

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN *CARGO COMPRESSOR* PADA SAAT  
PROSES BONGKAR MUAT DI KAPAL *LPG/C MT.GAS ARJUNA***



**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh : YUDISTIRA PRABOWO  
NIT. 51145298N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA  
DIPLOMA IV POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN *CARGO COMPRESSOR* PADA SAAT  
PROSES BONGKAR MUAT DI KAPAL *LPG/C GAS ARJUNA***

**DISUSUN OLEH:**

**YUDISTIRA PRABOWO**  
**NIT. 51145298 N**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan


Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2019

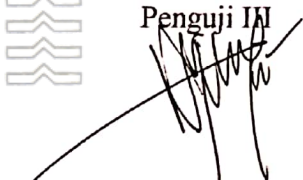
Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
**Capt. AGUS HADI PURWANTOMO, M.Mar**  
**Pembina Utama Muda, IV/c**  
**NIP. 19560824 198203 1 001**

  
**Capt. I KADEK LAJU, S.H., M.M., M.Mar**  
**Penata Tk.I, (III/c)**  
**NIP. 19730203 200212 1 002**

  
**SRI PURWANTINI, S.E., S.Pd., M.M**  
**Penata Tk.I, (III/d)**  
**NIP. 19661217 198703 2 002**

Dikukuhkan oleh:

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**  
**SEMARANG,**

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

### OPTIMALISASI PENGGUNAAN *CARGO COMPRESSOR* PADA SAAT PROSES BONGKAR MUAT DI KAPAL *LPG/C MT.GAS ARJUNA*

DISUSUN OLEH :

YUDISTIRA PRABOWO

NIT. 51145298N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan


Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,

2019

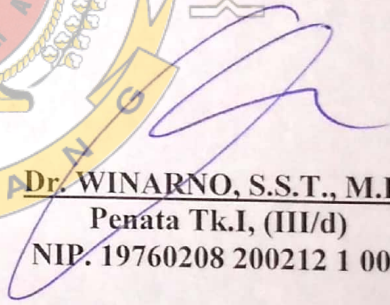
Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

  
Capt. I KADEK LAJU.SH, MM, M.Mar

Penata Tk.I, III/d

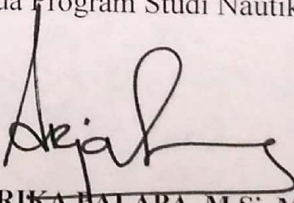
NIP. 19730203 200212 1 003

  
Dr. WINARNO, S.S.T., M.H.

Penata Tk.I, (III/d)

NIP. 19760208 200212 1 003

Mengetahui:  
Ketua Program Studi Nautika

  
Capt. ARIKA HALAPA, M.Si, M.Mar

Penata Tk.I, (III/d)

NIP. 19760709 199808 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YUDISTIRA PROBOWO

NIT : 51145298 N

Jurusan : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Optimalisasi Penggunaan *Cargo Compressor* Pada Saat Bongkar Muat di Kapal *LPG/C MT. Gas Arjuna*.” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/ plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada 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, 2019

Yang menyatakan,



YUDISTIRA PRABOWO.

NIT. 51145298 N.



## MOTTO

1. Menjadi benar itu penting, namun merasa paling benar itu tidak baik, Kearifan akan membuat seseorang menjadi benar, bukan merasa paling benar.
2. Bermimpilah semaumu dan kejarlah mimpi itu.
3. Kebahagiaan bukanlah seberapa banyak uang yang kamu punya namun seberapa kamu mampu bersyukur.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya memberikan do'a dan kasih sayang serta jerih payah untuk keberhasilan dan cita-cita putramu ini.
2. Keluarga besar Kasta Banyumas untuk motivasi dan semangatnya.
3. Seluruh teman-teman angkatan LI.
4. Fiasinta Oky I S, yang sabar dan selalu mengingatkan serta memberikan semangat.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, berkah, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Penggunaan Cargo Compressor Pada Saat Proses Bongkar Muat di Kapal LPG/C MT.Gas Arjuna.”**

Penyusunan skripsi ini merupakan kewajiban penulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran (S.ST. Pel) program studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Penulis menyadari penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofiq, M.Sc., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. Arika Palapa, M.Si., M.Mar., Selaku Ketua Prodi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Capt. I Kadek Laju, S.H., M.M., M.Mar., selaku Dosen Pembimbing I Materi Skripsi yang telah memberikan dorongan dan semangat untuk segera menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Dr. Winarno S.ST., M.H., Selaku Dosen Pembimbing II Penulisan yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Ayah dan Ibu yang sangat banyak memberikan bantuan moril, material, arahan, dan selalu mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh pendidikan.
6. Seluruh krew kapal MT. Gas Arjuna yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data demi kelancaran dalam pelaksanaan penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan berkat dan kasih sayang melimpah kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Akhirnya penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Semarang,

2019

Peneliti

YUDISTIRA PRABOWO

NIT. 51145298. N



## DAFTAR ISI

	Halaman
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
ABSTRAK.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Definisi Operasional.....	15
C. Kerangka Pikir .....	20

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode Yang Digunakan.....	22
B. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	23
C. Sumber Data.....	23
D. Metode Pengumpulan Data .....	24
E. Teknik Analisis Data .....	27
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti.....	35
B. Analisis Hasil Penelitian .....	40
C. Pembahasan Masalah.....	47
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir.....	21
Gambar 3.1 <i>Fish bone Diagram</i> .....	28
Gambar 3.2 Tabel istilah diagram <i>Fault Tree Analysis</i> .....	32
Gambar 3.3 Contoh diagram <i>Fault Tree Analysis</i> .....	34
Gambar 4.3 MT.Gas Arjuna sedang sandar di Jetty C Pangkalan Susu.....	38
Gambar 4.4 Jalur pipa pada saat proses <i>blowing</i> .....	39
Gambar 4.5 Diagram <i>Fishbone Analysis</i> .....	41
Gambar 4.7 Analisa penyebab kurang optimalnya penggunaan <i>cargo compressor</i> .....	49
Gambar 4.8 <i>FTA</i> Pengetahuan tentang penggunaan <i>cargo compressor</i> untuk proses <i>blowing</i> .....	50
Gambar 4.9 <i>FTA</i> Kurangnya <i>maintenance</i> terhadap <i>cargo compressor</i> .....	51
Gambar 4.10 <i>Fault Tree Analysis</i> Penggunaan <i>cargo compressor</i> pada saat proses <i>blowing</i> tidak sesuai prosedur.....	52
Gambar 4.11 <i>Fault Tree Analysis</i> Tidak ada dan terlambatnya pengiriman suku cadang <i>cargo compressor</i> .....	53
Gambar 4.12 <i>Fault Tree Analysis</i> Keadaan cuaca yang buruk dan menghambat proses bongkar muat.....	54
Gambar 4.13 Pohon masalah.....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Ship Particular LPG/C Gas Arjuna</i> .....	37
Tabel 4.2 Daftar rute pelayaran <i>LPG/C Gas Arjuna</i> .....	38
Tabel 4.6 Garis besar isi permasalahan dalam diagram <i>fishbone analysis</i> .....	42



## ABSTRAK

**Yudistira Prabowo.** (51145298 N), 2019, “*Optimalisasi Penggunaan Cargo Compressor Pada Saat Proses Bongkar Muat di LPGC/C Gas Arjuna*”. Skripsi, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.  
Pembimbing I : Capt. I Kadek Laju, SH., M.M., M.Mar.  
Pembimbing II : Dr. Winarno, S.S.T., M.H.

Dalam proses bongkar, penggunaan *cargo compressor* sangatlah penting karena digunakan untuk melakukan proses *blowing* yang bertujuan untuk mendorong sisa *liquid* yang ada di dalam pipa dan *manifold* ke darat dan pada pelepasan *manifold* kapal dengan darat dapat dilakukan dengan aman dan *safety*. Permasalahan yang dibahas pada skripsi ini adalah tidak optimalnya penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan tidak optimalnya penggunaan *cargo compressor* dan untuk mengetahui upaya apa yang dilakukan untuk menambah optimalnya penggunaan *cargo compressor*.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode deskriptif, kualitatif dengan menggunakan analisa data *fishbone* untuk menjabarkan faktor-faktor yang terjadi, dan FTA (*fault tree analysis*) digunakan untuk mencari upaya-upaya pemecahan masalah. Adapun sumber data yang digunakan yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi.

Hasil penelitian ini menemukan beberapa faktor yang mengakibatkan tidak optimalnya penggunaan *cargo compressor*. Kerusakan yang terjadi pada komponen *cargo compressor* sehingga tidak bisa digunakan pada proses *blowing*. Kurangnya pengetahuan tentang penggunaan *cargo compressor* yang diakibatkan dari tidak dilakukannya familiarisasi dengan baik. Penggunaan *cargo compressor* yang tidak sesuai dengan prosedur pada saat proses *blowing*. Peneliti menyimpulkan upaya-upaya yang dapat dilakukan antara lain yaitu dengan lebih meningkatkan kegiatan *maintenance* yang baik dan sesuai dengan prosedur agar kerusakan dapat di *minimalisir*. Kegiatan familiarisasi harus dilakukan dengan baik dan di laksanakan oleh semua *officer* kapal. Penggunaan *cargo compressor* harus dilakukan sesuai dengan prosedur dan diawasi dengan ketat oleh Mualim I. Dapat disimpulkan bahwa kurangnya kedisiplinan terhadap kegiatan *maintenance* dan tidak dilaksanakannya prosedur penggunaan *cargo compressor* dengan baik dan benar. Maka disarankan agar kegiatan penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat harus dilakukan dengan baik dan benar sesuai prosedur yang sudah diberikan oleh *chief officer* dan *maintenance* terhadap *cargo compressor* harus dilakukan sesuai prosedur dan waktu yang sudah di tentukan.

**Kata Kunci :** *Optimalisasi, Cargo Compressor, Proses bongkar muat.*



## **ABSTRACT**

**Yudistira Prabowo** (51145298), 2019, " *Optimalization the use of Cargo Compressor when loading and Dishcharge process in LPG/C Gas Arjuna* ".Thesis Diploma IV program , Semarang Merchant Marine Polytechnic.  
Supervisor I : Capt. I Kadek Laju.SH ,MM, M.Mar.  
Supervisor II: Dr. Winarno, S.S.T., M.H.

In the discharging process, the use of cargo compressors is very important because it is used to carry out the blowing process which aims to push the remaining liquid in the pipe and manifold to land and on the release of ship manifolds by land can be carried out safely and safety. The problem discussed in this thesis is not optimal use of cargo compressors during the loading and discharge process. The purpose of this study was to determine the factors that caused the optimal use of cargo compressors and to determine what efforts were made to increase the optimal use of cargo compressors.

In this study researchers used descriptive methods, qualitative using fishbone data analysis to describe the factors that occur, and FTA (fault tree analysis) is used to look for problem solving efforts. The data sources used are observation, interviews and documentation.

The results of this study found several factors that resulted in not optimal use of cargo compressors. Damage to the components of the cargo compressor so that it cannot be used in the blowing process. Lack of knowledge about the use of compressor cargo caused by not doing familiarization properly. Use of compressor cargo that is not in accordance with the procedures during the blowing process. The researcher concluded that the efforts that can be made include increasing the maintenance activities that are good and in accordance with the procedure so that damage can be minimized. Familiarization activities must be carried out well and carried out by all ship officers. The use of compressor cargo must be carried out in accordance with the procedures and closely monitored by the Chief Officer. It can be concluded that there is a lack of discipline in maintenance activities and the procedure for using cargo compressors properly and correctly. It is recommended that the use of cargo compressors during the loading and unloading process be carried out properly and correctly according to the procedures provided by the chief officer and maintenance of the compressor cargo must be carried out according to the procedure and time specified.

**Keywords** : Optimalization, Cargo compressor, proces loading and dishcharge.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

MT. Gas Arjuna adalah kapal yang memuat gas di miliki oleh perusahaan BUMN yaitu PT. Pertamina yang mempunyai DWT 2398 T yang mengangkut LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). *Liquefied Petroleum Gas* yang umum di kenal dengan sebutan LPG yang berarti gas minyak bumi yang di cairkan, hasil dari pengolahan minyak bumi (*Crude Oil*) yang terdiri dari campuran kompleks berbagai unsur hidrokarbon,yaitu sebagian besar terdiri dari Alkana, Sikloalkana, dan berbagai macam jenis hidrokarbon aromatic, ditambah dengan sebagian kecil elemen-elemen lainnya seperti nitrogen, oksigen, dan sulfur, ditambah beberapa jenis logam seperti besi, nikel, tembaga, dan vanadium.

Dalam proses pembuatan dan pengangkutannya LPG menggunakan cara dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, sehingga gas berubah menjadi cair. Kemudian LPG juga di hasilkan oleh pengolahan Natural Gas atau gas alam, Gas alam yang masih murni memiliki berbagai komposisi seperti *Methane, Ethane, Propane, Butane* dan lain-lain, yang masih menjadi satu. Selanjutnya pengolahan dari gas alam ini mengalami pemisahan sesuai komposisi nya masing-masing. LPG merupakan produk hasil pencampuran antara *Propane* (C3) dan *Butane* (C4), seperti yang ter kutip pada Buku *Tanker Safety Guide for*

*Liquefied Gas Tanker*, LPG sendiri terdiri dari komponen yang didominasi oleh Propana ( $C_3H_8$ ) yang bersuhu  $-45^\circ C$  dan Butana ( $C_4H_{10}$ ) yang bersuhu  $-5^\circ C$ . LPG juga mengandung beberapa hidrokarbon ringan dalam jumlah kecil, seperti Etana ( $C_2H_6$ ) dan Pentana ( $C_5H_{10}$ ).

Dalam kondisi atmosfer, LPG akan berbentuk gas. Volume LPG dalam bentuk cair lebih kecil dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. Karena itu LPG dipasarkan dalam bentuk cair dalam tabung-tabung logam bertekanan. Untuk memungkinkan terjadinya ekspansi panas (*thermal expansion*) dari cairan yang dikandungnya, tabung LPG tidak diisi secara penuh, hanya sekitar 80-85% dari kapasitasnya.

*Cargo compressor* adalah alat yang digunakan pada saat proses bongkar muat untuk membersihkan *line* atau pipa cargo dengan cara mentransfer *vapour* yang ada di pipa cargo untuk dipanaskan dan menjadikan *liquid* yang tersisa di pipa menjadi *vapour* dan di buang ke darat setelah pembongkaran cargo selesai.

Sama pentingnya pada saat selesai bongkar muatan, sebelum pelepasan selang *manifold* darat dengan kapal harus dilakukan pembersihan *line/pipa* dari sisa-sisa muatan yang tertinggal. Pembersihan pipa harus dilakukan untuk menghilangkan tekanan yang diakibatkan dari sisa muatan di dalam pipa, pembersihan pipa tersebut dilakukan dengan menggunakan *compressor*, sehingga awak kapal dan petugas darat lebih aman dalam melepas *manifold* kapal yang terhubung dengan darat.

Berdasarkan pengalaman peneliti, selama praktek di atas kapal *LPG/C Gas Arjuna* milik PT. Pertamina sering menemukan pada proses pembersihan pipa cargo tidak dilakukan sesuai dengan prosedur dan mengakibatkan pada saat pelepasan *manifold* kapal dengan darat, sisa *liquid* keluar dan membahayakan abk dan pekerja darat. Sehubungan kendala-kendala tersebut, maka penulis mengambil judul “Optimalisasi Penggunaan *Cargo Compressor* Pada Saat Proses Bongkar Muat di *LPG/C Gas Arjuna*”.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dan untuk menyusun permasalahan, maka terlebih dahulu menentukan pokok masalah yang terjadi. Pokok permasalahan tersebut dirumuskan untuk menjadi suatu perumusan masalah tersebut disusun berupa pertanyaan, pembahasan yang memerlukan jawaban dan solusi pemecahannya adalah sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan penggunaan *Cargo Compressor* tidak efektif pada saat bongkar muat di *LPG/C Gas Arjuna*?
2. Upaya apa yang dilakukan agar penggunaan *Cargo Compressor* lebih efektif pada saat bongkar muat di *LPG/C Gas Arjuna*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dan tujuan penelitian skripsi ini adalah:

1. Meningkatkan pengetahuan tentang penggunaan *Cargo Compressor* di

LPG/C Gas Arjuna.

2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang membuat tidak efektifnya penggunaan *Cargo Compressor* di LPG/C Gas Arjuna.
3. Untuk mengetahui upaya-upaya agar penggunaan *cargo compressor* lebih efektif di LPG/C Gas Arjuna

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan masukan bagi pihak-pihak yang terkait dengan dunia pelayaran, dunia keilmuan dan pengetahuan serta bagi individu.

##### 1. Manfaat Teoritis:

Bagi taruna-taruni PIP Semarang dapat menambah informasi dan pengetahuan mengenai pentingnya memahami penggunaan *cargo compressor* sesuai dengan prosedur yang ada di kapal dan lebih *safety* pada proses bongkar muat Sebagai bahan untuk melengkapi perbendaharaan buku-buku di perpustakaan yang diharapkan dapat berguna sebagai bahan bacaan untuk meningkatkan pengetahuan taruna dan taruni khususnya dan masyarakat pada umumnya.

##### 2. Manfaat Praktis:

Terciptanya hubungan baik antara akademi pelayaran dengan perusahaan pelayaran maupun instansi yang terkait. Dan penelitian dapat dijadikan pertimbangan dalam menggunakan *cargo compressor* sesuai dengan prosedur



yang ada di kapal, serta sebagai bahan pertimbangan perusahaan dalam upaya meningkatkan produktivitas terhadap kinerja anak buah kapal.

## **E. Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab dimana bab satu dengan bab yang lainnya saling terkait dan dilengkapi dengan daftar pustaka yang secara teori dapat dijadikan referensi dan didukung pula dengan lampiran-lampiran, selanjutnya untuk memudahkan pemahaman secara sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatarbelakangi pemilihan judul, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II. LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran yang melandasi judul penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan utuh yang dijadikan landasan penyusunan kerangka pemikiran, dan definisi operasional tentang variable atau istilah lain dalam penelitian yang dianggap penting.

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan

tempat penelitian, sumber data, teknis analisis data, dan prosedur penelitian.

#### **BAB IV. ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan mengenai urain hasil penelitian dan pemecahan masalah guna memberikan pengetahuan tentang bagaimana penggunaan *cargo compressor* sesuai dengan aturan dan tata cara yang benar.

#### **BAB V. PENUTUP**

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan masalah. Dalam bab ini, penulis menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

#### **RIWAYAT HIDUP**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

Untuk mendukung pembahasan mengenai cara penggunaan *cargo compressor* pada saat bongkar muat di kapal *LPG/C Gas Arjuna*, berikut ini akan diuraikan beberapa teori yang menjadi landasan peneliti dalam penulisan skripsi ini, yang berkaitan dengan masalah-masalah yang akan dibahas yang diambil dari beberapa buku.

##### 1. Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008:986) Optimalisasi adalah proses cara dan perbuatan untuk mengoptimalkan menjadi paling baik dan paling tinggi.

##### 2. *Cargo Compressor*

Menurut Mc Guire (2012:95) disebutkan bahwa “*it is necessary to protect cargo vapour compressor against the possibility of liquid being drawn. Such a situation can seriously damage compressors since liquid is compressible*”. Pengertian inti dari kalimat di atas adalah bahwa *cargo compressor* harus dicegah dari masuknya muatan *liquid*, karena hal tersebut dapat menyebabkan kerusakan serius pada *cargo compressor* itu sendiri.

Dalam prosedur manajemen keselamatan di kapal *LPG/C Gas Arjuna* disebutkan bahwa, fungsi dari *cargo compressor* ini antara lain:

- a. Digunakan untuk mentransfer *vapour* dari tangki kapal ke tangki darat setelah pembongkaran *liquid* selesai. Pada kapal-kapal *LPG carrier*, *vapour* juga termasuk muatan yang memiliki berat selain muatan yang berwujud *liquid* atau cair. Maka sebagian dari *vapour* ini juga biasanya dibongkar ke darat. *Cargo compressor* merupakan alat untuk membongkarnya ke darat.
- b. Digunakan untuk membongkar muatan apabila *cargo pump* mengalami kerusakan. Apabila pompa muatan mengalami kerusakan maka *cargo compressor* merupakan alternatif untuk membongkar muatan *liquid*. Hal ini dilakukan dengan menghisap *vapour* dari salah satu tangki muatan untuk dipindah ke tangki yang lain dengan tujuan untuk menaikkan tekanan pada tangki tersebut. Muatan yang ada akan ditekan oleh *vapour* dari atas dan apabila tekanannya lebih tinggi dari tangki darat maka muatan *liquid* akan mengalir dari tangki kapal ke tangki darat.
- c. Digunakan untuk mengendalikan tekanan tangki muatan saat kegiatan bongkar. Indikator pada saat *cargo compressor* berjalan dengan baik mempunyai *pressure* yang stabil yaitu 100 bar dan suhu pada *liquid collector* yang merupakan suhu yang normal yaitu  $-36^{\circ}$  yang kemudian dikembalikan ke tangki lagi dan akhirnya dibongkar ke kapal yang lain. Ciri-ciri tidak optimalnya *cargo compressor* yaitu karena adanya perubahan indikator *pressure* yang tidak stabil dan *temperature* yang berubah-ubah.

## Macam-macam metode pengoperasian *cargo compressor*

### a. *Direct system: single-stage*

Uap muatan diambil dari tangki *cargo* ke *compressor* melalui pemisah muatan cair, karena muatan cair yang terkandung uap muatan bias merusak *compressor*. *Compressor* digunakan untuk meningkatkan suhu muatan uap dengan *condensor* air laut yang digunakan. Uap muatan yang sangat panas dari *compressor* yang kental untuk cairan suhu lingkungan dalam *condensor* berpendingin air laut, dan dikumpulkan dalam bejana mengumpulkan, dikenal sebagai penerima *condensor collector* untuk mendinginkannya.

### b. *Direct system: cascade*

Sistem ini hampir sama dengan sistem *single-stage* langsung, tapi kondensor kargo didinginkan oleh gas *refrigerant* cair menggunakan fasilitas *water spray* (menyemprotkan air) pada tangki. Akibatnya adanya gesekan antara muatan cair dengan pipa muatan dan antara muatan uap dengan pipa muatan, maka secara tidak langsung akan mengakibatkan kenaikan suhu terhadap muatan itu sendiri, yang lebih penting adalah karena pengaruh cuaca panas selama pemuatan atau selama pelayaran menuju pelabuhan bongkar yang mengakibatkan kenaikan suhu tangki dan tekanan pada tangki muatan. Untuk menurunkannya dengan mengalirkan atau menyiramkan air laut diatas *dome* tangki selama proses atau selama pelayaran. Bila tekanan tangki



naik maupun suhu di dalam tangki naik, maka dengan mengalirkan air secara perlahan suhu di dalam tangki naik, maka dengan mengalirkan air secara induksi. Karena suhu berbanding lurus terhadap tekanan, maka tekanan dalam tangki muatan akan turun pula.

*System cargo spray line* menggunakan *cargo spray line* (penyemprotan dengan muatan). Pada dasarnya di dalam tangki terdapat alat pengukur suhu yang dibagi menjadi tiga yaitu *bottom* (bawah), *middle* (tengah), *top* (atas). Jadi pada saat pemuatan muatan cair akan mengisi bagian *bottom* kemudian *middle* dan sampai mengisi bagian *top*.

Prinsip kerja *cargo deck spray line* berbeda dengan *water spray*. Yang membedakan adalah menggunakan muatan itu sendiri untuk mendinginkan *vapour* yang hangat dari dalam tangki bagian atas. Muatan cair dari darat dialirkan melalui saluran *drop line* (pipa utama yang mengalirkan muatan cair), tetapi sebagian dari muatan tersebut dilewatkan melalui saluran ini. Secara logika di dalam tangki terdapat dua jenis muatan yaitu muatan cair (*liquid*) yang berada di bawah dan uap muatan (*vapour*) dari muatan itu sendiri berada di atas menjadi penyebab naiknya suhu dan tekanan adalah uap dari muatan tersebut yang hangat, sehingga menggunakan *cargo spray line* untuk mendinginkan uap dari muatan dengan bentuk semprotan yang menyebar, karena muatan cair yang dingin ketika muat dari *manifold*, kemudian ke *drop line* dan di alirkan sebagian pada *cargo spray line*

melalui *cargo spray line* disemprotkan *liquid* di bagian atas di dalam tangki, maka muatan cair akan bergesekan dengan muatan uap, dan uap (*vapour*) akan menjadi cair karena didinginkan oleh muatan cair. Yang perlu diketahui bahwa temperatur juga tidak boleh kurang dari 0°C.

Bagian-bagian *Cargo Compressor* mengandung komponen yang ulet besi. Segel batang piston di kemasan *box* adalah serangkain teflon V-cincin yang pegas. Seluruh segel perakitan yang terkandung dalam kemasan *box* sehingga seluruh kemasan perakitan dapat diinstal dengan mudah. Piston adalah sederhana desain *one-piece*, dibuat dari baik baja atau *ductile* besi. Cincin pisto yang teflon, memungkinkan mereka untuk beroperasi tanpa pelumasan. Kedua hisap dan debit katup dirancang untuk *non lubricating* layanan. Titik hisap katup biasanya dilengkapi dengan bantuan cairan alat. Perangkat ini akan membantu melindungi kompresor dalam hal supaya cairan tidak masuk ke dalam *compressor*.

### 3. Proses

Proses adalah serangkaian langkah sistematis, atau tahapan yang jelas dan dapat dilakukan berulang kali, untuk mencapai hasil yang diinginkan. Jika diadopsi, setiap tahap secara konsisten mengarah, tentu saja, hasil yang diinginkan atau direncanakan oleh lembaga.

Menurut definisinya:

Proses ini serangkaian langkah sistematis, atau tahapan yang jelas dan

dapat dilakukan berulang kali, untuk mencapai hasil yang diinginkan. Jika diadopsi, setiap tahap secara konsisten mengarah pada hasil yang diinginkan.

#### 4. Bongkar Muat

Menurut *Mc Guire and white* (2012:17), metode bongkar muat *LPG* tergantung dari jenis kapal, spesifikasi muatan, dan penyimpanan di terminal. Tiga metode yang dapat digunakan yaitu:

##### a. *Discharge by pressurising the vapour space*

Pembongkaran dengan tekanan menggunakan *vaporized* dan *compresor* di atas kapal dengan jenis tangki tipe C. Metode pembongkaran ini membutuhkan waktu yang lama dan terbatas untuk kapal berukuran kecil. Metode alternatif adalah menekan muatan ke tangki yang lebih rendah dari pompa terminal.

##### b. *Discharging by pump*

Sebuah pompa sentrifugal harus dimulai dengan *valve* yang tertutup rapat atau terbuka sebagian untuk meminimalkan beban awal. Setelah itu, *discharge valve* dibuka perlahan sampai beban pompa dalam parameter yang aman dan muatan berpindah ke darat. Sebagai hasil pembongkaran, *level* muatan di dalam tangki harus dipantau. Proses pembongkaran harus hati-hati untuk menjaga stabilitas kapal dan stres lambung. Pembongkaran muatan oleh pompa sentrifugal dengan menggunakan pompa muatan atau dalam seri dengan *booster pump* adalah metode yang digunakan sebagian

besar kapal dan pemahaman mengenai karakteristik sangat penting dalam pembongkaran yang efisien.

c. *Discharging via booster pump and cargo heater*

Pada saat muatan yang sedang dibongkar dari sebuah *refrigerated ship* ke dalam *pressurized ship*, maka diperlukan untuk menghangatkan muatan (biasanya paling sedikit 0°C). Ini berarti dengan menjalankan *booster pump* dan *cargo heater* seri dengan pompa muatan. Namun, apabila jarak pembongkaran tidak jauh, maka *booster pump* tidak perlu digunakan, karena disini fungsi dari *booster pump* adalah untuk menambahkan tekanan sehingga muatan dapat di pindahkan.

5. *Kapal*

Menurut Undang-Undang RI No.17 Th 2008 tentang pelayaran, menyatakan bahwa, "kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakkan 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.

a. *Fully pressurised ship*

Kapal *fully pressurised* merupakan tipe kapal yang paling sederhana dari semua tipe pengangkut gas, membawa muatan pada suhu *ambient* dengan tipe tangki muatan "C" yang mempunyai tekanan sekitar 18 bar,

mempunyai kapasitas ruang muatan antara 4.000 m<sup>3</sup> sampai 6.000 m<sup>3</sup> kapal ini digunakan untuk membawa *LPG* dan *amonia*.

b. *Semi pressurized ship*

Kapal tipe *semi pressurized* ini merupakan jenis kapal yang dapat melakukan pemuatan dan pembongkaran secara *fully refrigerated dan fully pressurized*, mempunyai volume muat antara 3.000 m<sup>3</sup> sampai 15.000 m<sup>3</sup> dengan suhu yang dingin antara -50°C sampai -60°C dan tekanan antara 3.5 Bar sampai 4.5 Bar, kapal ini dapat memuat muatan *LPG* dalam bentuk *fully refrigerated dan fully pressurized*, kapal tipe *semi refrigerated* ini dapat juga digunakan dalam penggunaan gas *ethylen* karena kapal tipe gas ini mempunyai pendingin untuk muatan *ethylen*. Maka dari itu kapal ini memiliki kelebihan dengan kapal gas yang lainnya.

c. *Ethylene and gas/chemical carries*

Kapal ini mempunyai kelebihan dengan dapat memuat muatan selain muatan *LPG*, kapal ini dapat memuat *ethylene* yang mempunyai *boiling point* -104°C sampai +80°C, kapal tipe ini dapat melakukan pemuatan dan pembongkaran secara *pressurised dan refrigersted*.

d. *Fully refrigerated ship*

Kapal yang digunakan untuk membawa muatan dibawah tekanan atmosfer pada suhu rendah. Termasuk muatan *LNG* yang juga dibawa dalam suhu minus 42°C, yang merupakan titik didih dari jenis *propane*.

e. *Liquefied natural gas (LNG)carrier*

Kapal ini mempunyai kapasitas antara 125.000 m<sup>3</sup> sampai 135.000 m<sup>3</sup>. Muatan jenis *LNG* di angkut dalam temperatur -162°C, kapal ini hanya dapat memuat muatan jenis *LNG* karena tipe dari tangki sengaja dirancang untuk kapal temperatur yang sangat dingin atau muatan gas *chemical* lainnya.

## B. Definisi Operasional

Untuk memudahkan dalam pemahaman istilah-istilah yang terdapat dalam laporan penelitian terapan ini, maka penulis memberikan pengertian-pengertian yang kiranya dapat membantu pemahaman dan mempermudah dalam pembahasan laporan penelitian terapan yang dikutip dari beberapa buku (pustaka) sebagai berikut:

1. *Cargo pump* (pompa muatan)

Alat bongkar muat yang digunakan untuk menghisap muatan dari tangki kapal untuk dipompa keluar menuju tangki di darat atau kapal lain.

2. *Compressor system reliq* (kompresor)

Alat yang digunakan ketika tekanan pada tangki naik dan tidak dapat melaksanakan bongkar.

3. *Booster pump*

Pompa yang digunakan untuk membantu *cargo pump* untuk mendorong muatan dalam jarak yang jauh.



#### 4. *Cargo heater* (Pemanas muatan)

Digunakan untuk memanaskan muatan ketika diperlukan membongkar muatan ke kapal yang temperaturnya normal (*fully pressurized*) atau ke tangki penampungan darat yang semi didinginkan.

#### 5. Saluran pipa muatan

Sebagai tempat keluarnya muatan dari tangki muatan atau dari *manifold*. Saluran pipa muatan di kapal *LPG/C Gas Arjuna* dibagi menjadi dua, yaitu: *liquid line*, *vapour line*.

#### 6. *Cargo hose* (selang muatan)

Sebagai penghubung antara *manifold* kapal satu dengan kapal yang lain atau dengan *manifold* darat.

#### 7. *Chief officer*

Adalah seorang perwira dek yang tingkatannya langsung di bawah Nakhoda dan yang bertanggung jawab terhadap muatan yang dibawa.

#### 8. *Boiling Point*

Adalah temperatur dimana tekanan *vapour* dari cairan sama dengan tekanan pada permukaan cairan.

#### 9. *CCR (Cargo Control Room)*

Adalah tempat untuk memantau muatan ketika muat dan bongkar.

#### 10. *Bill Of Lading (B/L)*

Yaitu suatu perjanjian dari pengangkut yang telah menerima muatan dan guna dibawa ketempat tujuan serta menyerahkan kepada penerima barang

ketentuan dan persyaratan-persyaratan.

11. *Letter of Protest* (surat protes)

Adalah surat yang dibuat oleh Nakhoda jika ada perbedaan jumlah muatan yang telah dibongkar dan diterima *shuttle ship*.

12. *Notice to readiness* (diserahkan pada saat kapal tiba)

Adalah nota dari pengangkut atau Nakhoda kepada penerima atau penyewa sebagai bukti perjanjian saat bongkar muat berangsung.

13. *Tanker Timesheet*

Adalah suatu lembaran untuk pencatatan waktu mulai dan berakhirnya aktivitas muat bongkar. Isi dari *timesheet* antara lain: nama kapal, jumlah muatan yang dimuat atau dibongkar, kecepatan bongkar muat perjam, waktu kapal tiba, waktu kapal sandar atau labuh, *NOR* diberikan.

14. Anak buah kapal (ABK)

Semua awak kapal kecuali Nakhoda secara administrasi tercantum dalam *crewlist* kapal.

15. *Surveyor*

Adalah orang yang ahli dalam bidangnya yang bertugas mengawasi, memeriksa dan mengecek.

16. *Loading Master*

Adalah orang yang mewakili perusahaan yang diutus ke kapal dengan membawa *stowage plan* untuk kegiatan bongkar muat.

17. *Mooring Master*

Adalah orang yang membantu dan sebagai penasehat kapten dalam proses penyandaran kapal pada dermaga untuk proses bongkar muat kapal. *Mooring master* harus hafal betul situasi dan kondisi di sekitar dermaga.

18. *Manifold*

Adalah pipa penyambung line dari kapal ke kapal atau dari kapal ke *loading arm*.

19. *Reducer*

Adalah pipa pendek yang kedua ujungnya berbeda ukuran, digunakan sebagai penyambung antara *manifold* dengan pipa darat yang berbeda ukuran.

20. *ESDV (Emergency Shut Down Valve)*

Adalah suatu system yang berfungsi untuk memberhentikan system bongkar muat dan digunakan dalam keadaan darurat, dan biasanya alat ini terletak di setiap tangki dan *CCR*.

21. *Gasket*

Adalah suatu alat yang terbuat dari bahan palstik sebagai klep penghubung *cargo hose* dan *manifold* kapal untuk mencegah kebocoran.

22. *Gas detector system*

Adalah alat yang berfungsi mendeteksi gas, jika terjadi kebocoran maka akan berbunyi alarm pada *CCR*.

23. *Safety Relief Valve*

Adalah katup yang terletak ada tiap-tiap bagian tertentu dari pipa-pipa

muatan yang telah dibuat sebagai *safety* ketika terjadi tekanan yang kuat pada pipa maupun tanki.

24. *Strainer*

Adalah saringan yang berada di dalam *liquid line* pada *manifold*.

25. *MSDS (Material Data Sheet)*

Keterangan yang menjelaskan tentang bahaya muatan dari tingkat muatan bahaya sampai tidak berbahaya.

26. *PMS (Plan Maintenance System)*

Adalah perawatan yang dilakukan dikapal, yang berisikan jadwal, pengetesan serta waktu terakhir dilakukan pengecekan dan pengetesan.

27. *MARVS (Maximum Available Realive Valve System)*

Adalah alat untuk keluarnya *vapour* ketika tekanan dalam tangki melebihi batas maximum tangki.

28. *LPG (Liquified Petroleum Gas)*

Adalah muatan gabungan antara *propane* dan *butane* yang dicampur dengan perbandingan sama rata.

29. *Impeller*

Adalah komponen yang ada di dalam pompa dan berfungsi untuk menghisap air laut yang nantinya digunakan pada proses kondensasi di kondesor.

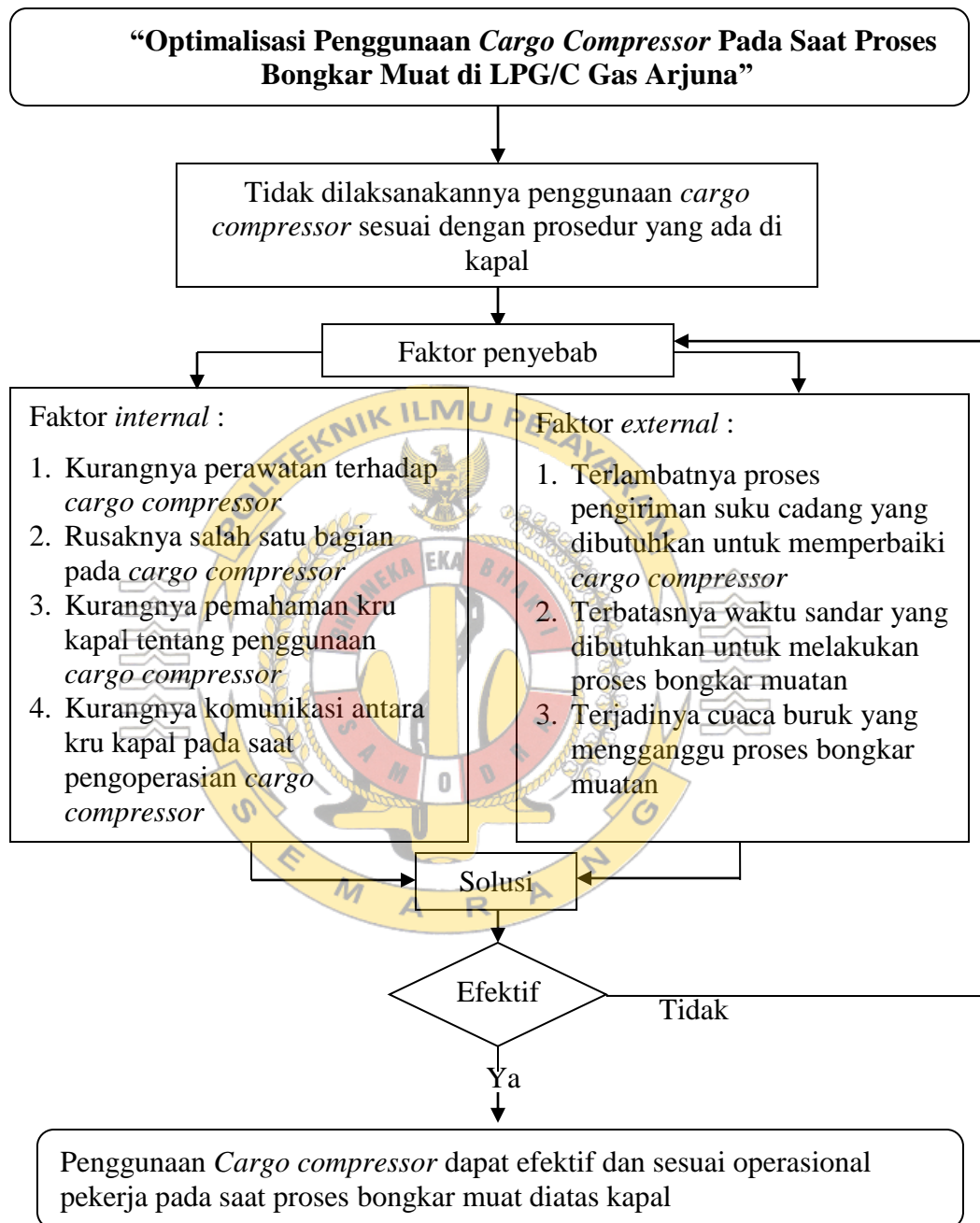
30. *Valve*

Adalah katup yang lazim terdapat di dekat ujung cabang pipa untuk membuka atau menutup aliran.

### C. Kerangka Pikir Penelitian

Untuk dapat mempermudah pembahasan dan pemahaman dalam skripsi ini, maka pengamat dapat menjabarkan penjelasan singkat dalam kerangka pemikiran yaitu mengenai latar belakang yang menjadi alasan dilakukannya penelitian serta pemilihan judul skripsi, dari latar belakang tersebut dapat pengamat dapat mengetahui bagaimana optimalisasi penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat.

Berdasarkan kerangka pikir yang peneliti buat, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu penggunaan *cargo compressor* yang akan menghasikan faktor penyebab dari kejadian tersebut. Pada faktor tersebut akan didapat upaya yang dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi masalah yang ada. Setelah upaya penyelesaian masalah telah dilaksanakan, maka penggunaan *cargo compressor* dapat dilaksanakan dengan benar dan sesuai dengan standart operasional pekerja yang ada di atas kapal.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian-uraian sebelumnya dalam pembahasan mengenai optimalisasi penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat, maka kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang menyebabkan penggunaan *cargo compressor* tidak efektif adalah kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh mualim jaga tentang prosedur penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat yang ada di kapal yang mengakibatkan masih ada sisa muatan yang tertinggal di pipa *liquid*, kurangnya *maintenance* yang mengakibatkan kerusakan pada *cargo compressor* mengakibatkan terhambatnya proses bongkar muat, dan cuaca buruk yang mengakibatkan proses penggunaan *cargo compressor* harus di hentikan hingga cuaca membaik.
2. Upaya-upaya yang dilakukan agar penggunaan *cargo compressor* lebih efektif adalah melakukan familiarisasi kepada mualim baru dengan benar agar menggunakan *cargo compressor* sesuai dengan prosedur yang sudah ada, melakukan *maintenance* sesuai dengan program kerja yang sudah ditentukan oleh perusahaan, dan melakukan pengamatan secara langsung terhadap cuaca sekitar dan melihat informasi yang diberikan oleh BMKG.

## B. Saran

Setelah kesimpulan dari skripsi penelitian ini ditarik peneliti. Selanjutnya dalam optimalisasi penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat, peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya *Chief Officer* untuk membuat *checklist* penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat dengan tujuan agar penggunaan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat dapat sesuai dengan prosedur yang ada dari segi lama penggunaan hingga hasil dari *pressure* atau sisa muatan yg ada di pipa dapat hilang, dan untuk mualim mengikuti familiarisasi dengan baik agar mengetahui bagaimana menggunakan *cargo compressor* pada saat proses bongkar muat dengan benar.
2. Sebaiknya *Chief Engginer* agar selalu melakukan *maintenance* secara benar dan baik sesuai dengan prosedur yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga meminimalisir kerusakan pada saat akan digunakan untuk proses bongkar muat dan membuat daftar *checklist* laporan untuk setiap kali melakukan perbaikan dan *maintenance*.

## DAFTAR PUSTAKA

Capt. T. W. V. Woolcott, 2015, *Liquefied Petroleum Gas Tanker Practice*, Glasgow: Brown, Son and Ferguson Ltd, England.

ISGOT, 2009, *Fifth Edition International Safety Guide For Oil Tanker and Terminal*, Whitherby and Co Ltd, England.

Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008, Departemen Pendidikan Nasional, Balai Pustaka, Jakarta

Moleong, Lexy J, 2015, *Metodelogi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.

McGuire and White, 2014, *SIGTTO-Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals*, England: Witherby and Co Ltd, England.

Sugiono, 2012, *Metode Kualitatif Kuantitatif dan R&D*, ALFABETA Ltd, Bandung

TGE, 2015, *Marine Gas Engineering*, Document of LPG/C Gas Arjuna.

UU RI, 2012, UU RI No.17 Thn.2012

Widoyoko P.Eko, 2012, *Metode Praktis Penelitian Deskriptif Kualitatif*, GP Press Group, Jakarta.

Widyanarka, 2009, *Metode Aljabar Boolean*, ALFABETA, Bandung

### INTERNET:

Chris Woodford, 03 Maret 2018, *LPG (liquefied petroleum gas)*, <https://www.explainthatstuff.com/lpg.html>, Diakses tanggal 15 Desember 2018.

Humas PT.Pertamina, 12 januari 2018, *Sejarah PT.Pertamina*, <https://www.pertamina.com/id/sejarah-pertamina>, Diakses tanggal 15 Desember 2018.

## TRANSKIP WAWANCARA

Nama Kapal : *LPG/C Gas Arjuna*

Pemilik Kapal : PT.Pertamina Persero

Alamat : Jl. Yos Sudarso No. 32 – 34 Tanjung Priok, Jakarta

Tempat Penelitian : *LPG/C Gas Arjuna*

Tanggal Penelitian : 19 November 2016 sampai dengan 01 Desember 2017

### A. DAFTAR RESPONDEN

1. Responden 1 : *Chief Officer.*
2. Responden 2 : *Chief Engginer.*

### B. DAFTAR PERTANYAAN

#### 1. Wawancara dengan *chief Officer*

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan *Chief Officer*:

Responden 1

Nama : Andi Rahmat Saleh.

Jabatan : *Chief Officer.*

Kapal : *LPG/C Gas Arjuna.*

- a. Peneliti : Faktor apa saja yang membuat tidak optimalnya penggunaan *cargo compressor* pada proses bongkar muat?

*Chief Officer* : Ada beberapa yang mempengaruhinya yaitu kurang pahamiya pengetahuan dari *officer jaga* pada saat mengoperasikan *cargo*

*compressor* untuk proses *blowing*, dan karena faktor dari mesin tersebut yang mengalami kerusakan.

- b. Peneliti : Bagaimana cara agar penggunaan *cargo compressor* dapat lebih optimal ?

*Chief Officer* : Beberapa cara agar penggunaan lebih optimal adalah dilakukannya *familisation* kepada para *officer* agar lebih mengerti bagaimana cara menggunakan alat tersebut untuk proses *blowing*, dan akan dibuatnya *checklist* untuk memonitor penggunaannya pada saat proses *blowing*.

## 2. Wawancara dengan *Chief engginer*

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan *Chief Engginer*:

Responden 2

Nama : Sarwo Adi Nugroho.

Jabatan : *Chief Engginer*.

Kapal : *LPG/C Gas Arjuna*.

- a. Peneliti : Bagaimana cara agar *cargo compressor* dapat bekerja dengan baik pada saat digunakan?

*Chief Engginer* : Ada beberapa cara yang dapat digunakan yaitu dengan cara selalu melakukan *maintenance* yang baik dan benar dan membuat *checklist* harian mingguan bulanan yang harus di cek pada saat *maintenance*.

- b. Peneliti : Bagaimana cara agar para *officer* dapat menggunakan mesin tersebut dengan mudah dimengerti?

*Chief Engginer* : Tentu saja dengan cara *familisation* dan mempraktekkan secara langsung bagaimana cara mengoperasikannya, dan apabila belum paham cara mengoperasikannya, saya sudah meletakkan SOP nya di dekat mesin tersebut agar para *Officer* jaga tinggal mengikuti langkah-langkah yang sudah disediakan.





**CREW LIST**

VESSEL NAME : Gas Arjuna  
GRT : 3966 T  
FLAG : Indonesia

MASTER : Hardy  
PORT : Pertasamtan  
DATE : November 5, 2017

NO	NAME	NO. PEK	RANK	DATE OF BIRTH	CERTIFICATE	SEAMEN'S BOOK		SIGN ON	NATIONALITY
						NO.	EXP.		
1	Hardy	10019669	Master	28-Jan-83	COC/CLASS -I	B 026379	13.12.17	10.03.17	Indonesia
2	Marsel Williem	750810	Ch. Officer	6-Feb-85	COC/CLASS-II	A 027557	12.04.19	13.10.17	Indonesia
3	Haris Suratman	10022402	2nd Officer	15-Jul-90	COC/CLASS - II	F 042372	20.07.20	16.09.17	Indonesia
4	Nastain	10022518	3rd Officer	10-Aug-92	COC/CLASS - III	E 151043	2/21/2020	29.09.17	Indonesia
5	Hary Prasodjo	10021555	Ch. Engineer	7-Jan-67	COC/CLASS - I	F 017021	4/21/2020	30.05.17	Indonesia
6	Casmanto	750906	2nd Engineer	26-Sep-78	COC/CLASS - II	C 047331	11.03.19	13.04.17	Indonesia
7	Muhammad Thaufik Siregar	10022303	3rd Engineer	7-Jul-88	COC/CLASS - II	E 045350	22.12.18	29.08.17	Indonesia
8	Agusman Ali	10022755	4th Engineer	15-Aug-89	COC/CLASS - III	F 003161	3/14/2020	24.10.17	Indonesia
9	Ade Hapid	10021601	Electrician	21-Jul-68	ETO	C 014386	10/10/2018	04.06.17	Indonesia
10	Hasyim	10022618	Boatswain	9-Dec-65	RASD	Y 047616	25.05.18	13.10.17	Indonesia
11	Sudarmadi	10021367	Foreman	27-Jul-72	ATT.D	B 000507	18.09.19	20.05.17	Indonesia
12	Tri Suprianto	10021646	Able Seaman	18.04.89	ANT.D	D 016489	27.10.19	16.06.17	Indonesia
13	Suparto	10022650	Able Seaman	6-Jun-68	RASD	F 071344	28.09.20	13.10.17	Indonesia
14	Asep Susandi	10021680	Able Seaman	22-Sep-69	ANT.D	E 018500	10/7/2018	16.06.17	Indonesia
15	Ruli Herwandi	10021739	Oiler	29-Jul-77	ATT.D	Y 063637	7/29/2018	20.06.17	Indonesia
16	Eldo Merson Pakpahan	10021888	Oiler	25-Aug-89	ATT.D	D 036767	1/14/2020	20.07.17	Indonesia
17	Agus Awaludi	10022493	Oiler	5-Aug-79	ATT.D	E 141185	1/10/2020	29.09.17	Indonesia
18	Asep Suhendi	10021730	O/S	17.03.71	COP	D 036068	09.01.18	16.06.17	Indonesia
19	Sudrajat	10021895	Cook	24-Dec-72	COP	D 009084	10/2/2019	20.07.17	Indonesia
20	Syaiful Amri	10022085	Mess Boy	10-Jan-94	COP	B 045405	3/21/2018	05.08.17	Indonesia
21	Yudistira Prabowo	20160235	Deck Cadet	1-Mar-95	COP	E 057356	31.03.19	26.11.16	Indonesia
22	Wentumba Solli	142013	Deck Cadet	28-Sep-96	COP	E 128040	11/8/2019	21.06.17	Indonesia
23	Ryan Fadhlul Hadi	143085	Engine Cadet	26-Oct-95	COP	E 134584	12/1/2019	11.07.17	Indonesia

TOTAL CREW INCLUDING MASTER 23 PERSONS

Pertasamtan 05 November 2017

**Capt. Hardy**  
**Np. 10019669**

# SHIP PARTICULARS



VESSEL DESCRIPTION	
VESSEL'S NAME : GAS ARJUNA	<b>CARGO TANK CAPACITY 98%</b> : 3440 Cub M
TYPE OF SHIP : GAS CARRIER	WBT TANK CAPACITY 98/100% : 1765 / 1801 Cub M
CALL SIGN : P O P E	FW TANK CAPACITY 98/100% : 124.9 / 127.5 Cub M
IMO NO : 9629421	MDO TANK CAPACITY 98/100% : 258.2 / 263.453 Cub M
MMSI NO : 525008075	HSD TANK CAPACITY 98/100% : 61.8 / 63.065 Cub M
INMARSAT-C ID : 452502397	LUBRICATE OIL : 20.224 Cub M
KEEL LAID : December 28, 2010	<b>CARGO OIL PUMP</b> : 300 CubM/HR
DATE OF DELIVERY : April 05, 2012	PRESS : 120 MLC
BUILDER : TAIZHOU WUZHOU SHIPBUILDING INDUSTRY CO.LTD, CHINA	LPG TANK SYSTEM : 2 X 1750 CuM
BUILDER'S HULL NO : WZL 1001	TGE MARINE GAS ENGINEERING GERMANY
FLAG : INDONESIA	SERVICE SPEED : 12 KNOTS
PORT OF REGISTRY : JAKARTA	<b>MAIN ENGINE</b>
E-MAIL : <a href="mailto:pope@amosconnect.com">pope@amosconnect.com</a>	MAKER : DAIHATSU
MOBILE PHONE : +870773154826	MODEL NO : 8DKM-28EL-DIESEL FOUR STROKE
TYPE OF VESSEL : FULLY PRESSURIZED LPG CARRIER	MCR/RPM : 2500KW x 750 RPM
TYPE OF HULL : DOUBLE HULL	CSR : 2250 Kw
<b>CLASIFICATION</b>	Number of Cylinders : 8
CLASS SOCIETY : BUREAU VERITAS	<b>AUX ENGINE / diesel generator</b>
CLASS NUMBER : 19210 H	MAKER : YANMAR Co.Lt
CLASS NATATION : BKI-BV I *HULL*MACH	MODEL NO : 6NY16L-SW
LIQUIFIED GAS CARRIER, TYPE 2PG	RATE POWER/RPM : 360 KW x 1200 RPM (3 UNITS)
CPS (WBT) : UNRESTRICTED NAVIGATION	<b>PROPELLER</b>
TOTAL COMPLEMENT : 23 PERSONS	TYPE : SSRI-5
<b>MAIN DIMENSIONS</b>	ROTATE DIRECTION : RIGHT-HANDED (Clock wise)
LENGTH OVER ALL : 99.00 MTR	DISC.DIAMETER : 3100 mm
LBP : 92.60 MTR	<b>PT PERTAMINA (PERSERO)</b>
BREADTH (Reg 2 (3)) : 16.50 MTR	SHIPPING – MARKETING & TRADING DIRECTORATE
MLD DEPTH (Reg 2 (2)) : 7.20 MTR	SHIPPING OPERATION DIVISION, HEAD OFFICE 19TH Floor, Jln. Merdeka Timur 1A Jakarta 10110
HIGH KEEL TO MAST : 34.00 MTR	Phone : (62-21) 3816367, 3816314, 3816339, 3816353, 3816217. Fax : 3455430, 3816348, 3507121
FREE B. FROM DECK L : 2.715 MTR ( SUMMER )	E-mail: <a href="mailto:opstanker@pertaminashipping.com">opstanker@pertaminashipping.com</a>
SUMMER DRAFT : 4.50 MTR	
SCANTLING DRAFT (VCM) : 5.00 MTR	
GRT / BKI : 3966 TONS	
NRT : 1190 TONS	
SUMMER DWT : 2398 TONS	
SUMM. DISPLACEMENT : 3055 TONS	
DISPLACEMENT : 5055 TONS	
LIGHT SHIP > WEIGHT : 2657.04 TONS	
LCG : -6891 MTR	
VCG : 6796 MTR	



## SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST / RECURRING ITEM CHECKLIST

Vessel : GAS ARJUNA

Berth : Jetty 5 PERTAMINA

Port : DUMAI

Date of Arrival : 28<sup>th</sup> May 2017

Time of Arrival : 20:00 LT

### INSTRUCTIONS FOR COMPLETION:

The safety of operations requires that all questions should be answered affirmatively by clearly ticking ( ✓ ) the appropriate box. If an affirmative answer is not possible, the reason should be given and agreement reached upon appropriate precautions to be taken between the ship and the terminal. Where any questions is considered to be not applicable, then a note to that effect should be inserted in the remarks column.

A box in the column 'ship' and 'terminal' indicates that the party concerned should carry out checks.

The presence of the letters **A**, **P** or **R** in the column 'Code' indicates the following:

**A** – ('Agreement'). This indicates an agreement or procedure that should be identified in the 'Remarks' column of the Check-list or communicated in some other mutually acceptable form.

**P** – ('Permission'). In the case of a negative answer to the statements coded, 'P', operations should not be conducted without the written permission from the appropriate authority.

**R** – ('Re-check'). This indicated items to be re-checked at appropriate intervals, as agreed between both parties, at periods stated in the declaration.

The joint agreement should not be signed until both parties have checked and accepted their assigned responsibilities, at periods stated in the declaration.

### PART 'A' – BULK LIQUID GENERAL – Physical Checks

Bulk Liquid - General	Ship	Terminal	Code	Remarks
1. There is safe access between the ship and shore.			R	
2. The ship is securely moored.			R	
3. The agreed ship/shore communication system is operative.			A R	System: UHF Ch. 01 Backup System: VHF Ch. 09
4. Emergency towing-off pennants are correctly rigged and positioned.			R	
5. The ship's fire hoses and fire-fighting equipment are positioned and ready for immediate use.			R	
6. The terminal's fire-fighting equipment is positioned and ready for immediate use.			R	
7. The ship's cargo and bunker hoses, pipelines and manifolds are in good condition, properly rigged and appropriate for the service intended.				
8. The terminal's cargo and bunker hoses or arms are in good condition, properly rigged and appropriate for the service intended.				
9. The cargo transfer system is sufficiently isolated and drained to allow safe removal of blank flanges prior to connection.				
10. Scrubbers and save-alls on board are effectively plugged and drip trays are in position and empty.			R	
11. Temporarily removed scupper plugs will be constantly monitored.			R	
12. Shore spill containment and sumps are correctly managed.			R	

**SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST / RECURRING ITEM CHECKLIST**

13. The ship's unused cargo and bunker connections are properly secured with blank flanges fully bolted.				
14. The terminal's unused cargo and bunker connections are properly secured with blank flanges fully bolted.				
15. All cargo, ballast and bunker tank lids are closed.				
16. Sea and overboard discharge valves, when not in use, are closed and visibly secured.				
17. All external doors, ports and windows in the accommodation, stores and machinery spaces are closed. Engine room vents may be open.			R	
18. The ship's emergency fire control plans are located externally.				Location: Port and Stbd main deck

If the ship is fitted, or is required to be fitted with an inert gas system (IGS), the following points should be physically checked.

Inert Gas System	Ship	Terminal	Code	Remarks
19. Fixed IGS pressure and oxygen content recorders are working.	/		R	
20. All cargo tank atmospheres are at positive pressure with oxygen content of 8% or less by volume.	/		P R	

**PART 'B' – BULK LIQUID GENERAL – Verbal Verification**

Bulk Liquid - General	Ship	Terminal	Code	Remarks
21. The ship is ready to move under its own power.			P R	
22. There is an effective deck watch in attendance on board and adequate supervision of operations on the ship and in the terminal.			R	
23. There are sufficient personnel on board and ashore to deal with an emergency.			R	
24. The procedures for cargo, bunker and ballast handling have been agreed.			A R	See Loading / Discharging Plan
25. The emergency signal and shutdown procedure to be used by the ship and shore have been explained and understood.			A	Stop – Stop – Stop by Verbal with VHF & Ship Whistle
26. Material Safety Data Sheets (MSDS) for the cargo transfer have been exchanged where requested.			P R	
27. The hazards associated with toxic substances in the cargo being handled have been identified and understood.				H2S Content : ppm Benzene Content: ppm
28. An International Shore Fire Connection has been provided.				
29. The agreed tank venting system will be used.	/		A R	Method: NO VENTING
30. The requirements for closed operations have been agreed.			R	
31. The operation of the P/V system has been verified.	/			
32. Where a vapour return line is connected, operating parameters have been agreed.			A R	CONNECTED
33. Independent high level alarms, if fitted, are operational and have been tested.			A R	Tested HL: 95% & HHL :98% DATE:
34. Adequate electrical insulating means are in place in the ship/shore connection.			A R	By Grounding Cable from Jetty
35. Shore lines are fitted with a non-return valve, or procedures to avoid back filling have been discussed.			P R	
36. Smoking rooms have been identified and smoking requirements are being observed.			A R	Nominated smoking rooms: Crew Messroom & CCR
37. Naked light regulations are being observed.			A R	No Naked Light
38. Ship/shore telephones, mobile phones and pager requirements are being observed.			A R	Inspected and Switched Off
39. Hand torches (flashlights) are of an approved type.				



**SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST / RECURRING ITEM CHECKLIST**

40. Fixed VHF/UHF transceivers and AIS equipment are on the correct power mode or switched off.			A R	Set On Low Power
41. Portable VHF/UHF transceivers are of an approved type.				
42. The ship's main radio transmitter aerials are earthed and radars are switched off.				
43. Electric cables to portable electrical equipment within the hazardous area are disconnected from power.				
44. Window type air conditioning units are disconnected.	/			
45. Positive pressure is being maintained inside the accommodation, and air conditioning intakes, which may permit the entry of cargo vapours, are closed.				
46. Measures have been taken to ensure sufficient mechanical ventilation in the pumproom.	/		R	
47. There is provision for an emergency escape.				
48. The maximum wind and swell criteria for operations have been agreed.			A	Stop cargo at: 25 knts Disconnect at: 30 knts Un berth at: 35 knts
49. Security protocols have been agreed between the Ship Security Officer and the Port Facility Security Officer, if appropriate.			A	Present Security Level : I
50. Where appropriate, procedures have been agreed for receiving nitrogen supplied from shore, either for inerting or purging ship's tanks, or for line clearing into the ship.	/		A P	

If the ship is fitted, or is required to be fitted, with an inert gas system (IGS) the following statements should be addressed.

Inert Gas System	Ship	Terminal	Code	Remarks
51. The IGS is fully operational and in good working order.			P	
52. Deck seals, or equivalent, are in good working order.			R	
53. Liquid levels in pressure/vacuum breakers are correct.			R	
54. The fixed and portable oxygen analysers have been calibrated and are working properly.			R	
55. All the individual tank IG valves (if fitted) are correctly set and locked.			R	
56. All personnel in charge of cargo operations are aware that, in the case of failure of the inert gas plant, discharge operations should cease and the terminal be advised.				

If the ship is fitted with a Crude Oil Washing (COW) system, and intends to crude oil wash, the following statements should be addressed.

Crude Oil Washing	Ship	Terminal	Code	Remarks
57. The Pre-Arrival COW check-list, as contained in the approved COW manual, has been satisfactorily completed.	/			
58. The COW check-lists for use before, during and after COW, as contained in the approved COW manual, are available and being used.	/		R	

If the ship is planning to tank clean alongside, the following statements should be addressed.

Inert Gas System	Ship	Terminal	Code	Remarks
59. Tank cleaning operations are planned during the ship's stay alongside the shore installation.	Yes / No *	Yes / No *		
60. If yes, the procedures and approvals for tank cleaning have been agreed.	N/A			
61. Permission has been granted for gas freeing operations	Yes / No *	Yes / No *		

\* Delete yes or no as appropriate

**SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST / RECURRING ITEM CHECKLIST**
**PART 'C' – BULK LIQUID CHEMICALS – Verbal Verification**

Bulk Liquid Chemicals	Ship	Terminal	Code	Remarks
1. Material Safety Data Sheets are available giving the necessary data for the safe handling of the cargo.	N/A	N/A		
2. A manufacturer's inhibition certificate, where applicable, has been provided.			P	
3. Sufficient protective clothing and equipment (including self-contained breathing apparatus) is ready for immediate use and is suitable for the product being handled.				
4. Countermeasures against accidental personal contact with the cargo have been agreed.				
5. The cargo handling rate is compatible with the automatic shutdown system, if in use.			A	
6. Cargo system gauges and alarms are correctly set and in good order.				
7. Portable vapour detection instruments readily available for the products being handled.				
8. Information on fire-fighting media and procedures has been exchanged.				
9. Transfer hoses are of suitable material, resistant to the action of the products being handled.				
10. Cargo handling is being performed with the permanent installed pipeline system.			P	
11. Where appropriate, procedures have been agreed for receiving nitrogen supplied from shore, either for inerting or purging ship's tanks, or for line clearing into the ship.	N/A	N/A	A P	

**PART 'D' – BULK LIQUEFIED GASES – Verbal Verification**

Bulk Liquefied Gases	Ship	Terminal	Code	Remarks
1. Material Safety Data sheets are available giving the necessary data for the safe handling of the cargo.				
2. A manufacturer's inhibition certificate, where applicable, has been provided.	/		P	
3. The water spray system is ready for immediate use.				
4. There is sufficient suitable protective equipment (including self-contained breathing apparatus) and protective clothing ready for immediate use.				
5. Hold and inter-barrier spaces are properly inerted or filled with dry air, as required.	A /			
6. All remote control valves are in working order.				
7. The required cargo pumps and compressors are in good order, and the maximum working pressures have been agreed between ship and shore.			A	Gas Arjuna : 12 Bars
8. Re-liquefaction or boil-off control equipment is in good order	/			
9. The gas detection equipment has been properly set for the cargo, is calibrated, has been tested and inspected and in good order.				
10. Cargo system gauges and alarms are correctly set and in good order.				
11. Emergency shutdown systems have been tested and are working properly.				
12. Ship and shore have informed each of the closing rate of ESD valves, automatic valves or similar devices.			A	Ship : <u>28 second</u> Terminal: _____
13. Information has been exchanged between ship and shore on the maximum/minimum temperatures/pressures of the cargo to be handled.			A	Max temp: 8-15°C Max Press: 12 Barg
14. Cargo tanks are protected against inadvertent overfilling at all times while any cargo operations are in progress.				
15. The compressor room is properly ventilated, the electrical motor room is properly pressurized and the alarm system is working.				



**SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST / RECURRING ITEM CHECKLIST**

16. Cargo tank relief valves are set correctly and actual relief valve settings are clearly and visibly displayed. (Record settings below)  Tank No.1 _____ 17.5 bar _____ Tank No.2 _____ 17.5 bar _____ Tank No.3 _____ Tank No.4 _____ Tank No.5 _____ Tank No.6 _____ Tank No.7 _____ Tank No.8 _____ Tank No.9 _____ Tank No.10 _____				
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

**DECLARATION:**

We the undersigned, have checked the above items in Parts A and B, and where appropriate Part C or D, in accordance with the instructions, and have satisfied ourselves that the entries we have made are correct to the best of our knowledge.

We have also made arrangements to carry out repetitive checks as necessary and agreed that those items with code 'R' in the Check-list should be rechecked at intervals not exceeding \_\_\_\_\_ hours.

For Ship	For Terminal
Name : La Ode Abdul Syawal	Name :
Rank : Chief Officer	Position : Loading Master
Signature :	Signature :
Date : 24 <sup>th</sup> May 2017	Date : 24 <sup>th</sup> May 2017
Time :	Time :

**Record of repetitive checks :**

Date :	/ 05 / 17	/ 05 / 17	/ 05 / 17	/ 05 / 17	/ 05 / 17	/ 05 / 17	/ 05 / 17	/ 05 / 17
Time :								
Initials for Ship :								
Initials for Shore :								

---



---

**SHIP / SHORE SAFETY CHECKLIST / RECURRING ITEM CHECKLIST**


---



---

RECURRING ITEMS CHECKLIST	TIME				REMARKS
Is the ship securely moored?					
Are emergency towing wires correctly positioned?					
Is there safe access between ship and shore?					
Is there an efficient deck watch in attendance on board and adequate supervision on the terminal and on the ship?					
Is the agreed ship/shore communication system operative?					
Have the procedures for cargo, bunker and ballast been agreed.?					
Are fire hoses and fire fighting equipment on board and ashore positioned and ready for immediate use?					
Are scuppers effectively plugged and drip trays in position, both on board and ashore.?					
Is the agreed tank venting system being used?					
Are all external doors and ports in the accommodation closed?					
Are the requirements for use of galley equipments and other cooking appliances being observed?					
Are smoking regulations being observed?					
Are naked light regulations being observed?					
Are sufficient personnel on board and ashore to deal with an emergency?					
Have measures been taken to ensure sufficient pump room ventilation?					
If the ship is capable of closed loading, have the requirements for closed operations been agreed?					
<b>INERT GAS SYSTEM</b>					
Are deck seals in good working orders?					
Are liquid levels in P/V breakers correct?					
Have the fixed and portable oxygen analyzers been calibrated and are they working properly?					
Are fixed IG pressure and oxygen content recorders working?					
Are all cargo tank atmospheres at positives pressure with oxygen content of 8% or less by volume?					
Are all individual tank IG valves (if fitted) correctly set and locked?					
<b>ADDITIONAL</b>					
Has the pump room been checked for leakages?					
Has the cargo deck area been checked for leakages or any other abnormality?					
Are the drip trays free of any liquid?					
<b>Officer of the Watch</b>					
To be performed at least 4 times per cargo operation					
Maximum 4 hrs between rechecks					

# STANDARD OPERATING PROCEDURE



**NAME OF EQUIPMENT** : CARGO COMPRESSOR  
**MERK** : KOHO  
**SERIAL NO.** :  
**MODEL** : TWE 9.12/6.1/0  
**MANUFACTORY** : Kohler and Horter GmbH

## A. STARTING PROSEDURE

- 1 CARRY OUT CODENSATE OF DRAIN**  
*Lakukan pengedrainan air condensasi*
- 2 OPEN THE STARTING BYPASS VALVE.CHECK DIRECTION OF ROTATING**  
*Buka starting bypass valve.cek arah putaran*
- 3 CONTROL ROTATION DIRECTION BY SHORTLY SWITCHNG-ON THE MAIN MOTOR**  
*Periksa arah putaran motor dengan menekan switch on beberapa saat*
- 4 CARRY OUT THE MANUALLY OIL PUMP UP TO 3 BAR**  
*Lakukan pemompaan oli secara manual sampai 3 bar*
- 5 SWITCH ON COMPRESSOR. PRE LUB.OIL PUMP START.AFTER HAVING ATTAINED NED THE OPERATION OIL PRESSURE, THE DRIVE MOTOR START**  
*Putar switch copressor ON,pompa pelumas akan bekerja dan setelah mencapai tekanan kerja, motor penggerak kompressor akan berputar*
- 6 CHECK ALL OPERATING DATA IN ACCORDANCE TO TECHNICAL SPECIFICATION**  
*Cek semua data selama operasi sesuai spesifikasi teknik*

## B. STOPPING PROSEDURE

- 1. PUSH THE STOP BUTTON,THE COMPRESSOR WILL STOP**  
*Tekan tombol stop, kompressor akan berhenti*
- 2. CLOSE THE VALVES FROM / TO CARGO TANK TO COMPRESSOR**  
*Tutup valve valve dari/ke cargo tank ke kompressor*
- 3. DRAIN FAVOUR REMAINING ON THE COMPRESSOR SYSTEM**  
*Drain favour yang masih tertinggal pada sistem*



## 2.8. Gas Transfer Compressor Skid

### 2.8.1. Two (2) Gas Transfer Compressors

Vertical type piston compressors, oil free, 1 stage double acting, with freshwater/glycol cooling system, integrated gear oil pump, V-belt driven. A crankcase oil heater to avoid condensation is included.

Two (2) gas transfer compressors including motor and equipment are mounted on a common skid installed in an open compressor shelter on deck.

Design data for propane service:

Quantity	2 (mounted on a common skid)
Piston displacement	460 m <sup>3</sup> /h
Suction pressure	0,5 – 15,5 barg
End pressure	4,5 – 20,0 barg
Diff. pressure	4,0 – 7,0 bar
Speed	540 rpm
Shaft power consumption	90 kW
Material	GGG 40 or equivalent

The compressors are equipped with:

- check valve on discharge side
- safety relief valve
- suction filter
- instrumentation
- vent connection including nitrogen purging connection
- pressure and temperature gauges for oil, gas, safety shut-down switches and alarms for protection against maloperation

### 3.5.4 Vapour Balance / Cargo Transfer Compressor

The flow scheme for vapour balance is shown in drawing 02416/TH21/PFD/0000/1032 and for cargo transfer compressor operation in drawing 02416/TH21/PFD/0000/1033.

Before loading the following arrangements are to be made and checked:

Liquid cargo volume entering the cargo tank will either increase the pressure inside the cargo tank when vapour line is closed, which will affect the loading rate, or will displace cargo vapour via vapour lines back to shore. This means the pressure in the cargo tank will be identical with the back pressure from shore, which consists of shore tank pressure plus line resistance or restrictions.

In order to achieve high loading rates this back pressure has to be minimized, but never below the corresponding pressure of a cargo temperature of 0°C.

This has to be carefully considered especially in case of fully refrigerated shore tanks.

In case of higher back pressures in relation to vessels tank pressures the cargo transfer compressor should be used to overcome the high back pressure and to remove displaced cargo from the tank. The differential pressure should not be higher than 4,0 bar. At 4,5 bar the compressor will trip and at 5 bar the safety valve at the discharge side will return cargo to the suction side as mechanical protection against damage of the compressor and motor.

### 3.5.5 Compressor operation

Reference is made to the compressor Operations Manual, TGE documentation Part III, 1.1.

The compressor is a belt-driven double-acting oil free compressor with separated oil circuit and closed cooling water system.

For start-up following steps have to be carried out:

- check correct installation of spectacle flanges at the vapour change-over station
- check oil level and water-glycol level (coolant)
- open suction and discharge valves
- open the by-pass valve for load-free start-up
- drain condensate at suction separator
- pre-lubricate the bearings by means of manual oil pump up to 2 bar at the oil pressure gauge
- start compressor
- check oil pressure (4 bar) and v-belt drive
- close by-pass valves
- check pressures and temperatures
- carry out checks and inspections according manufacturers manual
- take regular readings of operation data in order to realise irregularities in due time



**2.8.2. Two (2) Cargo Compressor Motors**

Each cargo compressor is driven by an electric motor. The motors are of squirrel cage induction type and equipped with anti-condensation heating.

Design Data	
Quantity	2
Rating	approx. 110 kW
Speed	approx. 1800 rpm
Frame	B3
Enclosure	IP 55
Ex-protection	Ex de II B T3
Insulation	Class F
Starting	Softstart

**2.8.3. One (1) Suction Separator**

One (1) suction separator is installed in the suction lines to the compressors to prevent both liquid and solid particles from entering the compressors. The separators can be drained to the vent system.

Material: carbon steel

**2.8.4. One (1) Pulsation Damper**

One (1) pulsation damper is installed in the discharge line of the compressors.

Material: carbon steel

**2.8.5. Evaporating pipe**

One (1) evaporating pipe (drain tank) is installed inside compressor shelter.



## Test Report

Customer : PT PERTAMINA SHIPPING  
Area Name : KM. Gas Arjuna  
Area Address : -  
Equipment Number : -  
Manufacture : General Compressor  
Component : COMPRESSOR  
Application : General  
Model : General

Equipment Description : Cargo Compressor 1  
Lube : GC Lube M 100  
1st Sample : 13 March 2015  
Prev Sample : 07 September 2016  
Date Sampled : 10 December 2016  
Date Received : 19 December 2016  
Test Report Number : 15805/PLM/PL0121/2016-S2  
Date Reported : 21 December 2016  
Lab Number : 280307686017

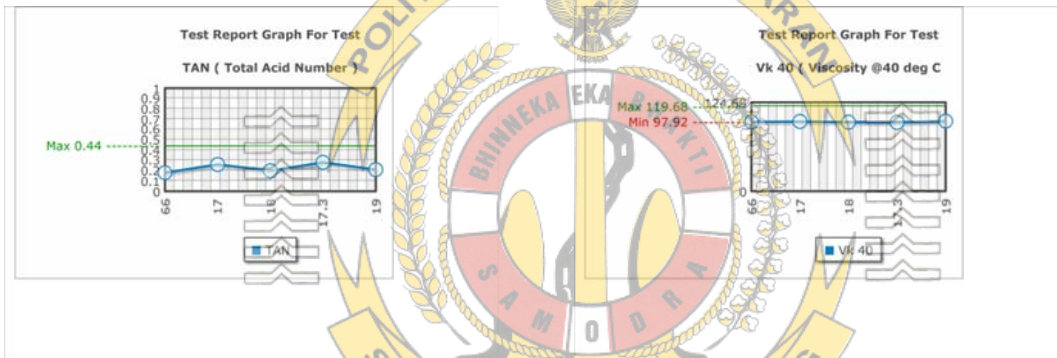


Marginal

Date Sampled		Recommendation						
10 December 2016		M Border low oil viscosity. Oil viscosity decrease closed to the minimum limit. See recommended oil that required by original equipment manufacturer (OEM), check the manual book.						
Analysis	Unit	Date Sampled					Limit	
		10/12/16	07/09/16	16/05/16	01/02/16	14/09/15	Min	Max
Running Hours Oil	Km or Hours	19	17.3	18	17	66	-	-
Running Hours Engine	Hours	-	-	-	-	66	-	-
Topping-Up liters	Liters	-	-	-	-	-	-	-
<b>Acid - ASTM D 664</b>								
TAN (Total Acid Number)	mg KOH/g	0.21	0.28	0.20	0.26	0.18	-	0.44
<b>FTIR - ASTM E 2412</b>								
Oxi (Oxidant)	A/0.1mm	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	R	R
Wt (Water)	% vol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.10
<b>Contaminant Element - ASTM D 5185</b>								
Na (Sodium)	ppm	0	11	0	0	2	R	R
Si (Silika)	ppm	0	1	0	0	0	R	R
<b>Kinematic Viscosity - ASTM D 445</b>								
Vk 100 (Viscosity @100 deg C)	cSt	13.68	13.69	13.67	13.77	13.59	R	R
Vk 40 (Viscosity @40 deg C)	cSt	98.47	96.51	96.93	97.86	97.26	97.92	119.68
<b>Wear Element - ASTM D 5185</b>								
Al (Aluminium)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Cr (Cromium)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Cu (Cuprum)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Fe (Ferrum)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Pb (Plumbum)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Sn (Stannum)	ppm	-	-	-	-	-	-	-

Note: 'NA': Sample is not analyzed. '-': Sample can not be analyzed. 'L': Below detection limit. 'R': Reported.

## Graphic Report



Authorized Signature  
Analyst Quality

Gunawan Ari Wibowo

## Test Report

Customer : PT PERTAMINA SHIPPING  
Area Name : KM. Gas Arjuna  
Area Address : -  
Equipment Number : -  
Manufacture : General Compressor  
Component : COMPRESSOR  
Application : Gas Compressor  
Model : General

Equipment Description : Cargo Compressor 2  
Lube : GC Lube M 100  
1st Sample : 13 March 2015  
Prev Sample : 07 September 2016  
Date Sampled : 10 December 2016  
Date Received : 19 December 2016  
Test Report Number : 15806/PLM/PL0121/2016-S2  
Date Reported : 21 December 2016  
Lab Number : 280307686018

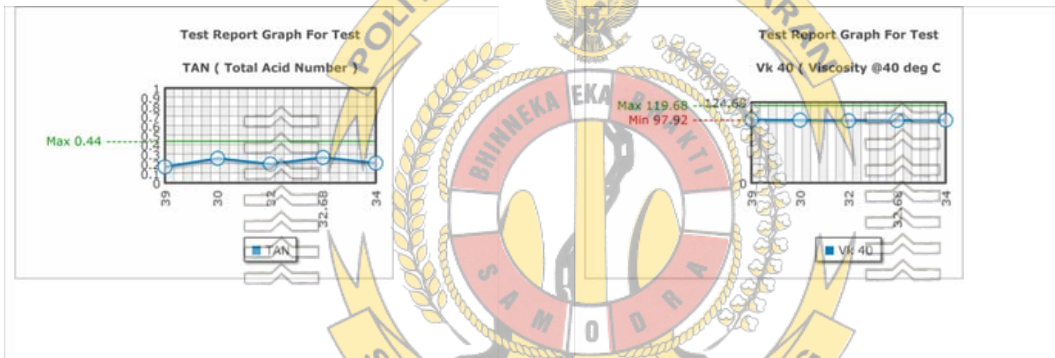


Attention

Date Sampled		Recommendation						
10 December 2016		A Critical low oil viscosity. Oil viscosity decrease below the minimum limit. See recommended oil that required by original equipment manufacturer (OEM), check the manual book.						
Analysis	Unit	Date Sampled					Limit	
		10/12/16	07/09/16	16/05/16	01/02/16	14/09/15	Min	Max
Running Hours Oil	Km or Hours	34	32.68	32	30	39	-	-
Running Hours Engine	Hours	-	-	-	-	-	-	-
Topping-Up liters	Liters	-	-	-	-	-	-	-
<b>Acid - ASTM D 664</b>								
TAN (Total Acid Number)	mg KOH/g	0.21	0.27	0.20	0.26	0.17	-	0.44
<b>FTIR - ASTM E 2412</b>								
Oxi (Oxidant)	A/0.1mm	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	R	R
Wt (Water)	% vol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.10
<b>Contaminant Element - ASTM D 5185</b>								
Na (Sodium)	ppm	0	11	0	0	2	R	R
Si (Silica)	ppm	0	1	0	0	0	R	R
<b>Kinematic Viscosity - ASTM D 445</b>								
Vk 100 (Viscosity @100 deg C)	cSt	13.66	13.69	13.69	13.77	13.56	R	R
Vk 40 (Viscosity @40 deg C)	cSt	97.22	96.75	96.36	97.25	97.52	97.92	119.68
<b>Wear Element - ASTM D 5185</b>								
Al (Aluminium)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Cr (Cromium)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Cu (Cuprum)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Fe (Ferrum)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Pb (Plumbum)	ppm	0	0	0	0	0	R	R
Sn (Stannum)	ppm	-	-	-	-	-	-	-

Note: 'NA': Sample is not analyzed. '-': Sample can not be analyzed. ':': Below detection limit. 'R': Reported.

## Graphic Report



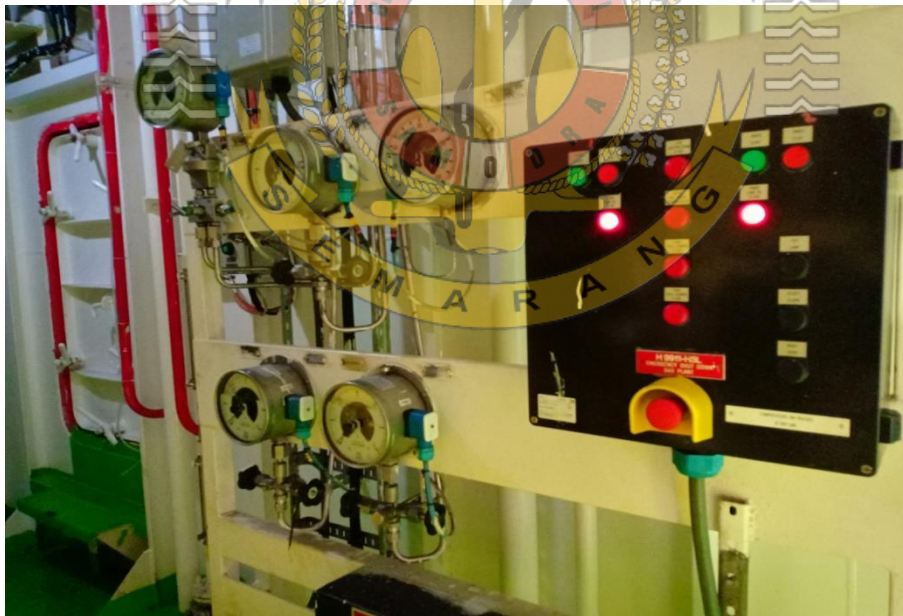
Authorized Signature  
Analyst Quality

Gunawan Ari Wibowo

## FOTO-FOTO



Gambar: Mesin Cargo Compressor



Gambar: Panel pressure cargo compressor .





Gambar: *Manifold LPG/C Gas Arjuna.*



Gambar: *Pipa-pipa vapour dan liquid*



**PT PERTAMINA (Persero)**



DIREKTORAT PEMASARAN DAN NIAGA - PERKAPALAN

**ACTION PLAN**

<b>ACTION PLAN</b> :	TRIWULAN III 2014
<b>NAMA KAPAL</b> :	LPG/C - GAS ARJUNA
<b>COST CENTER</b> :	A 1404066
<b>COST ELEMENT</b> :	6001013110
<b>PERMINTAAN KAPAL</b> :	SPARE PART : Main Air Compressor ( 2 )
	Model/Type : HV 1 / 120 ; Cap. 45 m3/h, 1150 rpm
	Maker : SPERRE, Sperre Industri AS, Norway

No.	ITEM DESCRIPTION URAIAN PERMINTAAN	PART NUMBER	QUANTITY	UNIT	QUOTATION	REMARKS
1	Cylinder Block	1094	2	Pcs		
2	Cooling Water pump	4443	2	Pcs		
3	Pressure Switch	7756	1	Pcs		
4	Level Switch	4356	1	Pcs		
5	Thermoswitch	7746	1	Pcs		
6	Drain Valve	4332	1	Pcs		
7	Resilient Mounting	4593	8	Pcs		
8	Ovehaul kit	3003MK2	1	Set		
9	Ovehaul kit	3004MK2	1	Set		
10	Ovehaul kit	3007MK2	1	Set		
11	Ovehaul kit	3008MK2	1	Set		
12	Bursting Plate	3959	2	Pcs		
13	Gasket Crankcase/ Cylinder	4083	2	Pcs		
14	Breather valve	3700	2	Pcs		

<b>PELABUHAN</b>	Tanjung Uban
<b>TANGGAL</b>	26-Aug-2014

<b>MANAGER TECHNICAL FLEET I ( LR - MR )</b>	<b>OWNER SUPERITENDENT</b>	<b>NAKHODA</b>	<b>KKM</b>
TOHA MIHARJA	ARIS PRIYANTO		
		Capt. Nur Wakhiddiyanto	Arif Bazhari
		NP.748779	NP.747193





# PT. TANKER SAMUDERA MANDIRI

JL. YOS SUDARSO 32 - 34 TG. PRIUK - JAKARTA UTARA 14320

Telp. (021) 4301086 Ext. 8307 / 8308 Facs. (021) 4360228

Email : tankersamudera1@gmail.com - koperasitankers1@gmail.com

## BERITA ACARA SERAH TERIMA BARANG

Nomor : 001/BASTB/TSM-PKP/I/2017

Franco : LPG/C Gas Arjuna

Jenis Pekerjaan : Main Air Compressor

Bersama ini kami kirimkan kekurangan barang pekerjaan Main Air Compressor untuk Kapal LPG/C Gas Arjuna sesuai PO No. 4500009808 / 24.11.2016, dengan rincian sebagai berikut di bawah ini :

NO	JUMLAH	JENIS BARANG	PN
1	3 Pcs	Compressor Ring	3508


Demikian Berita Acara ini kami buat dengan sebenarnya

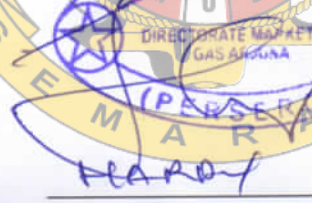
Jakarta,

Penerima Barang

Mengetahui

Yang Menyerahkan

  
SARWO ADI NUGROHO  
75 08 36

  
A Ramli Laisouw

  
A Ramli Laisouw



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : YUDISTIRA PRABOWO.
2. Nomor Induk Taruna : 51145298 N
3. Agama : Islam
4. Tempat Tanggal Lahir : Banyumas, 01-03-1995
5. Alamat : Kober RT 006 RW 001 Kec. Purwokerto  
Barat Kab. Banyumas Jawa Tengah
- 6 Nama dan Pekerjaan Orang tua
  - a Bapak : TJATUR PRIYADI  
Pekerjaan : Wiraswasta
  - b. Ibu : RUTIAH  
Pekerjaan : PNS
7. Riwayat Pendidikan
  - a.Lulus Sekolah Dasar : Tahun 2007 ( SDN 1 Sokanegara)
  - b. Lulus SMP : Tahun 2010 ( SMPN 1 Purwokerto)
  - c. Lulus SMA : Tahun 2013 ( SMAN Baturraden)
  - e. Sekarang : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
dari Tahun 2018
8. Pengalaman Praktek Laut : PT,Pertamina Persero
9. Nama Kapal : LPG/C Gas Arjuna
9. Pengalaman Organisasi : Tim Decor 51  
Asdam Kompi Gienah