat LNG di kapal?”

Ns:”Hambatan-hambatannya adalah kerusakan pompa muatan, *High Duty Compressor* (HDC), alat komunikasi yang sering tidak berfungsi dengan baik, para perwira yang belum berpengalaman di *Membrane type LNG carrier*, kemampuan berbahasa Inggris *crew* yang di bawah rata-rata, kerusakan sistem operasi penanganan muatan yang sering terjadi tidak mampu ditangani oleh perwira kapal”

6. Kp:”Bagaimana cara mengatasi hambatan yang ditemui selama bongkar muatan LNG?”

Ns:”Cara mengatasi hambatan-hambatan tersebut adalah perawatan secara berkala dan pengoperasian yang benar (pompa muatan, *High Duty Compressor*), perawatan rutin dengan mengganti *battery* radio yang rusak, isi *battery* saat energinya sudah benar-benar habis dan hindarkan radio dari benturan keras. Berikan pengenalan peralatan dan perlengkapan bongkar muatan yang ada di kapal kepada para perwira yang belum berpengalaman di *Membrane type LNG carrier*. Perusahaan harus memastikan bahwa *crew* yang akan naik kapal mempunyai kemampuan berbahasa Inggris yang baik. Berikan pelatihan tambahan kepada perwira yang bertanggung jawab untuk menangani system pengoperasian yang tidak berfungsi dengan baik”

7. Kp:”Apa saja kendala-kendala selama proses pendinginan tangki muatan?”

Ns:”Kendala yang timbul selama proses *cooling down* tangki muat lebih banyak disebabkan oleh kurangnya pengalaman perwira jaga dalam menangani proses *cool down*. Perwira jaga tersebut baru pertama kali menangani pendinginan tangki-tangki muatan di kapal LNG jenis *membrane*.

8. Kp: "Mengapa kecepatan proses pendinginan tangki muatan perlu dibatasi?"  
Ns: "Tingkat kecepatan pendinginan tangki muatan dibatasi untuk menghindari tekanan menara pompa yang berlebih. Kemudian, uap yang terbentuk harus tetap di dalam kemampuan HD *compressor* untuk mempertahankan tangki muatan pada ukuran tekanan 5 sampai 7 kPa. Dan yang terakhir adalah agar tetap di dalam kapasitas sistem nitrogen untuk mempertahankan *interbarrier* dan ruang-ruang isolasi pada tekanan yang diminta."
9. Kp: "Kendala apa yang sering ditemui selama kegiatan pembongkaran LNG?"  
Ns: "Kendala yang sering ditemui adalah minimnya pengalaman personil kapal ketika dipekerjakan di kapal LNG khususnya kapal LNG jenis membrane misalnya: *Ordinary Seaman* yang baru saja selesai bekerja di kapal curah kemudian kontrak selanjutnya di pekerjakan di kapal LNG. Tidak hanya itu, pengalaman personil darat/pihak terminal yang kurang sehingga seringkali terjadi keragu-raguan saat pengambilan keputusan"

Nara Sumber (Ns) : 3<sup>rd</sup> Officer SS. TANGGUH BATUR  
SATRIA ANJAS SAHARA

Koresponden (Kp) : Penulis  
SIHONO

1. Kp: "Apakah masalah yang anda hadapi pada saat baru pertama kali melakukan proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR?"  
Ns: "Pada saat pertama kali melakukan proses bongkar muatan di SS. TANGGUH BATUR posisi saya adalah sebagai perwira baru yang minim pengetahuan dan pengalaman mengenai muatan berjenis LNG, karena sebelumnya saya menjadi perwira di kapal kargo. Saya berbekal pengetahuan yang saya dapat dari LNG *training* yang di berikan oleh perusahaan sebelum saya bergabung di kapal LNG. Masalah yang saya hadapi adalah saya belum terbiasa dengan alat-alat yang berada di *cargo control room*, bagaimana mengoprasikannya dan langkah-langkah dalam proses bongkar muatan LNG. Sering kali saya bertanya kepada Chief Officer jika saya benar-benar tidak mengerti apa yang harus saya lakukan."



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 *Ship Particular* SS. TANGGUH BATUR

LAMPIRAN 2 *Crew List* SS. TANGGUH BATUR

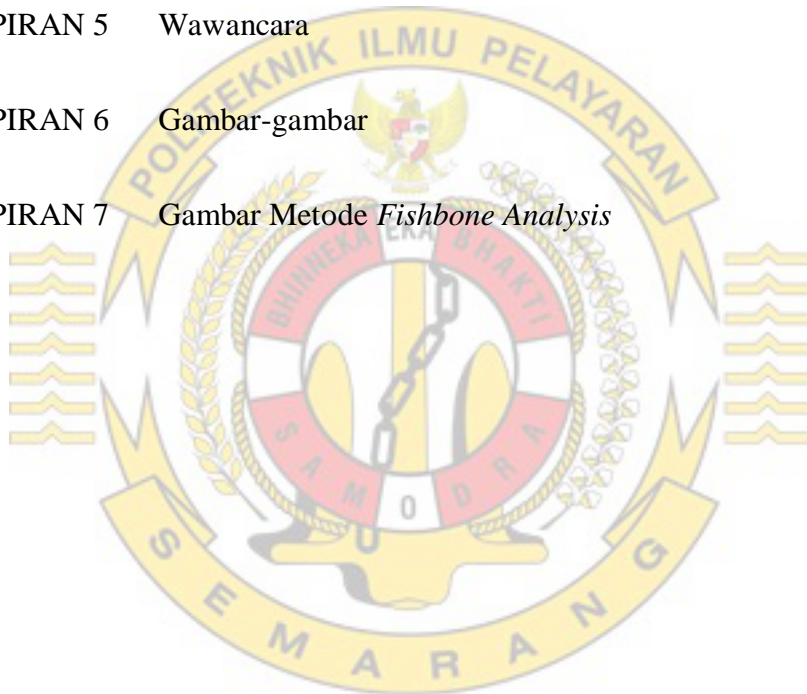
LAMPIRAN 3 *Discharging Plan*

LAMPIRAN 4 Daftar Responden

LAMPIRAN 5 Wawancara

LAMPIRAN 6 Gambar-gambar

LAMPIRAN 7 Gambar Metode *Fishbone Analysis*





## LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 1  
Kapal SS. TANGGUH BATUR



Gambar 2  
Main Deck SS. TANGGUH BATUR



Gambar 3  
*Discharging*



Gambar 4  
*STS Operation*





Gambar 5  
*Cargo Tank*



Gambar 5  
*Pump Tower*

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : SIHONO
2. Tempat, Tanggal lahir : Semarang, 14 September 1994
3. Alamat : Mororejo Rt01/10  
Kec.Kaliwungu,  
Kab.Semarang



4. Agama : Kristen
5. Nama orang tua
  - a. Ayah : Dali Sumarto
  - b. Ibu : Alm. Surip

6. Riwayat Pendidikan
  - a. SD Negeri Kalisat 04 Lulus 2006
  - b. SMP N 01 Kaliwungu Lulus 2009
  - c. SMA N 01 Sambu Lulus 2013
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

7. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

**KAPAL** : MV. NYK THEMIS  
SS. TANGGUH BATUR

**PERUSAHAAN** : NYK LINE

**ALAMAT** : HarbourFront Place, #15-01  
HarbourFront Tower One, Singapore  
098633