



**OPTIMALISASI *SLOSHING SYSTEM* MUATAN LPG  
(*LIQUIFIED PETROLEUM GAS*) MENGGUNAKAN *CARGO*  
*COMPRESSOR* DI KAPAL LPG/C GAS ATTACKA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**VEBIOLA TRIA WARDANI  
NIT. 541711106362 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG  
SEMARANG**

**2021**



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021



**OPTIMALISASI *SLOSHING SYSTEM* MUATAN LPG  
(*LIQUIFIED PETROLEUM GAS*) MENGGUNAKAN *CARGO*  
*COMPRESSOR* DI KAPAL LPG/C GAS ATTACKA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**VEBIOLA TRIA WARDANI  
NIT. 541711106362 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG  
SEMARANG**

**2021**



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**OPTIMALISASI SLOSHING SYSTEM MUATAN LPG (LIQUIFIED  
PETROLEUM GAS) MENGGUNAKAN CARGO COMPRESSOR DI KAPAL  
LPG/C GAS ATTAKA**

Disusun Oleh :

**VEBIOLA TRIA WARDANI**  
NIT. 541711106362 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

**Capt. AKHMAD NDORI, S.ST, M.M.**  
Penata (III/c)  
NIP. 19770410 201012 1 002

**KRESNO YUNTORO, S.ST, M.M.**  
Penata Muda Tk. I (III/b)  
NIP. 19710312 201012 1 001

Mengetahui  
Ketua Program Studi Nautika

**Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19740614 199808 1 001



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "OPTIMALISASI SLOSHING SYSTEM MUATAN LPG (LIQUIFIED PETROLEUM GAS) MENGGUNAKAN CARGO COMPRESSOR DI KAPAL LPG/C GAS ATAKA" karya :

Nama : Vebiola Tria Wardani

NIT : 541711106362

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ini SELASA tanggal 10 AGUSTUS 2021



Penguji I

Dr. Capt. Mashudi Rofik, M. Sc.  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001

Penguji II

Capt. Akhmad Ndori, S. ST, M.M. M.M.  
Penata (III/c)  
NIP. 19770410 201012 1 002

Penguji III

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

Mengetahui,  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. Mashudi Rofik, M. Sc.  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : VEBIOLA TRIA WARDANI

NIT : 541711106362 N

Program studi : NAUTIKA

Skripsi dengan judul "OPTIMALISASI SLOSHING SYSTEM MUATAN LPG (LIQUIFIED PETROLEUM GAS) MENGGUNAKAN CARGO COMPRESSOR DI KAPAL LPG/C GAS ATTAKA"

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 03 - 08 - 2021

Yang membuat pernyataan,



VEBIOLA TRIA WARDANI

NIT. 541711106362 N



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto :**

1. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (Q.S. Al-Baqarah, 216)
2. Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q.S. Al-Insyirah, 6-8)
3. Kemanapun kita pergi, dimanapun kita berada, mulailah aktivitas kita dengan semangat dan basmalah.

### **Persembahan :**

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Yang tercinta, Ibu Tri Sumartini dan Bapak Iwan Supriyanto atas segala kasih sayang, dukungan secara moril dan materiil, serta doa yang tiada hentinya diberikan selalu kepada penulis.
3. Bapak Capt. Akhmad Ndori, S.ST, M.M, M.M, selaku dosen pembimbing I dan Bapak Kresno Yuntoro, S.ST, M.M, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Sedulur angkatan LIV, terutama kelas Nautika Alpha, selalu kompak dan semoga persaudaraan kita terjalin semakin erat.

5. Taruni angkatan LIV, terima kasih telah menjadi sahabat yang selalu menemani.
6. Seluruh awak kapal LPG/C Gas Attaka, yang telah memberikan kesempatan serta pengetahuan yang membantu penulis pada saat melakukan penelitian.
7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan, dukungan dan juga doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Para pembaca yang budiman yang telah menyempatkan membaca skripsi ini.





PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul "OPTIMALISASI *SLOSHING SYSTEM* MUATAN LPG (*LIQUIFIED PETROLEUM GAS*) MENGGUNAKAN *CARGO COMPRESSOR* DI KAPAL LPG/C GAS ATAKA"

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi persyaratan sebagai tugas akhir (Semester VIII) Program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr. Pel) dalam bidang Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, serta saran dan petunjuk dari berbagai pihak dengan penuh kesabaran dan keikhlasan. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. Dwi Antoro, M.M., M. Mar., selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Capt. Akhmad Ndori, S. ST, M.M., M.M., selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.

4. Bapak Kresno Yuntoro, S.ST., M.M., selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
5. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Tri Sumartini dan Bapak Iwan Supriyanto yang senantiasa memberikan dukungan dan doa agar penulis dalam menggapai harapannya.
7. Seluruh kru kapal LPG/ Gas ALEKA, PT. Deltamila (Persero).
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan yang baru serta bermanfaat bagi berbagai pihak.

Semarang, 03 - 03 - 2021



VEBIOLA TRIA WARDANI  
NIT. 541711106362 N



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## DAFTAR ISI

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....                 | i    |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....           | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....            | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN.....            | iv   |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v    |
| PRAKATA.....                       | vii  |
| DAFTAR ISI.....                    | ix   |
| DAFTAR GAMBAR.....                 | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....               | xii  |
| DAFTAR TABEL.....                  | xiii |
| ABSTRAKSI.....                     | xiv  |
| ABSTRACT.....                      | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN.....             | 1    |
| 1.1. Latar Belakang.....           | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah.....        | 4    |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....        | 4    |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....       | 5    |
| 1.5. Sistematika Penulisan.....    | 6    |
| BAB II LANDASAN TEORI.....         | 8    |
| 2.1. Tinjauan Pustaka.....         | 8    |
| 2.2. Definisi Operasional.....     | 23   |
| 2.3. Kerangka Berpikir.....        | 25   |

|   |    |
|---|----|
| BAB III METODE PENELITIAN.....              | 27 |
| 3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian.....  | 27 |
| 3.2. Fokus dan Lokus Penelitian.....        | 27 |
| 3.3. Sumber Data Penelitian.....            | 28 |
| 3.4. Teknik Pengumpulan Data.....           | 29 |
| 3.5. Teknik Uji Keabsahan Data.....         | 32 |
| 3.6. Teknik Analisis Data.....              | 34 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 36 |
| 4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian.....    | 36 |
| 4.2. Analisis Masalah.....                  | 40 |
| 4.3. Pembahasan Masalah.....                | 43 |
| BAB V PENUTUP.....                          | 62 |
| 5.1. Kesimpulan.....                        | 62 |
| 5.2. Saran.....                             | 63 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                         | 64 |
| LAMPIRAN.....                               | 66 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....                   | 83 |



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1. Bagan hubungan <i>Natural Gas</i> , NGL, dan LPG.....                                   | 11 |
| Gambar 2.2. <i>Direct system (single-stage)</i> .....   | 14 |
| Gambar 2.3. <i>Direct system (two-stage)</i> .....  | 15 |
| Gambar 2.4. <i>Indirect System (cascade)</i> .....  | 16 |
| Gambar 4.1. Kapal LPG/C Gas Attaka.....   | 36 |
| Gambar 10.1. <i>Cargo Compressor</i> .....  | 79 |
| Gambar 10.2. Stung manual di <i>cargo compressor</i> .....  | 79 |
| Gambar 10.3. Indikator suhu <i>cargo compressor</i> .....   | 80 |
| Gambar 10.4. Stung di <i>manifold</i> untuk menyemprotkan <i>vapour</i> ke <i>liquid line</i> ..... | 80 |
| Gambar 10.5. Familiarisasi awak kapal di <i>deck</i> .....  | 81 |
| Gambar 10.6. <i>Safety meeting</i> .....  | 81 |
| Gambar 10.7. Hasil Turnitin.....  | 82 |



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Lampiran 1  | <i>Crewlist</i> .....  | 66 |
| Lampiran 2  | <i>Ship particulars</i> .....                                      | 67 |
| Lampiran 3  | Transkrip wawancara.....   | 68 |
| Lampiran 4  | <i>General arrangement</i> Kapal LPG/C Gas Attaka.....             | 73 |
| Lampiran 5  | <i>Blue Print Cargo Compressor</i> .....                           | 74 |
| Lampiran 6  | <i>Sloshing system</i> menggunakan <i>cargo compressor</i> .....   | 75 |
| Lampiran 7  | <i>Standard Operating Procedure cargo compressor</i> .....         | 76 |
| Lampiran 8  | <i>Checklist maintenance cargo compressor</i> dari perusahaan..... | 77 |
| Lampiran 9  | <i>Checklist maintenance</i> dari <i>manual book</i> .....         | 78 |
| Lampiran 10 | Dokumentasi.....   | 79 |



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## DAFTAR TABEL

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Tabel 2.1. Kerangka Berpikir..... | 26 |
|-----------------------------------|----|





PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## ABSTRAKSI

**Vebiola Tria Wardani**, 2021. NIT: 541711106362 N, “Optimalisasi *Sloshing System* Muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) Menggunakan *Cargo Compressor* di Kapal LPG/C Gas Attaka”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Capt. Akhmad Ndori, S. ST., M.M., Pembimbing II : Kresno Yuntoro, S. ST, M.M.

LPG (*Liquified Petroleum Gas*) adalah salah satu jenis muatan gas yang terdiri dari propana dan butana. Proses *loading* kapal LPG/C Gas Attaka sering mengalami *back pressure* dan perlu dilakukan *sloshing system* menggunakan *cargo compressor*. Berdasarkan hasil penelitian, *sloshing system* di kapal LPG/C Gas Attaka ternyata harus menggunakan *cargo compressor* dan selain itu, *sloshing system* terkadang tidak bekerja secara optimal dikarenakan beberapa masalah yang muncul, baik dari faktor manusia maupun faktor peralatannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mengapa *sloshing system* di kapal LPG/C Gas Attaka harus menggunakan *cargo compressor* dan mengetahui upaya apa saja yang dilakukan agar *sloshing system* dapat bekerja secara optimal.

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan mendeskripsikan secara rinci mengenai *sloshing system* menggunakan *cargo compressor* dan upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan *sloshing system*. Salah satu alasan *sloshing system* harus menggunakan *cargo compressor* adalah karena *reliequfaction plants system* pada kapal *fully pressurized* dan *cargo compressor* pada kapal LPG/C Gas Attaka yang tidak memiliki sistem kondensat. Upaya untuk mengoptimalkan *sloshing system* dengan *cargo compressor* adalah melakukan *maintenance* terhadap *cargo compressor*, melakukan familiarisasi kepada kru kapal, pengawasan dari muallim jaga ketika *cargo operation*, serta melakukan *safety meeting*. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara, observasi dan dokumentasi yang diambil secara langsung berupa *checklist*, foto yang berhubungan dengan *sloshing system* di kapal LPG/C Gas Attaka.

Kesimpulan proses *sloshing system* menggunakan *cargo compressor* di kapal LPG/C Gas Attaka dapat optimal apabila kru kapal saling peduli terhadap pelaksanaan *sloshing system* dan perawatan terhadap *cargo compressor*.

**Kata kunci :** *Sloshing system, cargo compressor, vapour, liquid*



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## **ABSTRACT**

**Vebiola Tria Wardani**, 2021. NIT: 541711106362 N, “Optimalisasi *Sloshing System* Muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) Menggunakan *Cargo Compressor* di Kapal LPG/C Gas Attaka”, *Diploma IV Program, Nautical Departement, Merchant Marine Polytechnic Semarang, Adviser I : Capt. Akhmad Ndori, S. ST., M.M., Adviser II : Kresno Yuntoro, S. ST, M.M.*

*LPG (Liquified Petroleum Gas) is one type of gas cargo consisting of propane and butane. The process of loading LPG/C Gas Attaka ships often experiences back pressure and a sloshing system is needed using a cargo compressor. Based on the results of the study, the sloshing system on the LPG/C Gas Attaka ship apparently had to use a cargo compressor and besides that, the sloshing system sometimes did not work optimally due to several problems that arose, both from human factors and equipment factors. The purpose of this research is to find out why the sloshing system on the LPG/C Gas Attaka must use a cargo compressor and to find out what efforts are being made so that the sloshing system can work optimally.*

*The research is descriptive qualitative by describing in detail about the sloshing system using a cargo compressor and the efforts made to optimize the sloshing system. One of the reason the sloshing system must use a cargo compressor is because of the reliquefaction plants system on the fully pressurized vessel and the cargo compressor on the LPG/C Gas Attaka which does not have a condensate system. Efforts to optimize the sloshing system with a cargo compressor are performing maintenance on the cargo compressor, familiarizing ship crews, supervising the officer on duty during cargo operation, and conducting safety meeting. File was collected by interview, observation, and documentation methods taken directly in the form of a checklist, photos related to the sloshing system on the LPG/C Gas Attaka.*

*The conclusion of the sloshing system process using a cargo compressor on the LPG/C Gas Attaka ship can be optimal if the ship’s crew cares about the implemetation of the sloshing system and maintenance of the cargo compressor.*

**Keywords :** *Sloshing system, cargo compressor, vapour, liquid*



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kapal niaga adalah kapal yang mengangkut muatan berupa barang atau penumpang untuk tujuan bisnis oleh orang perseorangan atau badan usaha. Hampir seluruh berbagai jenis barang dapat diangkut menggunakan kapal niaga. Demi tercapainya suatu kondisi kualitas yang baik saat pemuatan maupun saat diterima oleh pihak penyewa maka muatan harus ditangani dengan tepat. Karena kesalahan penanganan muatan dapat mengancam keselamatan kapal maupun awak kapal baik ketika melakukan pelayaran maupun saat di pelabuhan.

Muatan berbahaya (*dangerous goods*) adalah muatan yang memerlukan penanganan khusus karena sifat ciri khas dan keadaanya dapat membahayakan keselamatan makhluk hidup disekitarnya. Menurut *IMDG Code*, muatan berbahaya dikelompokkan menjadi 9 kelas, salah satunya adalah Kelas 2 yaitu gas yang dimampatkan, dicairkan, atau dilarutkan dibawah tekanan.

Muatan gas dapat dimuat di kapal yang memiliki konstruksi khusus. Konstruksi kapal bermuatan gas ini harus memenuhi persyaratan yang terdapat didalam *IGC Code (International Gas Carrier Code)*. Dalam konteks

konstruksi didalam peraturan didefinisikan sebagai jenis ruang muat. Salah satunya adalah lapisan luar yang menahan ruang muat untuk melindungi lambung kapal. Salah satu jenis lapisannya adalah *tanks independent*. *Tanks independent* adalah jenis konstruksi yang tidak untuk melindungi lambung kapal (hanya untuk menampung muatan). Umumnya *tanks independent* berbentuk *moss* (bola) atau prisma.

Berdasarkan desain tekanan gas yang dimuat yang telah dijelaskan di dalam *Liquified Gas Handling Principles on Ships and in Terminals (LGHP4) Fourth Edition*, *tanks independent* dibagi menjadi 3 (tiga) tipe yaitu : Tipe A, Tipe B, dan Tipe C. Untuk muatan LNG (*Liquified Natural Gas*) biasanya menggunakan Tipe B, sedangkan untuk muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) biasanya menggunakan Tipe A dan Tipe C. Hal yang membedakan antara Tipe A dan Tipe C adalah tekanan gas yang dimuat.

Menurut sifat fisik dan kimia muatan gas, kapal gas dibedakan menjadi 3 (tiga) kategori yaitu : *fully refrigerated*, *semi-pressurized*, dan *fully pressurized*. Kapal *fully refrigerated* dapat bekerja pada tekanan maksimal 0,28 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan kapal *fully pressurized* dapat bekerja pada tekanan maksimal 17,5 kg/cm<sup>2</sup>. Kapal *fully presurized* membawa muatan gas dengan *ambient temperature* (suhu didalam tanki besarnya sama dengan suhu diluar tanki).

Kapal *fully prezzurized* dapat melakukan pemuatan gas dengan cara STS (*Ship-to-Ship*) atau di terminal gas (*jetty*). Apabila melakukan STS, maka

kapal *fully pressurized* bersandar di *mother ship* yang sebagian besar bertipe kapal *fully refrigerated*. Sehingga dalam proses pemuatan, pihak *mother ship* harus menggunakan *cargo heater*. Berdasarkan *Liquified Gas Handling Principles on Ships and in Terminal (LGHP) Fourth Edition*, salah satu fungsi *cargo heater* adalah untuk menaikkan tekanan muatan agar dapat masuk ke tanki muatan *fully pressurized* dengan aman.

Namun terkadang terjadi beberapa kendala. Salah satunya saat *mother ship* merasa kesulitan ketika muatan di kapal mereka, *fully refrigerated* yang telah melewati *cargo heater* menjadi lebih panas sehingga membuat tekanan yang masuk ke *fully pressurized* menjadi lebih tinggi. Mengingat prinsip gas mengalir yaitu gas dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah, sehingga menyebabkan tekanan yang berada di tanki *fully pressurized* mendesak keluar karena tekanannya lebih tinggi. Hal ini menyebabkan kecepatan aliran muatan (*loading rate*) yang masuk ke kapal *fully pressurized* mengalami penurunan sehingga mengalami keterlambatan proses pemuatan yang akan berimbas terganggunya kegiatan operasional kapal lain mengenai jadwal pemuatan untuk kapal berikutnya. Sehingga beberapa kapal menggunakan *sloshing system* untuk mengurangi tekanan tanki pada kapal *fully pressurized*.

*Sloshing system* merupakan suatu proses menurunkan tekanan tanki muatan di kapal dengan menyuntikan muatan *vapour* yang dihisap dari tanki muatan ke dalam *liquid line*. Sistem ini dapat dilakukan dengan menggunakan *cargo compressor* karena pada beberapa kapal tidak mempunyai sistem kondensat pada sistem *cargo compressor*. Walaupun

sudah memakai *cargo compressor* untuk melakukan *sloshing system*, tetapi ada beberapa hal yang kurang diperhatikan sehingga mengakibatkan *sloshing system* tidak dapat bekerja secara maksimal.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, “Optimalisasi *Sloshing System* Muatan *Liquified Petroleum Gas* (LPG) Menggunakan *Cargo Compressor* di Kapal LPG/C Gas Attaka”.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis mendapatkan beberapa rumusan masalah yang selanjutnya akan dibahas didalam skripsi ini, antara lain:

- 1.2.1. Mengapa *sloshing system* muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) di Kapal LPG/C Gas Attaka menggunakan *cargo compressor*?
- 1.2.2. Bagaimana upaya untuk mengoptimalkan *sloshing system* muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) di Kapal LPG/C Gas Attaka menggunakan *cargo compressor*?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tentang optimalisasi *sloshing system* muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) menggunakan *cargo compressor* di Kapal LPG/C Gas Attaka yaitu :

1.3.1. Mengetahui alasan *sloshing system* muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) di Kapal LPG/C Gas Attakan menggunakan *cargo compressor*.

1.3.2. Mengetahui beberapa upaya untuk mengoptimalkan *sloshing system* muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) di Kapal LPG/C Gas Attaka menggunakan *cargo compressor*.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diambil dengan dilaksanakannya penelitian ini adalah :

##### 1.4.1. Manfaat teoritis

Menambah literatur dan pengetahuan mengenai *sloshing system* diatas kapal dengan menggunakan *cargo compressor*. Hasil penelitian ini dapat memberikan subangsih ilmu pengetahuan mengenai penanganan muatan berbahaya ketika memuat, terutama kapal LPG/C tentang tata cara melaksanakan *sloshing system* menggunakan *cargo compressor*.

##### 1.4.2. Manfaat praktis

Sebagai panduan praktis dengan mengoptimalkan kinerja *sloshing system* muatan menggunakan *cargo compressor* di kapal LPG/C. Dapat mengetahui dampak yang akan ditimbulkan apabila *sloshing system* menggunakan *cargo compressor* tidak dapat bekerja secara optimal.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Agar pembaca lebih mudah dalam memahami penelitian ini, maka penulis membagi skripsi ini kedalam 5 (lima) Bab yang tersusun secara sistematis yaitu :

### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini, penulis menjelaskan mengenai pokok masalah yang akan dibahas di dalam penelitian ini. Bab ini juga menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat dari penelitian, serta sistematika penulisan penelitian.

### BAB II LANDASAN TEORI

Membahas mengenai hal-hal yang bersifat teoritis yang digunakan sebagai landasan berfikir untuk mendukung uraian dan penjelasan dalam menganalisa data yang didapatkan.

### BAB III METODE PENELITIAN

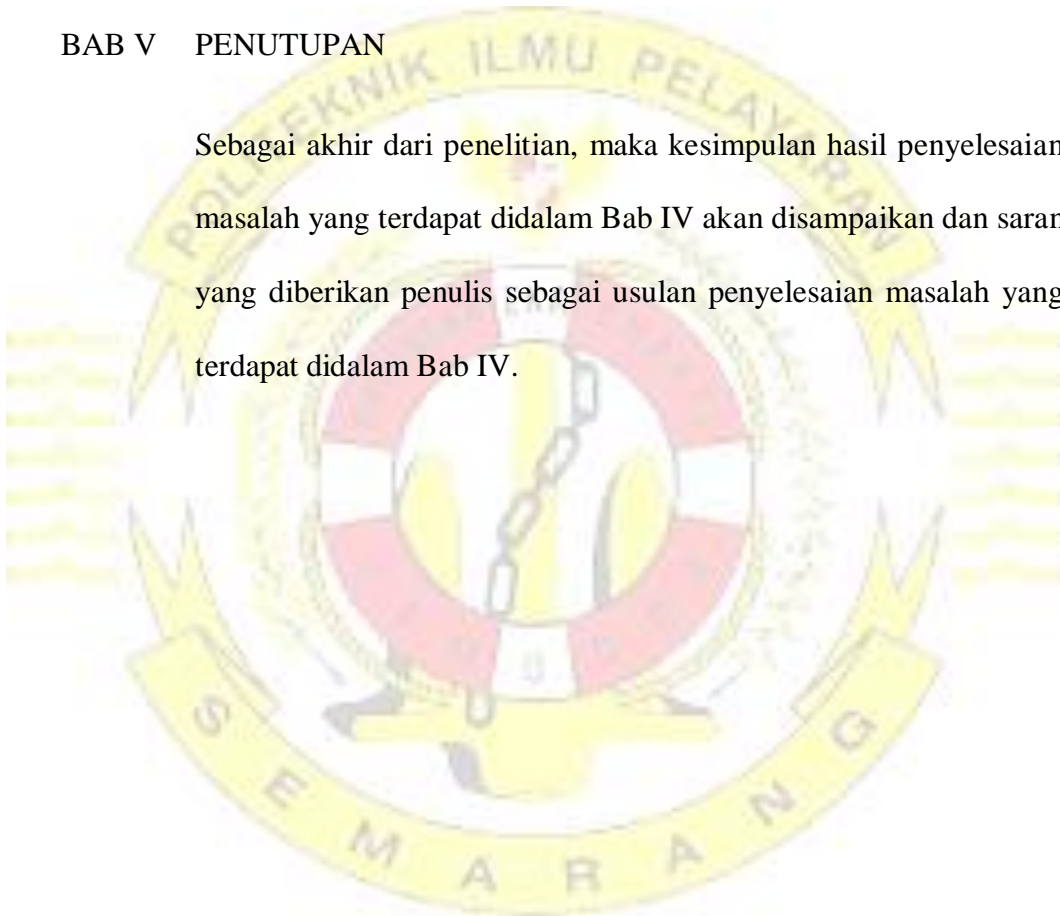
Metode penelitian membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, sumber data, metode dalam mengumpulkan data, teknik keabsahan data, dan teknik analisis data.

#### BAB IV ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai uraian hasil kajian dan pembahasan dari permasalahan yang didapatkan dari semua fakta dan permasalahan yang telah diuraikan dalam rumusan masalah yang selanjutnya dicari penyelesaiannya.

#### BAB V PENUTUPAN

Sebagai akhir dari penelitian, maka kesimpulan hasil penyelesaian masalah yang terdapat didalam Bab IV akan disampaikan dan saran yang diberikan penulis sebagai usulan penyelesaian masalah yang terdapat didalam Bab IV.





PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Agar pemecahan masalah yang akan diungkap dalam skripsi ini dapat dibahas secara lebih jelas, maka penulis mencantumkan beberapa tinjauan pustaka yang telah diambil dari beberapa sumber.

##### **2.1.1. Optimalisasi**

Menurut Komaruddin (1983:340), optimum adalah rangkaian kegiatan yang meminimumkan atau memperkecil kerugian yang muncul kesuluruhan atau memaksimalkan keuntungan tertentu. Menurut Kamus Istilah Manajemen (1982:20), optimum adalah tingkatan yang sangat menguntungkan dalam batas-batas tertentu.

Menurut Depdikbud (1991:554), optimalisasi adalah proses peningkatan sesuatu dengan perbuatan dan juga dengan pemikiran. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa optimalisasi adalah suatu tindakan untuk meminimalisir kerugian dan memaksimalkan keuntungan dengan perbuatan dan pemikiran tertentu. Dalam hal ini, penulis meneliti mengenai cara mengoptimalisasi

*sloshing system* muatan LPG menggunakan *cargo compressor* di kapal LPG/C Gas Attaka.

### 2.1.2. LPG (*Liquified Petroleum Gas*)

Menurut *McGuirre and White* (1995:xxiv) yang menjelaskan bahwa LPG (*Liquified Petroleum Gas*) adalah suatu produk dari gas yang dicairkan yang terdiri dari propana dan butana yang dimuat secara terpisah atau dicampur. Menurut *Badan Diklat Perhubungan* (2000:8) LPG (*Liquified Petroleum Gas*) didefinisikan sebagai propana, butana dan campuran propana/butana dalam bentuk cair yang tidak menimbulkan karat, tidak beracun tapi sangat mudah terbakar.

Menurut *Liquified Gas Handling Principles (LGHP)* menjelaskan bahwa: “*LPG is the general name given for propane, butane, and mixture of the two*” yang diartikan sebagai berikut: LPG adalah nama umum yang diberikan kepada propana, butana, dan campuran antara keduanya. Kedua macam gas di atas adalah gas-gas yang mudah terbakar di udara atau dalam oksigen, menghasilkan karbon dioksida dalam uap air.

Menurut *McGuirre and White* (1995:1), yang menyatakan bahwa: “*Liquified Petroleum Gas is the liquid form a substance which, at ambient temperature and at atmospheric pressure, would be gas*”,

yang diartikan sebagai berikut: gas cair adalah cairan yang terbentuk dari zat, dimana pada saat suhu dan tekanan tertentu akan kembali menjadi gas.

Menurut *International Chamber of Shipping* (1995:6) dijelaskan bahwa: “*Liquified gas is a liquid which has saturated vapour pressure exceeding 2,8 bar absolut at 37,8°C and certain other substance specified in the gas code*”, yang dapat diartikan sebagai berikut: Gas cair adalah cairan yang mempunyai tekanan udara mutlak melampaui 2,8 bar pada suhu 37,8°C dan zat-zat lain sebagaimana yang ditetapkan di dalam *Gas Code*.

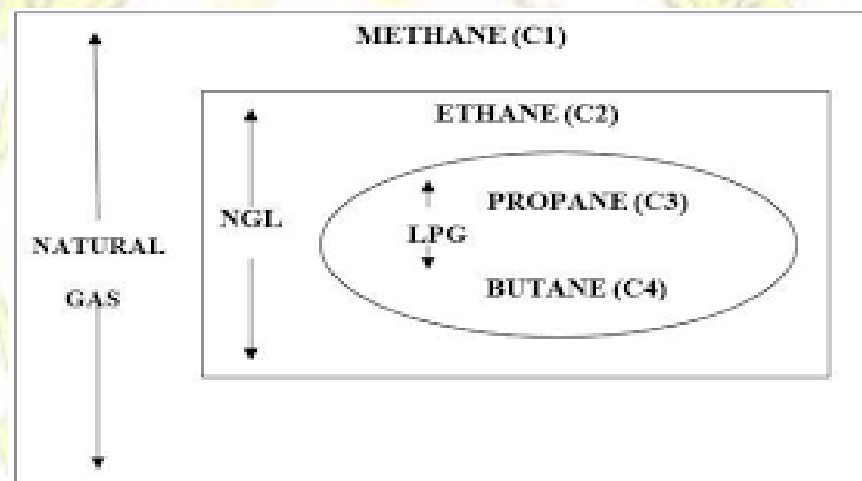
Ada 2 (dua) sumber utama LPG (*Liquified Petroleum Gas*) yaitu:

- a. Dengan memproses gas alam yang diperoleh dari ladang-ladang gas ataupun minyak. Baik LPG maupun cairan gas alam lainnya dikeluarkan dengan cara ini.
- b. Dengan memproses minyak mentah dan produk yang bersangkutan pada pabrik/penyulingan minyak. Berdasarkan pernyataan tersebut, LPG juga merupakan hasil samping dari proses penyulingan minyak mentah.

Menurut *Liquified Gas Handling Principles (LGHP)* yang menyatakan bahwa: “*LPG is extracted from natural gas or crude oil streams coming from underground reservoirs. In a natural gas well, the raw product consist mainly of methane*” yang diartikan sebagai berikut:

LPG adalah hasil penyulingan dari gas murni atau aliran minyak mentah yang berasal dari pertambangan bawah tanah. Di dalam gas murni yang baik, hasilnya murni mengandung metana. Menurut *McGuirre and White* (1995:xxvii) menyatakan bahwa dimaksud dengan suhu adalah besarnya panas dan dingin yang diukur dengan satuan derajat Celcius.

Hubungan antara *natural gas*, *Natural Gas Liquid (NGL)* dan *Liquified Petroleum Gas (LPG)* dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 2.1 Bagan hubungan *Natural Gas*, NGL dan LPG  
 Sumber : <https://sea-man.org/natural-gas-properties.html>

### 2.1.3. Cargo compressor

Menurut *McGuirre and White* (2005:95) menjelaskan bahwa: “*It is necessary to protect cargo vapour compressor againts the possibility of liquid being drawn. Such a situation can seriously damage compressor since liquid is compressible*” yang dapat diartikan sebagai berikut:

sangat penting untuk melindungi *cargo vapour compressor* dari masuknya muatan *liquid*, karena hal tersebut dapat menyebabkan kerusakan yang serius terhadap *cargo compressor*.

#### 2.1.3.1 Fungsi *cargo compressor*

Adapun beberapa fungsi dari *cargo compressor*, antara lain:

2.1.3.1.1. Untuk menyerap sisa-sisa muatan *vapour* yang tersisa di pipa-pipa muatan setelah kegiatan pembongkaran muatan (*line cleaning*) lalu dipindahkan ke tanki darat. Hal ini bertujuan agar muatan yang tersisa di pipa-pipa muatan tidak bereaksi pada suhu dan tekanan yang disebabkan pada saat kapal melakukan pelayaran yang pada akhirnya akan membahayakan pipa-pipa muatan tersebut.

2.1.3.1.2. Sebagai pengganti *cargo pump* pada saat proses membongkar muatan apabila *cargo pump* mengalami kerusakan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menghisap muatan *vapour* di salah satu tanki muatan menggunakan *cargo compressor* kemudian dialirkan ke tanki yang lain yang bertujuan untuk menaikkan tekanan pada tanki yang dialiri muatan *vapour* tersebut. Tekanan tanki yang dialiri muatan *vapour* akan naik dan apabila tekanan tanki kapal ini lebih

tinggi daripada tekanan tanki di darat, maka muatan akan mengalir dari tanki kapal menuju ke tanki darat dengan mudah.

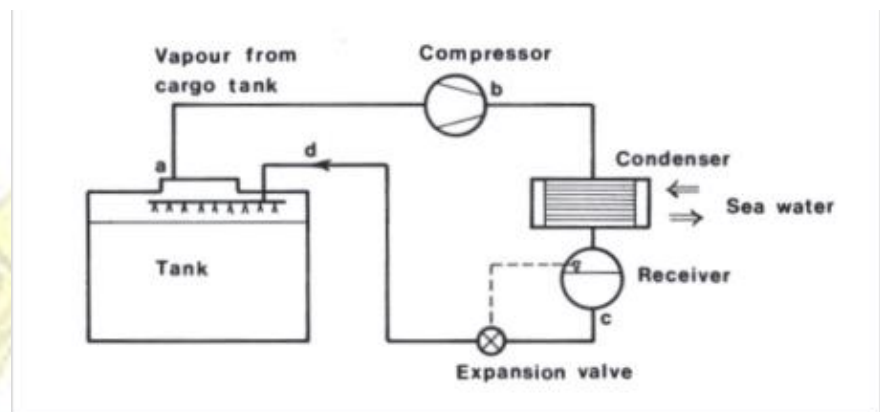
2.1.3.1.3. Untuk mengendalikan tekanan tanki muatan pada saat *cargo operation*. Indikator pada saat *cargo compressor* berjalan dengan baik apabila mempunyai tekanan yang stabil sekitar 114 bar dan suhu pada *liquid collector* menunjukkan suhu yang normal yaitu  $-33^{\circ}\text{C}$ . Dan salah satu tanda tidak optimalnya kinerja *cargo compressor* adalah dengan adanya perubahan pada indikator tekanan yang tidak stabil dan suhu yang selalu berubah-ubah.

#### 2.1.3.2 Metode pengoperasian *cargo compressor*

##### 2.1.3.2.1. *Direct system (single-stage)*

Muatan *vapour* (1) yang berasal dari tanki muatan menuju ke *cargo compressor* (2) melalui pemisahan muatan *liquid*, karena muatan *liquid* yang mengandung *vapour* dapat merusak *cargo compressor*. *Cargo compressor* digunakan untuk meningkatkan suhu muatan *vapour* dengan menggunakan kondensor air laut. Muatan *vapour* panas yang berasal dari *cargo compressor* (3) untuk

cairan suhu lingkungan dalam *condensor* air laut (4), dan dikumpulkan di dalam bejana (*condensat collector*) sebelum melalui katup ekspansi (5) untuk didinginkan.



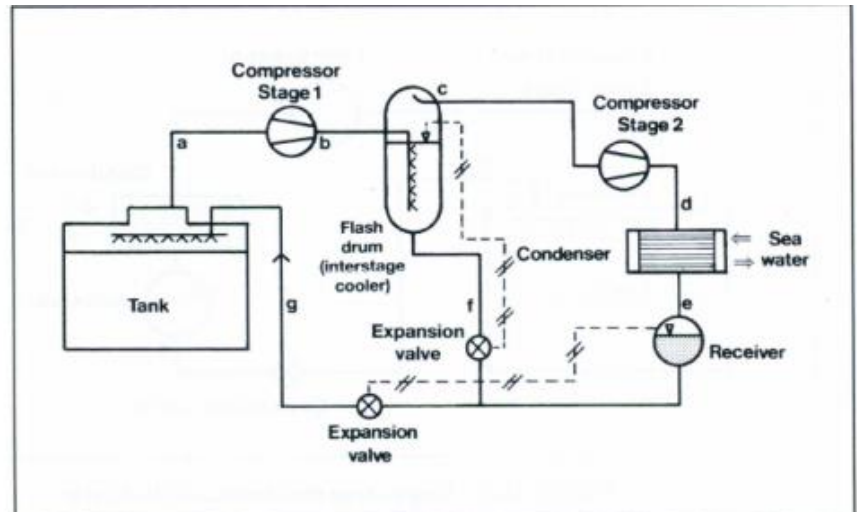
Gambar 2.2 *Direct system (single-stage)*

Sumber : [https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter\\_31e\\_n\\_isgintt\\_062010.pdf](https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter_31e_n_isgintt_062010.pdf)

#### 2.1.3.2.2. *Direct system (two-stage)*

*Boil-off* (1) yang berasal dari tanki muatan melalui pemisah *liquid* ke *cargo compressor* tahap pertama (2) dimana ia sangat panas (3). *Vapour* kemudian dapat didinginkan di dalam pendingin. *Interstage / intercooler* (4) sebelum melewati *cargo compressor* tahap kedua. Kompresi kedua berlanjut *hot gas* (5) kemudian didinginkan dan dikondensasikan dalam kondensor air laut (6). *Liquid* kemudian dikumpulkan dan melalui katup ekspansi (7) seperti dalam siklus *single-stage*.

Sistem ini dapat digunakan pada kapal *semi-pressurized*, *fully pressurize* dan *fully refrigerated*.



Gambar 2.3 *Direct System (Two-stage)*

Sumber : [https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter\\_3\\_enisgintt062010.pdf](https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter_3_enisgintt062010.pdf)

#### 2.1.3.2.3. *Direct system (cascade)*

Sistem ini hampir sama dengan *direct system (single-stage)*, tetapi *condensor* dilakukan oleh *liquid gas refrigerant* menggunakan fasilitas *water spray line* pada tanki muatan. Prinsip kerja pada *cargo spray line* sangat berbeda dengan *water spray line*. Perbedaannya adalah menggunakan muatan tersebut untuk mendinginkan *vapour* di bagian atas tanki muatan. Muatan *liquid* dari darat dialirkan melalui *drop line* tetapi hanya sebagian saja.

Penyebab naiknya suhu dan tekanan tanki adalah karena muatan yang mulai hangat sehingga berubah dari *liquid* menjadi *vapour*. Oleh karena itu, menggunakan *cargo spray line* untuk mendinginkan muatan adalah dengan cara memasukkan muatan ke tanki dalam bentuk semprotan yang menyebar. Muatan *liquid* yang masuk dari *manifold* akan masuk melalui *drop line* dan sebagian akan dialirkan melalui *cargo spray line* dan mulai menyemprotkan dalam bentuk *liquid*. Kemudian *liquid* tersebut akan bergesekan dengan *vapour* dan berubah menjadi *liquid*.



Gambar 2.4 Indirect System (Cascade)

Sumber : [https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter\\_31en\\_isgintt\\_062010.pdf](https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter_31en_isgintt_062010.pdf)

#### 2.1.4. Kapal LPG/C

Menurut *Undang-Undang RI Nomor 17 Tahun 2008*, tentang Pelayaran dijelaskan bahwa kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakkan dengan tenaga mekanis, tenaga angin, atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung mekanis, kendaraan yang berada di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Menurut Sutiya (1994:109) yang dimaksud dengan kapal adalah kendaraan yang mengangkut penumpang atau barang di laut atau sungai dan sebagainya. Sedangkan menurut Purwanto (1992:24) kapal merupakan setiap sarana yang dapat digunakan sebagai angkutan atau wadah terdapat air. Dengan definisi ini kapal termasuk juga kapal keruk, dok, rakit, tongkang, dan lain-lain. Sedangkan menurut SIGTTO (2008:10,11) yang menjelaskan bahwa kapal gas adalah kapal barang yang dibangun dan dirancang untuk dapat mengangkut muatan secara curah semua jenis gas yang dicairkan.

##### 2.1.4.1. Jenis Kapal Gas

###### 2.1.4.1.1. *Fully Pressurize Ship*

Kapasitas dari *fully pressurize tank* biasanya kurang dari 200 m<sup>3</sup> propana, butana, dan amonia yang dimuat dalam dua sampai enam tanki silinder bertekanan yang ditempatkan di atas atau sebagian

di atas dek. *Independent tank* Tipe C biasanya bekerja pada tekanan di atas 17,5 kg/cm<sup>2</sup> (13 bar) yang setara dengan tekanan gas propana pada suhu 45°C, namun pada saat ini, ada beberapa kapal yang dapat menahan hingga tekanan 20 kg/cm<sup>2</sup> (15 bar).

#### 2.1.4.1.2. *Semi-Pressurize Ship*

Kapasitas dari *semi-pressurize ship tank* berkisar di atas 5.000 m<sup>3</sup>, muatan yang diangkut sama dengan *fully pressurize ship*. *Independent tank* Tipe C umumnya dibuat dengan baja murni yang sesuai untuk suhu di bawah -5°C dan tekanan maksimum sekitar 8 kg/cm<sup>2</sup> (6 bar).

#### 2.1.4.1.3 *Ethylene Carrier*

Kapasitas kapal pengangkut *ethylene* berkisar antara 1.000 m<sup>3</sup> sampai dengan 100.000 m<sup>3</sup>, kapal dengan kapasitas terkecil membawa beberapa produk sedangkan yang terbesar mengangkut satu jenis muatan dengan rute tetap.

#### 2.1.4.1.4. *LNG (Liquified Natural Gas) Carrier*

Kapal-kapal ini berkapasitas antara 120.000 m<sup>3</sup> sampai dengan 130.000 m<sup>3</sup>. Kapal ini juga

beroperasi antara 20 sampai dengan 25 tahun dalam sekali kontrak. Muatan LNG (*Liquified Natural Gas*) diangkut dalam suhu  $-160^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.1.4.1.5. *Fully Refrigerated Ship*

Kapal yang digunakan untuk membawa muatan gas dengan tekanan dibawah atmosfer pada suhu rendah. Kapal ini termasuk muatan LNG yang juga dibawa dengan suhu  $-42^{\circ}\text{C}$  yang merupakan titik didih dari jenis propana.

#### 2.1.4.2. Tipe Tanki Kapal Gas

##### 2.1.4.2.1. *Independent Tank*

*Independent tank* adalah tipe tanki muatan yang terpisah dimana konstruksi daripada tanki tersebut tidak menjadi satu dengan badan kapal (*hull*) dan bukan merupakan penguat dari badan kapal tersebut.

*Independent tank* dibagi menjadi 3 (tiga) tipe, yaitu:

##### 2.1.4.2.1.1. *Independent Tank Tipe A*

*Independent tank* Tipe A dibangun dalam bentuk permukaan datar. Tekanan maksimum ruangan sebesar 0,7 bar (0,9

kg/cm<sup>2</sup>). Tanki tipe A dapat mengangkat muatan pada suhu dibawah -10°C.

#### 2.1.4.2.1.2. *Independent Tank* Tipe B

*Independent tank* tipe B dapat dibangun dengan permukaan datar atau akurat dengan tipe kapal bertekanan maksimum 5,0 bar (6,0 kg/cm<sup>2</sup>). Tanki ini umumnya berbentuk bola.

#### 2.1.4.2.1.3. *Independent Tank* Tipe C

Menurut *Liquefied Gas Handling Principles (LGHP)*, menjelaskan bahwa kapal tipe *fully pressurized* (dimana muatan yang dibawa pada *ambient temperature*), tanki didesain pada tekanan yang bekerja maksimum 18 bar. Untuk *semi-pressurize ship* dan *fully pressurize ship*, tanki didesain untuk bekerja pada tekanan kurang dari 5-7 bar dan bahan baja tanki ini mampu menahan suhu muatan hingga -48°C untuk LPG (*Liquefied Petroleum Gas*)

dan  $-103^{\circ}\text{C}$  untuk LNG (*Liquified Natural Gas*).

#### 2.1.4.2.1.4. *Membrane Tank*

Konsep dari sistem *membrane* yaitu pada dasar *primary barrier* yang sangat tipis, atau *membrane* yang dibantu melalui panas dari badan kapal. Tanki tipe ini harus dilengkapi dengan *secondary barrier* untuk menjamin keutuhan sistem pada tanki secara keseluruhan pada waktu terjadi kebocoran pada *primary barrier*.

#### 2.1.4.2.1.5. *Semi Membrane Tank*

Konsep *semi membrane tank* adalah variasi dari tanki tipe *membrane*. Tanki dapat menjadi *self support* apabila dalam keadaan kosong akan tetapi menjadi *non-self supporting* apabila dalam keadaan muat. Tekanan cairan dan gas yang bekerja pada *primary barrier* diteruskan melalui isolasi panas ke bagian dalam badan kapal seperti halnya

pada sistem *membrane*. Sistem ini digunakan untuk kapal LPG (*Liquified Petroleum Gas*) dan telah ada beberapa kapal LPG (*Liquified Petroleum Gas*) dengan pendingin penuh (*fully refrigerated*).

#### 2.1.4.2.1.6. *Integral Tank*

*Integral tank* merupakan bagian struktur dari badan kapal dan dipengaruhi oleh beban muatan yang memberi tekanan sama pada badan kapal. Tanki ini tidak diperkenankan untuk mengangkut muatan dengan suhu di bawah  $-10^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.1.4.2.1.7. *Internal Insulation Tank*

Sering juga disebut tanki integral, tanki dengan isolasi dalam adalah tanki integral dengan mengutamakan material isolasi dipasang pada pelat badan kapal bagian dalam.

## 2.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi praktis atau operasional mengenai variabel atau istilah lain dalam penelitian yang dinilai cukup penting. Definisi ini dimaksudkan untuk menyamakan persepsi terhadap variabel yang digunakan serta memudahkan dalam pengumpulan dan penganalisaan data. Berikut ini adalah beberapa definisi operasional yang terdapat dalam skripsi ini.

2.2.1. *Manifold* adalah lubang pipa muatan yang terdapat di atas kapal yang terhubung dengan tanki muatan. Apabila melakukan bongkar muat, *manifold* kapal harus dihubungkan dengan selang muatan dari darat.

2.2.2. *Cargo line* adalah pipa penghubung yang digunakan sebagai tempat jalannya muatan dari kapal ke darat atau sebaliknya. *Cargo line* terdiri atas *liquid line* dan *vapour line*.

2.2.3. *Back Pressure* adalah aliran muatan yang berlawanan dengan aliran yang seharusnya karena adanya kenaikan tekanan pada tempat yang dituju.

2.2.4. *Suction drum* adalah suatu *separator* yang berfungsi untuk memisahkan antara muatan *liquid* dan muatan *vapour* yang akan masuk ke dalam *cargo compressor*.

- 2.2.5. *Loading* adalah kegiatan memasukkan muatan ke dalam kapal yang sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat dan disepakati oleh pihak darat dan kapal.
- 2.2.6. *Loading rate* adalah besarnya kecepatan aliran muatan yang masuk ke dalam tanki kapal dan selalu dihitung setiap jam untuk mengetahui besarnya perubahan.
- 2.2.7. *Condensor* adalah alat yang berfungsi untuk mengubah muatan *vapour* menjadi muatan *liquid* dengan teknik pengembunan.
- 2.2.8. *Cross Over* adalah sistem *valve* yang menjadi tempat pertemuan pipa dari setiap tanki dan untuk pengoperasiannya *valve* dapat dibuka maupun ditutup.
- 2.2.9. *Vapour Station* adalah tempat yang dilalui oleh setiap muatan *vapour* yang akan masuk maupun keluar dari tanki kapal.
- 2.2.10. *Sloshing system* adalah suatu proses menurunkan tekanan tanki muatan di kapal dengan menyuntikan muatan *vapour* yang dihisap dari tanki muatan ke dalam *liquid line*.
- 2.2.11. *Valve* adalah katup yang terdapat pada setiap ujung pipa yang berfungsi untuk mengatur jalannya aliran muatan pada pipa dengan cara membuka atau menutupnya.
- 2.2.12. *MARVS (Maximum Allowable Relief Valve Setting)* adalah pengaturan mengenai tekanan maksimal tanki muatan yang dapat ditahan oleh

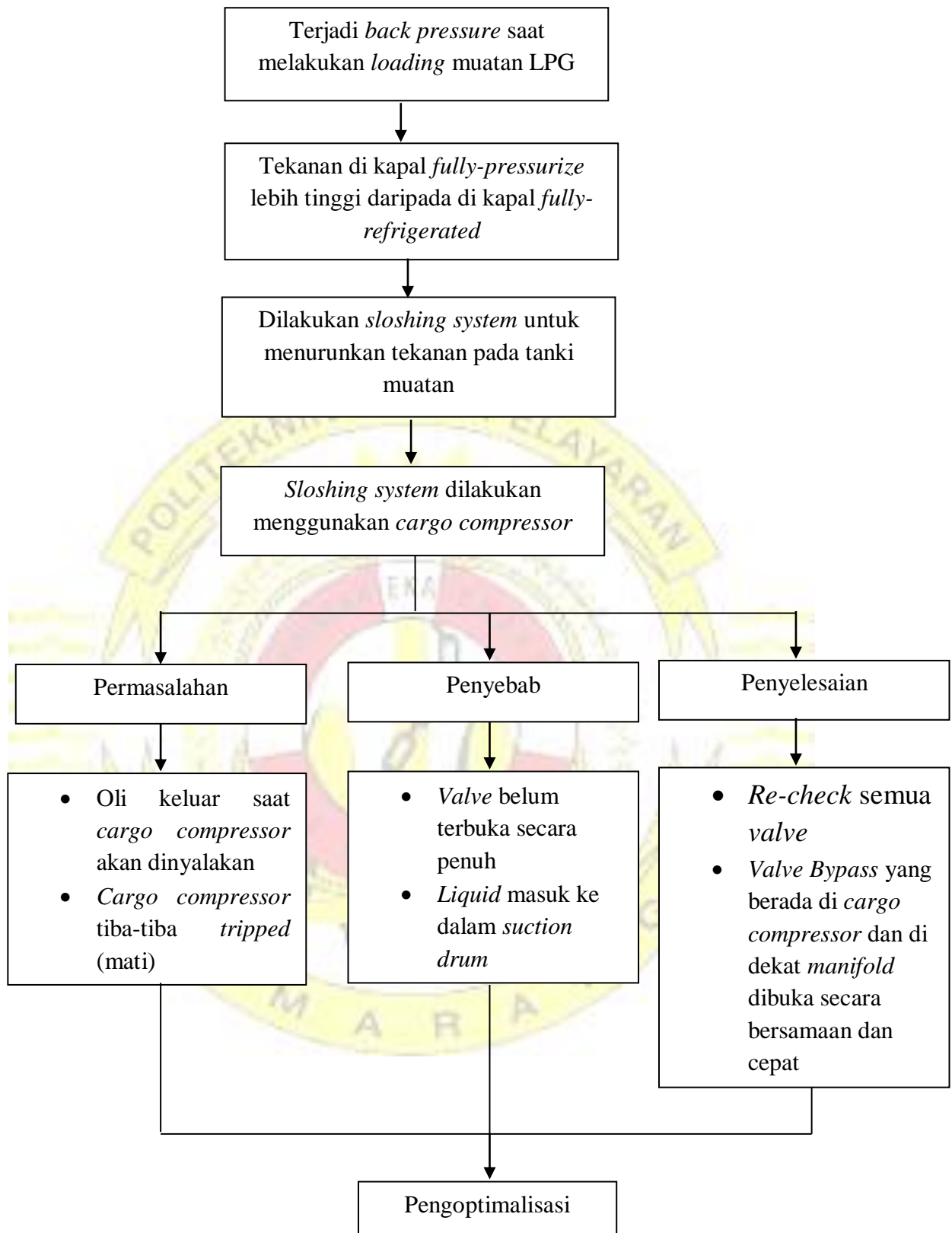
*relief valve* yang apabila melebihi dari *setting*, *relief valve* akan terbuka dan muatan yang berlebih akan *release* melalui *vent mast*.

### 2.3. Kerangka Berpikir

Di dalam bab ini, penulis akan menjelaskan mengenai tahap-tahap pemikiran secara kronologis dalam menyelesaikan rumusan masalah dalam penelitian berdasarkan pemahaman teori dari beberapa referensi.

Di kapal LPG/C Gas Attaka, terdapat instalasi *cargo compressor* yang salah satu fungsinya adalah untuk *sloshing system*. Namun, dalam pelaksanaannya *cargo compressor* tidak selalu berjalan normal dan mengalami masalah dalam pengoperasiannya. Permasalahan terhadap kinerja *cargo compressor* berasal dari beberapa faktor. Salah satunya faktor manusia maupun peralatannya.

Berdasarkan uraian-uraian dalam tinjauan pustaka, sistem konstruksi *cargo compressor* dalam setiap kapal berbeda. Sehingga cara penyelesaiannya maupun mengoptimalkan kinerja *cargo compressor* berbeda. Agar dapat memaparkan pembahasan dalam skripsi ini secara teratur dan sistematis, penulis membuat kerangka berpikir mengenai hal-hal yang menjadi pembahasan pokok.



Tabel 2.1. Kerangka Berpikir



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan masalah dalam penelitian ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan, bahwa :

- 5.1.1. Proses *sloshing system* muatan LPG di kapal LPG/C Gas Attaka harus menggunakan *cargo compressor* dikarenakan kapal LPG/C Gas Attaka tidak mempunyai sistem kondensat sehingga memerlukan *cargo compressor* untuk menyerap muatan *vapour* dari tanki, mengkompresikan menjadi *hot gas*, lalu memasukkannya ke dalam *liquid line* dan *reliquefaction plants system* yang terdapat dalam kapal jenis *fully pressurized* harus menggunakan *cargo compressor* dalam proses *sloshing system*.
- 5.1.2. Cara mengoptimalkan *sloshing system* muatan LPG menggunakan *cargo compressor* adalah dengan melakukan *maintenance* terhadap *cargo compressor* secara teratur dan sesuai dengan peraturan, familiarisasi pada *cargo compressor* terhadap awak kapal yang baru saja naik, dilakukan pengawasan yang lebih ketat dari mualim yang bertanggung jawab terhadap *cargo compressor* pada saat pelaksanaan *sloshing system*, dan melakukan *safety meeting* dalam

membahas mengenai proses pengoperasian muatan khususnya proses *sloshing system*.

## 5.2. Saran

Agar proses *sloshing system* muatan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) menggunakan *cargo compressor* dapat bekerja secara optimal, maka penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi pertimbangan. Adapun beberapa saran tersebut adalah sebagai berikut :

- 5.2.1. Setelah mengetahui bahwa *sloshing system* di kapal LPG/ Gas Attaka harus menggunakan *cargo compressor*, sebaiknya kita harus menjaga dan merawat *cargo compressor* agar selalu dapat digunakan untuk *sloshing system* dengan kinerja yang optimal dan mengurangi faktor kerusakan pada *cargo compressor*.
- 5.2.2. Sebaiknya para mualim yang berjaga maupun yang bertanggung jawab terhadap pengoperasian muatan khususnya *sloshing system* sebelum melakukannya harus memeriksa kembali apakah semua pipa atau *valve* sudah siap atau belum. Untuk mengetahui mengenai sistem pengoperasian *sloshing system* menggunakan *cargo compressor* secara lebih rinci selain hanya mengandalkan arahan dari para mualim, awak kapal sebaiknya harus membaca *manual book* yang sudah tersedia di atas kapal ataupun bertanya kepada mualim yang lebih mengetahuinya.



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifuddin. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : CV. Pustaka Setia.
- Andi, Prastowo. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif Dalam Perspektif Rancangan Penelitian*. Yogyakarta : Ar-ruzzmedia.
- Arifin, Zaenal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : PT. Remaja Rodakarya.
- Badan Diklat Perhubungan. 2000. *Gas Tanker Familiarization*. Jakarta
- Depdikbud. 1991. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kedua*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Herdansyah, Haris. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif Untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta : Salemba Humanika.
- IMO Publishing. 2018. *IMDG Code (International Maritime Dangerous Goods Code)*. United Kingdom : IMO Publishing.
- International Chamber of Shipping. 1995. *Tanker Safety Guide Liquefied Gas 2<sup>nd</sup> Edition*. United Kingdom : Edward Mortimer Ltd.
- Komaruddin. 1984. *Kamus Riset*. Bandung : Angkasa.
- McGuire, and White. 2016. *Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals (LGHP4) Fourth Edition*. London : Witherby & Company Limited
- Miles, B. Mathew dan Michael Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode-Metode Baru*. Jakarta : UIP.
- Moleong, L. J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Nasution. 1996. *Metode Penelitian Kualitatif Naturalistik*. Jakarta : Sinar Grafika.
- Panitia Istilah Manajemen. 1982. *Kamus Istilah Manajemen*. Jakarta : Balai Aksara
- Pawito. 2007. *Penelitian Komunikasi Kualitatif*. Yogyakarta : Pelangi Aksara.

- Purwanto D, Hantoro R, Utama I. 2010. *Kajian Performansi Pada Hydrofoil Kapal Cepat dengan Penambahan Sirip Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamic (CFD)*. Surabaya (ID) : ITS Library.
- Riyanto, Yatim. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surabaya : Penerbit SIC.
- Rosidi, Imron. 2005. *Ayo Senang Menulis Karya Tulis Ilmiah*. Jakarta : Media Pustaka.
- Sekaran, Uma. 2011. *Metodologi Penelitian Untuk Bisnis I (Edisi 4)*. Jakarta : Salemba Empat.
- SIGTTO. 2008. *LPG Shipping Suggested Competency Standars : Guidance and Suggested Best Practice for the LPG Industry in the 21<sup>st</sup> Century*. London : Seamanship International Ltd.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung : Alfabeta.
- Sujarweni, V. Wiratna. 2014. *Metode Penelitian : Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Sutiyar, Comdr. J. La. Dage, Thamrin Rais. 1994. *Kamus Istilah Pelayaran dan Perkapalan*. Jakarta : Pustaka Beta.
- Tanzeh, Ahmad. 2011. *Metodologi Penelitian Praktis*. Yogyakarta : Teras.
- Wirartha, I Made. 2006. *Pedoman Penulisan Usulan Penelitian, Skripsi dan Tesis*. Yogyakarta : Andi.

[https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter\\_31en\\_isgintt\\_062010.pdf](https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter_31en_isgintt_062010.pdf).

Diakses pada tanggal 04 April 2021

<https://sea-man.org/natural-gas-properties.html>. Diakses pada tanggal 10 April 2021



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## LAMPIRAN 1

## CREWLIST

**PT. PERTAMINA (PERSERO)**  
 JL. YOS SUDARSO No. 32 - 34  
 TANJUNGPRIK  
 JAKARTA 14320 - INDONESIA  
**GAS ATTACKA**



## CREWLIST

## DEPARTURE

Name of Ship : GAS ATTACKA  
 Nationality : INDONESIA  
 Call Sign : PORJ  
 Last Port : KALBUT  
 Next Port : AMURANG

Owners or Charters : PERTAMINA  
 Gross Tonnage of Vessel : 3966  
 Type of Vessel : LPG Carrier  
 Date of Arrival : August, 07th 2020  
 Date of Propose Departure : TBA

| No. | Name                     | Rank                     | Date of Birth | COC / STCW / BST   |                  | Seaman Book Number | Seaman Book Expiry | No. Pek  | Sign On    |
|-----|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------|------------|
| 1   | Marthin Febriyan Samarta | Master                   | 10/02/1987    | ANT II - 2016      | 6200414208N20216 | F 294712           | 06/11/2022         | 750812   | 19/11/2019 |
| 2   | Hardy                    | Chief Officer            | 28/01/1983    | ANT I - 2015       | 6200401325N10215 | F 264374           | 08/08/2022         | 754313   | 28/12/2019 |
| 3   | Galih Lodaya Febrianda   | 2 <sup>nd</sup> Officer  | 26/02/1987    | ANT II - 2016      | 6200426322N20216 | F 293765           | 10/10/2022         | 752591   | 19/11/2019 |
| 4   | Majari Immanuel          | 3 <sup>rd</sup> Officer  | 08/11/1993    | ANT II - 2018      | 6202006461N20318 | E 044638           | 20/12/2022         | 10029422 | 01/08/2020 |
| 5   | Casmanto                 | Chief Engineer           | 28/09/1978    | ATT II - 2016      | 6200522501T20216 | C 047331           | 11/03/2021         | 750906   | 30/01/2020 |
| 6   | Hapit Rubianto           | 2 <sup>nd</sup> Engineer | 08/09/1984    | ATT II - 2016      | 6201057450T20216 | F 165875           | 13/08/2021         | 750841   | 30/01/2020 |
| 7   | Imam Abu Sufyan          | 3 <sup>rd</sup> Engineer | 09/09/1983    | ATT III - 2017     | 6200418736T10217 | F 212451           | 15/01/2022         | 10028189 | 19/11/2019 |
| 8   | Krisna Bayu Saputra      | 4 <sup>th</sup> Engineer | 28/01/1995    | ATT III - 2016     | 6202099015T30116 | C 062249           | 12/05/2021         | 753555   | 16/03/2020 |
| 9   | Sudarianto               | Electrician              | 07/12/1974    | ETO - 2017         | 6200522333E10517 | C 001813           | 24/09/2020         | 10029151 | 16/03/2020 |
| 10  | Pranoto                  | Boatswain                | 22/10/1969    | Rating Able - 2016 | 6200133150340716 | E 082138           | 05/04/2021         | 10028090 | 21/10/2019 |
| 11  | Jepy Kusiantoro          | A.B                      | 30/06/1980    | Rating Able - 2017 | 6202099215340717 | F 3036418          | 30/12/2022         | 10028770 | 30/01/2020 |
| 12  | Hasan                    | A.B                      | 04/08/1983    | Rating Able - 2014 | 6202078131390714 | E 148792           | 24/01/2022         | 10028773 | 30/01/2020 |
| 13  | Ari Wayu Wantoro         | A.B                      | 10/02/1986    | Rating Able - 2016 | 6200193975310216 | F 264249           | 08/08/2022         | 10029488 | 01/08/2020 |
| 14  | Saffli                   | O.S                      | 12/04/1996    | BST - 2017         | 6200363356340517 | E 024579           | 19/01/2022         | 10029519 | 01/08/2020 |
| 15  | Jujun Junaedi            | Foreman                  | 08/05/1970    | Rating Able - 2017 | 6200092428420717 | D 054424           | 04/03/2022         | 10028202 | 19/11/2019 |
| 16  | Arie Yanto               | Oiler                    | 13/10/1987    | Rating Able - 2017 | 6201656538420717 | C 066906           | 25/05/2021         | 10028655 | 30/01/2020 |
| 17  | Muhammad Ridwan          | Oiler                    | 18/11/1992    | Rating Able - 2016 | 6200598189420716 | D 060464           | 10/12/2021         | 10029001 | 19/02/2020 |
| 18  | Fery Firmansyah          | Oiler                    | 28/12/1972    | Rating Able - 2016 | 6200143046420716 | F 303567           | 28/11/2022         | 10028511 | 15/12/2019 |
| 19  | Achmad Zaini             | Cook                     | 13/06/1968    | BST - 2019         | 6201038550010119 | C 073675           | 18/08/2021         | 10028470 | 15/12/2019 |
| 20  | Putra Purwanto           | Mess boy                 | 03/04/1992    | BST - 2017         | 6201340235010717 | F 227961           | 08/03/2022         | 10029621 | 01/08/2020 |
| 21  | Angel Mesak              | Deck Cadet               | 06/02/1999    | BST - 2019         | 6211917235010419 | F 148472           | 06/05/2024         | 20190106 | 19/09/2019 |
| 22  | Vebiola Tria Wardani     | Deck Cadet               | 13/09/1999    | BST - 2019         | 6211853840010318 | F 241894           | 25/06/2022         | 20190133 | 21/10/2019 |
| 23  | Zul Itqar Amir           | Engine Cadet             | 04/01/1999    | BST - 2020         | 6211918232010419 | F 148128           | 07/05/2022         | 20190111 | 20/09/2019 |

I, The Master hereby certify that 23 (Twenty Three) crew members as per crewlist finished by me are onboard vessel.

KALBUT

Date : \_\_\_\_\_

Time : \_\_\_\_\_

LT

**PT PERTAMINA**  
 DIREKTOR LOGISTIK, SUPPLY CHAIN DAN INFRASTRUKTUR  
 GAS ATTACKA  
 Capt. Marthin Febriyan Samarta  
 Master's Signature



## LAMPIRAN 3

### TRANSKIP WAWANCARA

#### 3.2.1. Chief Officer Hardy

*Cadet* : Selamat pagi *Chief*

*Chief Officer* : Iya Ola selamat pagi. Ada apa Ola?

*Cadet* : Mohon ijin *Chief*, maaf mengganggu waktunya. Saya mau bertanya mengenai kegiatan *sloshing system* menggunakan *cargo compressor* *Chief*. *Chief Officer* :

Oh iya Ola, duduk saja di kursi.

*Cadet* : Terima kasih *Chief*. Begini *Chief*, kemarin waktu kita mau menyalakan *cargo compressor* kan tiba-tiba oli pelumasnya keluar *Chief*. Setelah ditelusuri oleh *Chief* ternyata disebabkan oleh *valve* di *vapour station* belum terbuka. Bagaimana tanggapan *Chief* mengenai kejadian tersebut?

*Chief Officer* : Pada saat itu mungkin kru kapal kurang berkonsentrasi sehingga tidak fokus dengan pekerjaannya. Kesalahannya juga karena dia belum bisa memahami betul mengenai tata cara *line up sloshing system*.

*Cadet* : Jadi komunikasi dan pemahaman itu sangat penting ya, *Chief*?

*Chief Officer* : Komunikasi sangat penting dilakukan saat operasional muatan khususnya saat *sloshing system*. Kru yang



berjaga di dek tidak mengetahui kondisi muatan saat proses muat, begitupun juga mualim jaga dan mualim yang mendapat tanggung jawab dalam muatan harus mengontrol kondisi di dek, oleh sebab itu diperlukan komunikasi yang baik antar kru kapal. Kecerobohan juga dapat berakibat fatal, harus penuh ketelitian dan kehati-hatian serta konsentrasi yang baik saat proses pemuatan.

*Cadet* : Mengapa hal tersebut masih bisa terjadi ya, *Chief*?

Padahal kan sudah beberapa kali kru tersebut bekerja di kapal gas.

*Chief Officer* : Kru kapal terkadang ingin melakukan pekerjaan dengan cepat dan strategis, namun tidak sesuai prosedur. Sehingga beresiko timbulnya bahaya.

Perlu diadakan sosialisasi dan pelatihan agar kru kapal selalu melakukan kegiatan sesuai prosedur.

*Cadet* : Selain itu, apakah upaya lain yang dilakukan *Chief* agar proses *sloshing system* berjalan optimal selain dari faktor pemahaman kru?

*Chief Officer* : Kita, khususnya saya dan *Chief Engineer* melakukan *maintenance* terhadap *cargo compressor*. Dan untuk hasilnya kita *record* ke dalam dokumen yang telah



diberikan perusahaan atau PMS (*Plan Maintenance Systemi*) sebagai bukti kalau kita sudah melaksanakan tanggung jawab kita.

*Cadet* : Baiklah *Chief* terima kasih atas waktunya untuk menjelaskan *Chief*.

*Chief Officer* : Iya Olak, sam-sama. Nanti kalau ada yang mau kamu tanyain lagi bisa langsung kesini aja ya.

*Cadet* : Siap *Chief*.



### 3.2.2. Muallim II Galih Lodaya Febrianda

*Cadet* : Assalamualaikum *Second*.

*Second Officer* : Waalaikumsalam. Gimana Olak?

*Cadet* : Mohon ijin *Second* mau bertanya. Mengapa *sloshing system* di kapal kita harus menggunakan *cargo compressor*?

*Second Officer* : Karena di kapal kita ini tidak punya sistem kondensat.

*Cadet* : Kalau sistem kondensat itu biasanya ada di kapal tipe apa *Second*?

*Second Officer* : Kalau sistem kondensat itu di kapal yang tipe *fully refrigerated* yang mana muatannya di bawah  $0^{\circ}\text{C}$  sedangkan kita muatannya kan harus diatas  $0^{\circ}\text{C}$ . Lalu kalau kamu mau liat prosedurnya yang lebih rinci lagi kamu bisa lihat di *manual book* di rak sebelah sana.

*Cadet* : Kalau begitu terima kasih ya, *Second*.

*Second Officer* : Iya Olak, sama-sama.



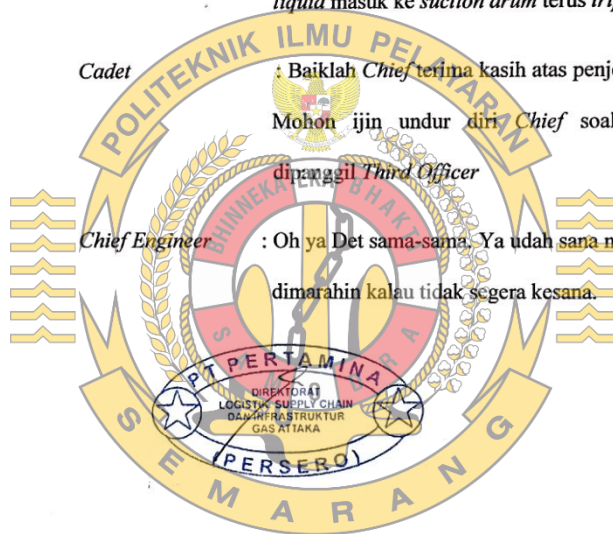
### 3.2.3. Chief Engineer Casmanto

*Cadet* : Mohon ijin bertanya, *Chief*. Mengapa *cargo compressor*-nya *tripped*, *Chief*?

*Chief Engineer* : Itu Det waktu membuka *valve bypass* disini (*cargo compressor*) sama di *valve manifold* pasti tidak bersamaan ini. Jadinya kan muatan *liquid* masuk ke *suction drum* terus *tripped*.

*Cadet* : Baiklah *Chief* terima kasih atas penjelasannya. Mohon ijin undur diri *Chief* soalnya saya dipanggil *Third Officer*

*Chief Engineer* : Oh ya Det sama-sama. Ya udah sana nanti kamu dimarahin kalau tidak segera kesana.





LAMPIRAN 5

BLUE PRINT CARGO COMPRESSOR

| Pos  | Item                         |
|------|------------------------------|
| 01.0 | Crankcase complete           |
| 02.0 | Cylinder Head                |
| 03.0 | Cylinder complete            |
| 04.0 | Connecting rod complete      |
| 05.0 | Crankshaft complete          |
| 06.0 | Crosshead complete           |
| 07.0 | Oil wiper house complete     |
| 09.0 | Pressure packing complete    |
| 10.0 | Piston complete              |
| 12.0 | Piston rod complete          |
| 13.0 | Surban valve area complete   |
| 13.0 | Delivery valve area complete |
| 24.0 | Lubrication system complete  |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

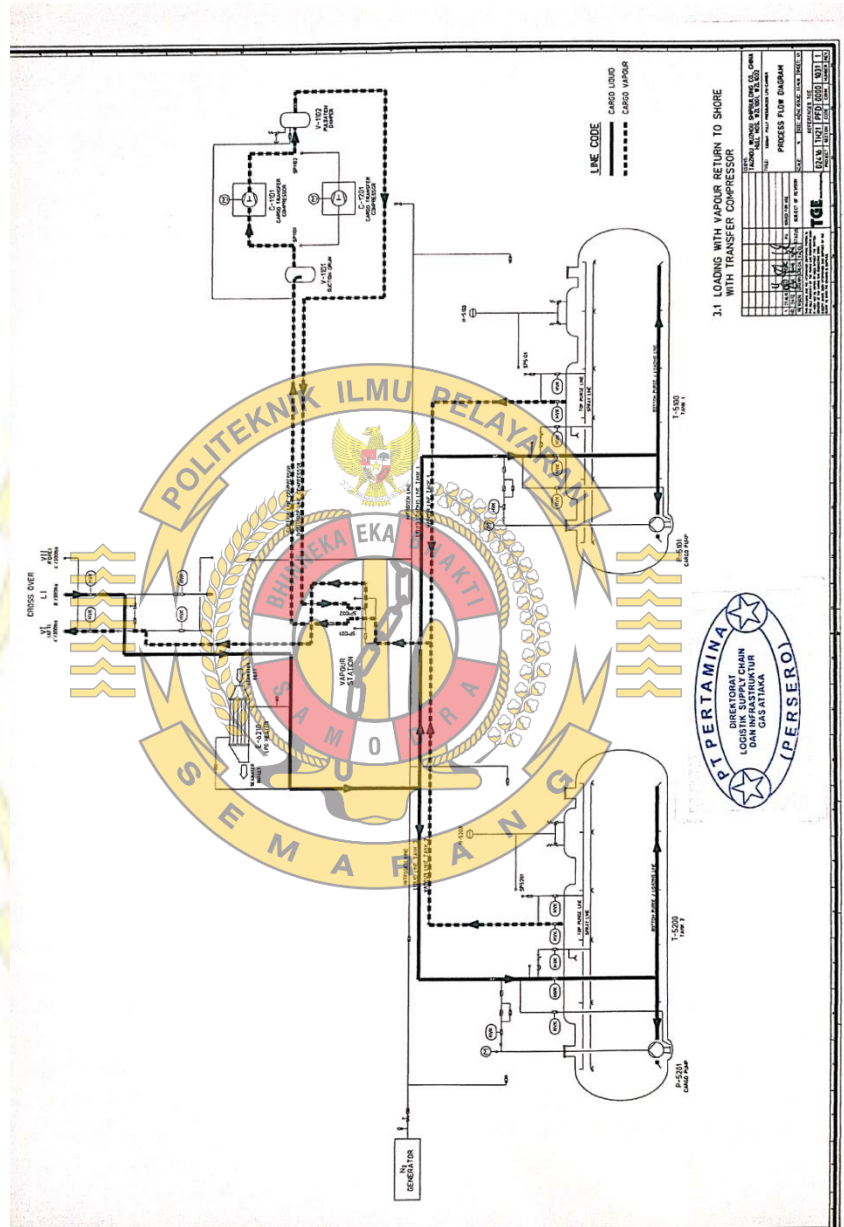
| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |

| No. Dokumen | Revisi | Uraian | Uraian | Uraian |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 5           |        |        |        |        |
| 4           |        |        |        |        |
| 3           |        |        |        |        |
| 2           |        |        |        |        |
| 1           |        |        |        |        |



### LAMPIRAN 6

## SLOSHING SYSTEM MENGGUNAKAN CARGO COMPRESSOR




## LAMPIRAN 7

## STANDARD OPERATING PROCEDURE CARGO COMPRESSOR

| STANDARD OPERATING PROCEDURE   |                          |  |
|--|--------------------------|---|
| NAME OF EQUIPMENT  | : CARGO COMPRESSOR       |   |
| MERK   | : KOHO                   |   |
| SERIAL NO.   | :                        |   |
| MODEL  | : TWE 9.12/6.1/0         |   |
| MANUFACTORY  | : Kohler and Horter Gmbh |   |
| <p><b>A. STARTING PROSEDURE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>CARRY OUT CODENSATE OF DRAIN</b><br/><i>Lakukan pengedrainan air condensasi</i></li> <li>2 <b>OPEN THE STARTING BYPASS VALVE,CHECK DIRECTION OF ROTATING</b><br/><i>Buka starting bypass valve cek arah putaran</i></li> <li>3 <b>CONTROL ROTATION DIRECTION BY SHORTLY SWITCHNG-ON THE MAIN MOTOR</b><br/><i>Periksa arah putaran motor dengan menekan switch on beberapa saat</i></li> <li>4 <b>CARRY OUT THE MANUALLY OIL PUMP UP TO 3 BAR</b><br/><i>Lakukan pemompaan oli secara manual sampai 3 bar</i></li> <li>5 <b>SWITCH ON COMPRESSOR. PRE LUB OIL PUMP START.AFTER HAVING ATTAINED NED THE OPERATION OIL PRESSURE, THE DRIVE MOTOR START</b><br/><i>Putar switch copressor ON,pompa pelumas akan bekerja dan setelah mencapai teknan kerja, motor penggerak kompressor akan berputar</i></li> <li>6 <b>CHECK ALL OPERATING DATA IN ACCORDANCE TO TECHNICAL SPECIFICA TION</b><br/><i>Cek semua data selama operasi sesuai spesifikasi teknik</i></li> </ol> <p><b>B. STOPPING PROSEDURE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>PUSH THE STOP BUTTON,THE COMPRESSOR WILL STOP</b><br/><i>Tekan tombol stop, kompressor akan berhenti</i></li> <li>2. <b>CLOSE THE VALVES FROM / TO CARGO TANK TO COMPRESSOR</b><br/><i>Tutup valve valve dari/ke cargo tank ke kompressor</i></li> <li>3. <b>DRAIN FAVOUR REMAINING ON THE COMPRESSOR SYSTEM</b><br/><i>Drain favour yang masih tertinggal pada sistem</i></li> </ol> |                          |   |
| <br>DIREKTORAT<br>LOGISTIK SUPPLY CHAIN<br>DAN INFRASTRUKTUR<br>GAS ATAKA<br>(PERSERO)  |                          |   |

LAMPIRAN 8

CHECKLIST MAINTENANCE CARGO COMPRESSOR DARI PERUSAHAAN



**SAFETY DEVICE CARGO DEEPWELL PUMP TEST RECORD**

Kapal : LPGIC – GAS ATTAKA  
Bulan:

| NO.                                   | LOKASI ALAT KONTROL (MEASURING POINT) | BATASAN PENGUKURAN P. Isat Alarm/Trip | MODE OF TEST | TANGGAL DILAKSANAKAN OLEH | KETERANGAN |           |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------------------|------------|-----------|
|                                       |                                       |                                       |              |                           | BAIK       | TIDAK ADA |
| <b>CARGO COMPRESSOR PUMPNO. III.3</b> |                                       |                                       |              |                           |            |           |
| 1                                     | L.O Low Pressure                      | 3/2                                   | Simulasi     | 26/7 Elect                |            |           |
| 2                                     | High Pressure Disch                   | 2/2.1                                 | Simulasi     | 26/7 Elect                |            |           |
| 3                                     | Over Current                          | Trip 2.0 A                            | Simulasi     | 26/7 Elect                |            |           |
| 4                                     | Diff. Pressure Compressor Alarm       | Alarm                                 | Simulasi     | 26/7 Elect                |            |           |
| 5                                     | Puls. Damper                          | Alarm                                 | Simulasi     | 26/7 Elect                |            |           |
| 6                                     | Suction Drum                          | Alarm/Trip                            | Simulasi     | 26/7 Elect                |            |           |
| 7                                     | ESD Button                            | Alarm/Trip                            | Simulasi     | 26/7 Elect                |            |           |

**PERTAMINA**  
DIREKTORAT LOGISTIK SUPPLY CHAIN DAN PERUSAHAAN GAS ATTAKA  
KUPERSEROI

Managahy Nafiqol  
Penanggungjawab RKM

Capt. Marthin Febrilyan Samarta  
Casmanito

Catatan : \* Harus dilaksanakan running test setiap tiga bulan.  
 \* Hasil pengesahan dikirimkan ke manajer "F".  
 \* Bila pilihan "rusak" harus dilengkapi dengan data penunjang.

LAMPIRAN 9

CHECKLIST MAINTENANCE DARI MANUAL BOOK

12. Annex

12.1 Maintenance and Inspection Intervals

The following maintenance and inspection routines must necessarily be carried out in the subscribed intervals by experienced and trained staff.

If the machine is operating under aggravated conditions these inspection intervals must be shortened.

If the described operating hours are not achieved within a year, an annual basic maintenance / inspection must be carried out.

| Maintenance  | A | B | C | D | E | F  |
|--|---|---|---|---|---|----|
| check oil level (LG) *   |   | X |   |   |   |    |
| check oil temperature (Tt)   |   |   |   |   |   |    |
| oil change **  |   |   | 1 |   | X |    |
| oil filter change during oil change or at a differential oil pressure of 1 bar                   |   |   |   |   |   |    |
| cleaning of oil suction filter   |   |   | 1 |   | X |    |
| rinsing of the oil system  |   |   |   |   |   | X  |
| check v-belt tension (if applicable) (according to manufacturer's specification)                 |   | 1 | 2 |   | X |    |
| check coupling clearance (if applicable) (according to coupling manufacturer's operation manual) |   |   |   |   |   | X* |
| check fastening torques of screw connections   |   |   | 1 | 2 |   | X  |
| check of the painting condition *  |   |   | 1 |   | X |    |

- A = daily
- B = after 30 working hours
- C = after 200 working hours
- D = after 2000 working hours
- E = after 4000 working hours
- F = after 8000 working hours

- 1 = first check
- 2 = second check
- X = interval

- \* = at least yearly
- \*\* = at least yearly for mineral oils



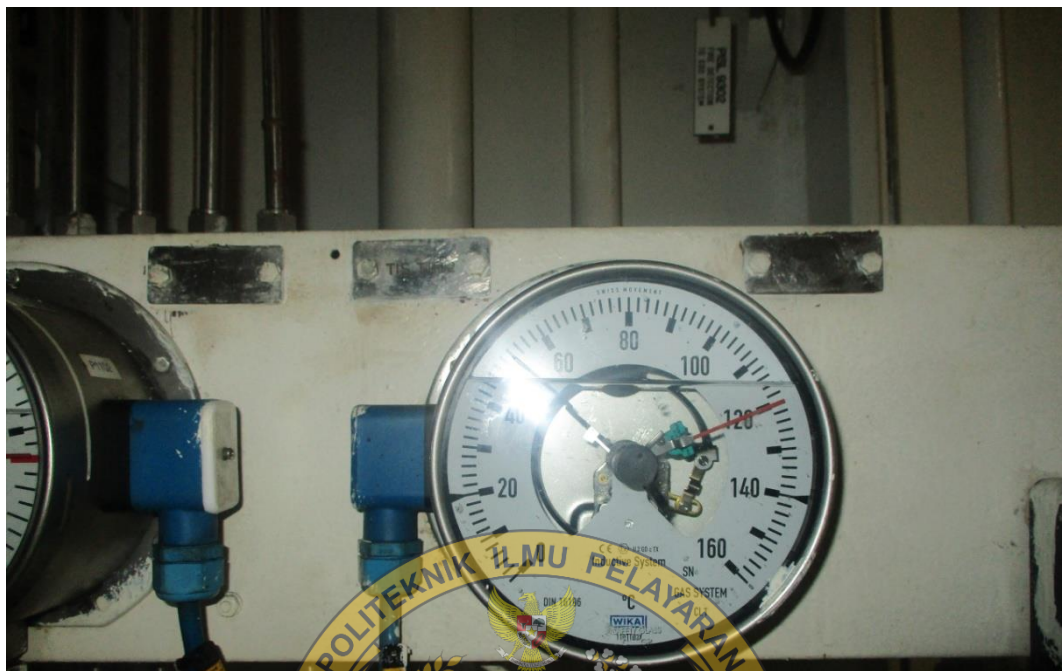
**LAMPIRAN 10**  
**DOKUMENTASI**



Gambar 10.1. *Cargo compressor*



Gambar 10.2. *Stung manual di cargo compressor*



Gambar 10.3. Indikator suhu *cargo compressor*



Gambar 10.4. Stung di *manifold* untuk menyempotkan *vapour* ke *liquid line*



Gambar 10.5. Familiarisasi awak kapal di *deck*



Gambar 10.6. *Safety meeting*

OPTIMALISASI SLOSHING SYSTEM MUATAN LPG (LIQUIFIED PETROLEUM GAS) MENGGUNAKAN CARGO COMPRESSOR DI KAPAL LPG/C GAS ATAKA

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>1</b> | <b>repository.pip-semarang.ac.id</b><br>Internet Source               | <b>12%</b> |
| <b>2</b> | <b>repository.ummat.ac.id</b><br>Internet Source                      | <b>1%</b>  |
| <b>3</b> | <b>Submitted to UIN Maulana Malik Ibrahim Malang</b><br>Student Paper | <b>1%</b>  |
| <b>4</b> | <b>Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia</b><br>Student Paper | <b>1%</b>  |
| <b>5</b> | <b>smart.stmikplk.ac.id</b><br>Internet Source                        | <b>1%</b>  |
| <b>6</b> | <b>repository.iainpurwokerto.ac.id</b><br>Internet Source             | <b>1%</b>  |
| <b>7</b> | <b>digilibadmin.unismuh.ac.id</b><br>Internet Source                  | <b>1%</b>  |
| <b>8</b> | <b>es.scribd.com</b><br>Internet Source                               | <b>1%</b>  |

Gambar 10.7. Hasil Turnitin



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Vebiola Tria Wardani  
 NIT : 541711106362 N  
 Tempat/Tanggal Lahir : Kab. Semarang, 13 September 1999

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

### Nama Orang Tua

Nama Ayah : Iwan Supriyanto

Nama Ibu : Tri Sumartini

Alamat : Pojoksari RT. 03 RW. 01, Ambarawa

### Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 01 Pojoksari : 2005 - 2011
2. SMP Negeri 01 Banyubiru : 2011 - 2014
3. SMA Negeri 01 Ambarawa : 2014 - 2017
4. PIP Semarang : 2017 - sekarang

### Pengalaman Praktek Laut

1. Perusahaan Pelayaran : PT. Pertamina (persero)
2. Alamat : Jl. Yos Sudarso No. 32-34, Tanjung Priok, Jakarta Utara
3. Nama Kapal : LPG/C Gas Attaka
4. Masa Layar : 05 Oktober 2019 – 17 Agustus 2020