

**OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8)  
DAN BUTANE(C4H10) DI KAPAL JENIS FULLY PRESSURES  
LPG/C GAS KALIMANTAN**



**OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8)  
DAN BUTANE(C4H10) DI KAPAL JENIS FULLY PRESSURES  
LPG/C GAS KALIMANTAN**



## HALAMAN PERSETUJUAN

### OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT *PROPANE(C3H8)* DAN *BUTANE(C4H10)* DI KAPAL JENIS *FULLY PRESSURES* LPG/C GAS KALIMANTAN

Disusun Oleh : DIMAS AGENG KURNIAWAN  
NIT. 51145146 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Pengaji Politeknik Ilmu Pelayaran  
Semarang, Februari 2019

Dosen Pembimbing  
Materi



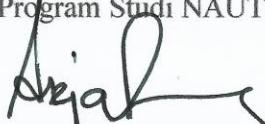
Capt. I KADEK LAJU, S.H., M.M.  
Penata (III/c)  
19730203 200212 1 002

Dosen Pembimbing  
Metodologi dan Penulisan



DARUN PRAYOGA  
Pembina Tingkat I (III/d)  
NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui  
Ketua Program Studi NAUTIKA



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

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DIMAS AGENG KURNIAWAN

NIT : 51145146 N

Jurusan : NAUTIKA

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul “OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8) DAN BUTANE(C4H10) DIKAPAL JENIS FULLY PRESSURES LPG/C GAS KALIMANTAN” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan 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, Februari 2019



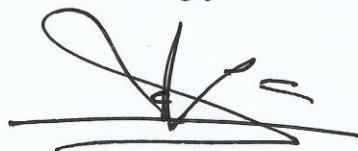
**OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8)  
DAN BUTANE(C4H10) DI KAPAL JENIS FULLY PRESSURES  
LPG/C GAS KALIMANTAN**

Disusun oleh:

**DIMAS AGENG KURNIAWAN  
NIT. 51145146 N**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Penguji I



Capt.H.S.SUMARDI,SH.,M.M.,M.Mar  
NIP. 19560625 198203 1 002

Penguji II



Capt.I KADEK L.S.H.,M.M.  
NIP. 19560625 200212 1 002

Penguji III



Capt.H. SUHERMAN,M.Mar.  
NIP. 19660915 199903 1 001

Dikukuhkan Oleh :  
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG,

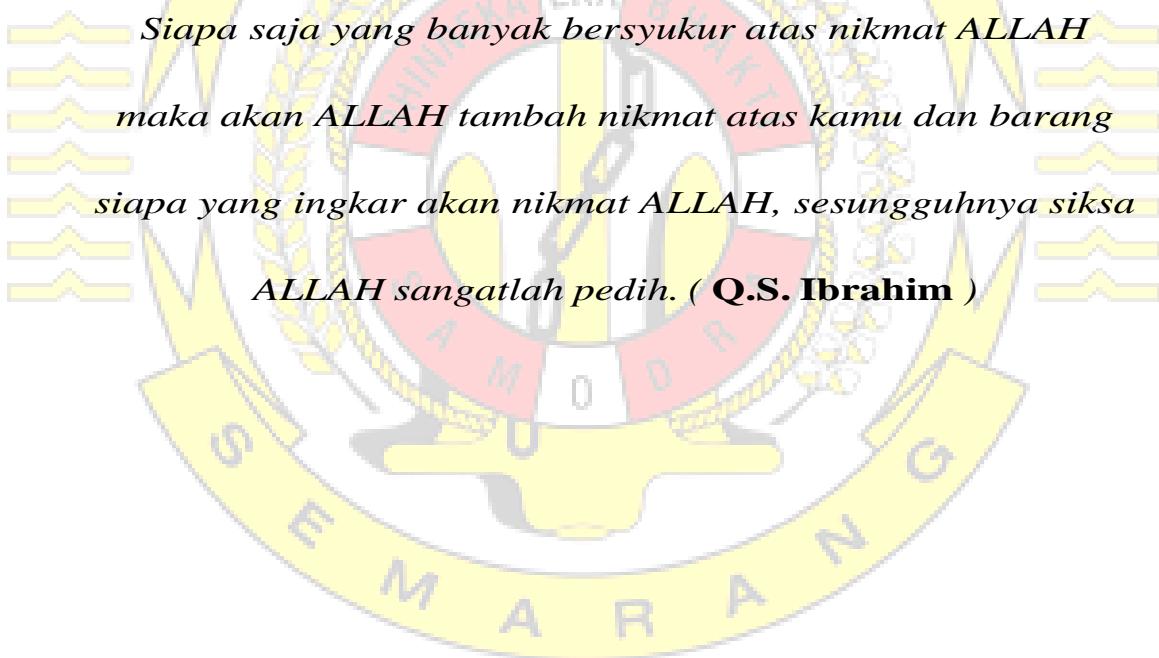
Dr. Capt. MASHUDI ROFIQ, M.Sc, M.Mar  
NIP. 19670605 198903 1 001

## MOTTO

*Bismillahirrahmanirrahim*

*WANI!!!*

“Allahlah yang menundukan lautan untukmu supaya kapal-kapal  
dapat berlayar padanya dengan seizin-Nya, dan supaya kamu  
dapat mencari sebagian karunia-Nya dan  
mudah-mudahan kamu bersyukur“  
(QS. Al-jaatsiyah 12)



Siapa saja yang banyak bersyukur atas nikmat ALLAH  
maka akan ALLAH tambah nikmat atas kamu dan barang  
siapa yang ingkar akan nikmat ALLAH, sesungguhnya siksa  
ALLAH sangatlah pedih. ( Q.S. Ibrahim )

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skrisi ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang selalu memberikan Rahmat dan Hidayahnya dalam hidup penulis.
2. Rasullullah SAW yang memberi cahaya yang terang kepada umatnya dari masa yang kelam, bodoh, kemasa yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan kasih sayang.
3. Bapak Padang dan Ibu Tri Lestari yang selalu memberikan kasih sayang tanpa henti, dukungan , nasehat, doa serta segala yang terbaik untuk keberhasilan dan cita-cita penulis
4. Bapak Capt. I Kadek Laju, SH., M.M. dan Bapak Moh. Darul Prayoga, M.Pd. yang selalu sabar membimbing penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.
5. Adikku Evi Kurniawati, Nenek Rame dan Ayu Kinasih yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil.
6. Teman-teman kelas N.VIII.C yang selalu memberikan motivasi dan hiburan kepada penulis saat suka maupun duka.
7. Seluruh *Crew* MT.Gas Kalimantan tempat saya melaksanakan Prala.
8. Seluruh Anggota Kasta Wirotaman yang selalu support dalam penulisan skripsi.
9. Seluruh Senior dan teman-teman angkatan LI yang memberikan kenangan indah dan tak terlupakan bersama kalian.
10. Adik-adikku angkatan LII, LII, dan LIV lanjutkan perjuangan kalian.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat, hidayah serta taufikNya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Optimalisasi Proses Bongkar Muat *Propane(C3h8)* Dan *Butane(C4h10)* Dikapal Jenis *Fully Pressures Lpg/C Gas Kalimantan*” dengan baik tanpa halangan suatu apapun.

Skripsi yang berjudul “OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8) DAN BUTANE(C4H10) DIKAPAL JENIS FULLY PRESSURES LPG/C GAS KALIMANTAN” ini penulis susun guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh sebutan Profesional Sarjana Sains Terapan di bidang Kenautikaan.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan serta bantuan baik matriil meupun spirituial dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih 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 Jurusan Nautika.
3. Bapak Capt. I Kadek Laju, SH., M.M., selaku Dosen Pembimbing Materi skripsi.
4. Bapak Darul Prayoga M.Pd,selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penulisan skripsi.
5. Bapak Ibu Dosen serta Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

6. Orang Tua Penulis, Bapak Padang dan Ibu Tri Lestari yang selalu memberikan doa restu dan semangat kepada penulis.
7. PT. Gold Bridge *Ship Management* dan Crewing Berlian Laju Tanker yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek laut.
8. *Crew LPG/C GAS KALIMATAN* yang telah memberikan bimbingan pada penulis selama praktek laut.
9. Teman-teman angkatan LI yang selalu membantu memberikan pemikirannya sehingga skripsi ini terselesaikan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang membantu kelancaran skripsi ini.

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

Semarang, Februari 2019

Penulis

Dimas Ageng Kurniawan  
NIT : 51145146.N

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Halaman Persembahan.....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi.....	ix
Abstraksi .....	xi
Abstract.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
F. Sistematika Penulisan Skripsi .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	9
B. Kerangka Berpikir.....	21

C. Definisi Operasional.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	24
B. Data yang Diperlukan.....	24
C. Metode Pengumpulan Data.....	26
D. Teknik Analisa Data.....	29
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH</b>	
A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti.....	33
B. Hasil Penelitian.....	38
C. Pembahasan Masalah.....	41
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	60
B. Saran.....	61
Daftar Pustaka .....	xv
Daftar Riwayat Hidup.....	xvi
Lampiran .....	xvii

## ABSTRAKSI

**DIMAS AGENG K** , 2019, NIT : 51145146 N “Optimalisasi Proses Bongkar Muat Propane( $C_3H_8$ ) Dan Butane( $C_4H_{10}$ ) Dikapal Jenis Fully Pressures LPG/C GAS KALIMANTAN”Program DVI, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing : (I) Capt.I Kadek Laju, SH, MM (II) Darul Prayoga, M.Pd

Muatan LPG berupa *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) sebagai muatan yang mempunyai karakteristik khusus karena sifatnya yang sangat mudah terbakar. Penanganan muatan inipun sangat berbeda dengan muatan yang lain karena harus disimpan pada suhu yang sangat dekat dengan titik didihnya yang mana sekitar  $-50^\circ C$ . Penulis mengangkat rumusan masalah sebagai berikut: 1) Faktor-faktor apakah yang menyebabkan keterlambatan proses bongkar muat *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) dikapal LPG/C GAS KALIMANTAN . 2) Upaya yang dilakukan untuk mengatasi proses bongkar muat.

Penulisan skripsi ini menjabarkan tentang proses bongkar muat LPG yang digunakan dalam pembuatan laporan penelitian dan sebagai landasan untuk memecahkan masalah yang ada dalam proses penelitian utamanya terkait dengan hal-hal yang menyebabkan keterlambatan proses bongkar muat, pengertian *cooling down*, pengertian *reliquefaction plant* dan pentingnya menjaga tekanan tangki saat pemuatan LPG.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis di dalam menyampaikan masalah adalah deskriptif kualitatif untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti. Berdasarkan cara memperolehnya, data yang diperoleh selama penelitian sebagai pendukung tersusunnya penulisan skripsi ini adalah menggunakan data primer dan sekunder.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis selama praktek laut di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN mengenai proses bongkar muat LPG berupa *propane* ( $C_3H_8$ ) dan *butane* ( $C_4H_{10}$ ) di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN ditemukan adanya masalah-masalah dalam kegiatan pemuatan LPG dan pembongkaran LPG yaitu terdapat kru kapal yang kurang paham mengenai prosedur bongkar muat, tingginya tekanan tangki saat akan memuat, dan kesalahan koordinasi dengan port control saat bongkar muat. Pentingnya menjaga tekanan di tangki selama proses pemuatan untuk menghindari kehilangan muatan dan bahaya ledakan.

Dalam hal ini disimpulkan bahwa kurangnya pemahaman kru kapal tentang proses bongkar muat, terbatasnya waktu untuk persiapan tangki muat, dan kurangnya koordinasi dengan port control adalah penyebab masih terjadinya keterlambatan proses bongkar muat di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN serta peningkatan tekanan tangki saat pemuatan dapat menyebabkan kehilangan muatan dan bahaya ledakan kapal.

**Kata Kunci :** Proses Bongkar Muat, LPG, *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ), Kapal Jenis Fully Pressures

## ABSTRACT

**DIMAS AGENG K , 2019 , NIT : 51145146 N " Optimization of Propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) And Butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) Loading and Unloading Process in Type of Fully Pressures LPG / C GAS KALIMANTAN", D IV progame, Merchant Marine Polytechnic Semarang.** Advisor: ( I ) Capt. I Kadek Laju, SH , M.M ( II ) Mr. Darul Prayoga , M.Pd

LPG cargo in the form *Propane* ( C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> ) and *Butane* ( C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ) as a charge that has special characteristics because it is highly flammable. Cargo handling charge even this is very different from the others because it must be stored at temperatures close to the boiling point where about -50° C. The authors raised the formulation of the problem as follows : 1 ). Factors that cause delays in the loading and unloading process of Propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) and Butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) in shipments of LPG / C GAS KALIMANTAN. 2 ). Efforts are made to overcome the loading and unloading process.

This thesis describes the process of loading and unloading of LPG used in the manufacture of the research report and as a basis for solving the existing problems in the research process mainly related to the things that cause delays in the process of loading and unloading, the sense of cooling down, the sense reliquefaction plant and the importance of maintaining the pressure when loading LPG tank.

The method used by the author in delivering qualitative descriptive matter is to illustrate and describe the object under study. Based on how to obtain it, the data obtained during the study as supporting the drafting of this paper is to use primary and secondary data.

Based on the results of research by the author during the practice of the sea in ships LPG/C GAS KALIMANTAN about the process of loading and unloading of LPG in the form of *propane* (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) and *butane* (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) in the vessel LPG/C GAS KALIMANTAN find any problems in the activities of loading LPG and LPG demolition ie there is a crew who do not understand about the procedure of loading and unloading, high pressure when the tank will load , and coordination with port control errors when loading and unloading. The importance of maintaining the pressure in the tank during the loading process to avoid kehilangan charge and explosion hazard.

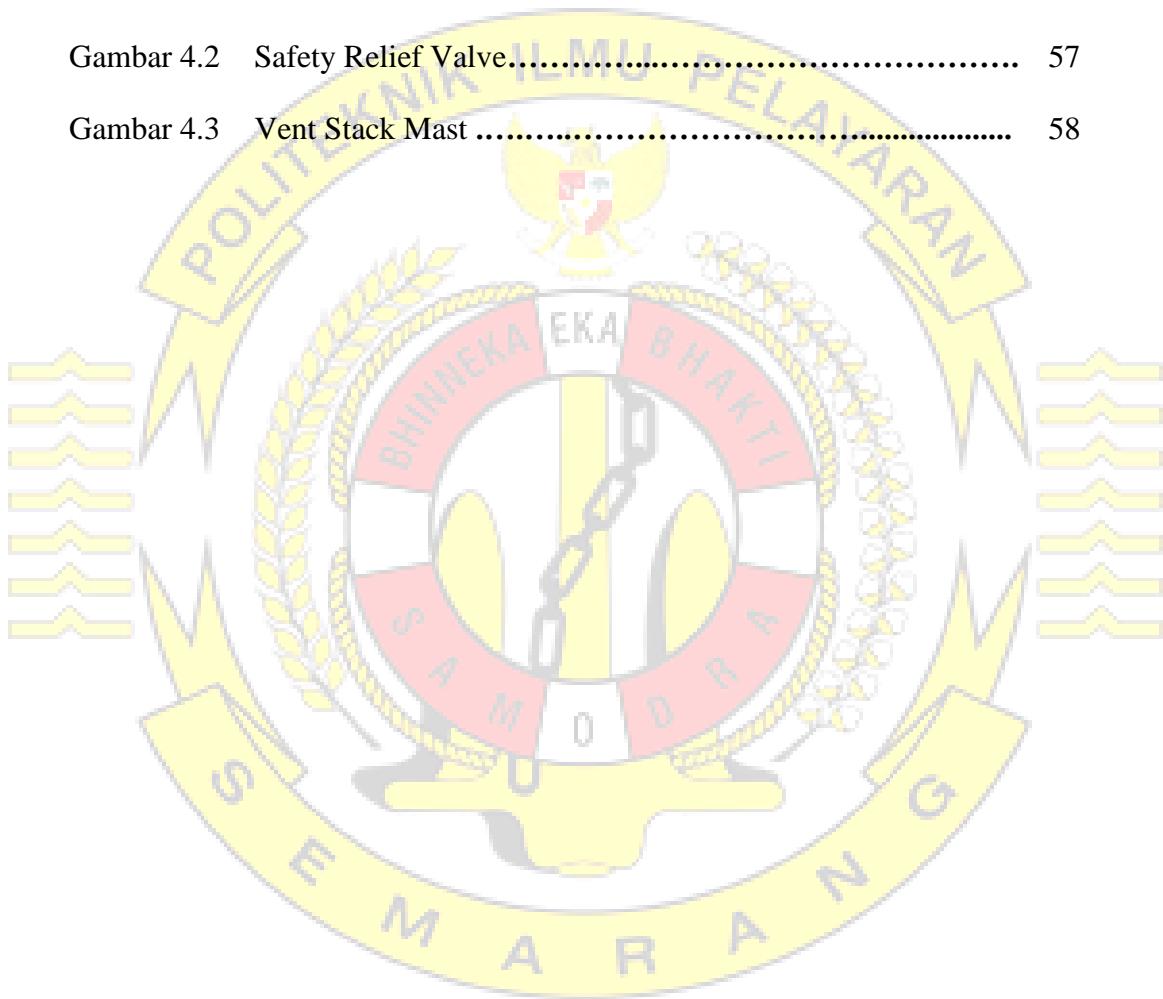
In this case concluded that the lack of understanding of the crew of the loading and unloading process, lack of time for preparation and unloading tank, and a lack of coordination with the port control is still the cause of the delay in the process of loading and unloading in the vessel LPG/C GAS KALIMANTAN as well as an increase in the pressure tank when loading can cause loss of cargo and ship explosion hazard.

**Keywords :** Process loading unloading, LPG, *Propane* (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) and *Butane* (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), Ship Type Fully Pressures

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Hubungan antara Gas Alam, NGL dan LPG.....	16
Gambar 2.2	Kerangka Pemikiran.....	24
Gambar 4.1	Tangki tipe Fully Refrigerated .....	37
Gambar 4.2	Safety Relief Valve.....	57
Gambar 4.3	Vent Stack Mast .....	58



# **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Crew list

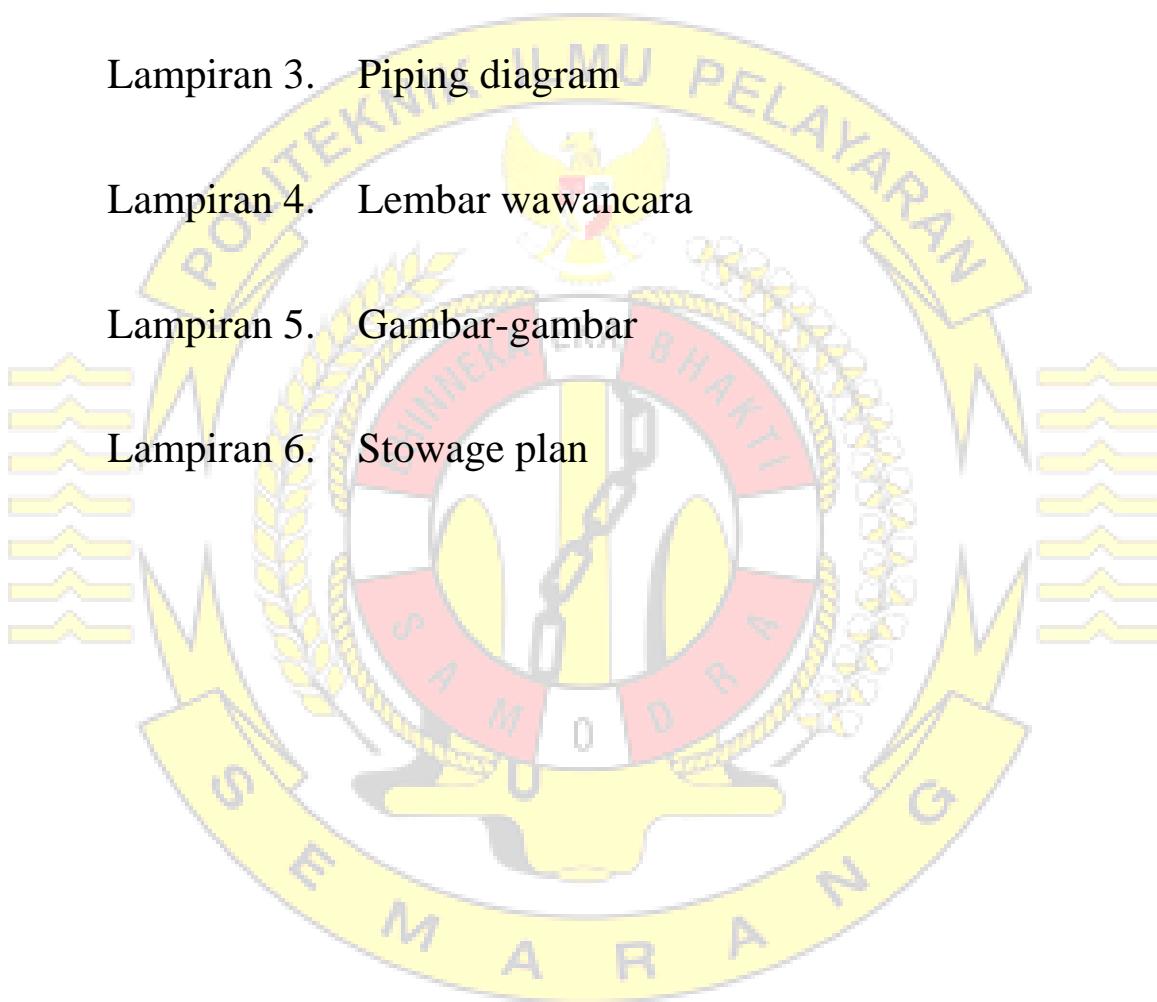
Lampiran 2. Ship particular

Lampiran 3. Piping diagram

Lampiran 4. Lembar wawancara

Lampiran 5. Gambar-gambar

Lampiran 6. Stowage plan



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

LPG/*Carrier* dibuat untuk mengangkut dua jenis muatan gas dalam bentuk cair yang mana suhu dan tekanannya harus dijaga, supaya muatan tersebut stabil. Pengoperasian LPG/*Carrier* lebih sederhana dan mudah dipahami, kita hanya menjaga kondisi muatan tersebut supaya stabil dengan cara memantau terus perubahannya pada CCR(*Cargo Control Room*) yang telah dilengkapi sensor di tangki muatan. Dalam menjaga suhu dan tekanan, kita gunakan alat yang disebut *reliquefaction plan*, yaitu suatu mesin yang digunakan untuk menjaga tekanan di dalam tangki muatan sesuai dengan suhu muatan di dalam tangki. Disamping itu komponen ini dapat digunakan untuk mendorong sisa muatan ke tempat bongkar setelah proses bongkar selesai.

Setiap kapal gas telah dirancang untuk mengangkut muatan gas yang mempunyai karakteristik yang berbeda baik dalam penanganan muatan maupun sistem pengangkutannya. Dari daftar muatan berbahaya yang telah ditetapkan oleh *International Maritime Organization* (IMO) sebagai suatu organisasi internasional yang bergerak dalam bidang kemaritiman, muatan gas dikategorikan sebagai muatan yang sangat berbahaya. Ada beberapa jenis muatan gas yang sangat berbahaya antara lain *Liquefied Natural Gas* (LNG), *Natural Gas Liquids* (NGL), *Liquefied Petroleum Gas* (LPG), *Ammonia*, *Ethylene*, *Propylene*, *Butadiene*, dan *Vinyl Chloride*.

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

Gas alam keluar dari perut bumi bersuhu  $2000^{\circ}\text{C}$ . Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal maka harus dicairkan terlebih dahulu (*liquefied*). Yaitu dengan jalan didinginkan dibawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar  $-180^{\circ}\text{C}$  supaya tetap berbentuk cairan. Yang paling berbahaya adalah dalam pengangkutan LPG ialah pada saat muat dan bongkar karena harus bersuhu  $-50^{\circ}\text{C}$ , karena pada suhu ini gas tetap berbentuk cair (*liquid*) apabila bersuhu kurang dari  $-50^{\circ}\text{C}$  *liquid* gas akan menguap dengan tekanan yang ada didalam tanki dan akan menyamakan dengan tekanan udara yang ada di alam bebas.

Indonesia merupakan negara pengekspor gas alam yang salah satunya terdapat di daerah Bontang. Adapun kandungan dalam gas alam seperti *methane*, *propane*, *butane* dan lain sebagainya. LPG mempunyai titik didih (*boiling point*) dimana pada titik suhu ini maka LPG tersebut akan terbakar apabila tercampur dengan oksigen. Untuk itu dalam pengangkutannya kita harus mengetahui karakteristik muatan agar dalam penanganan muatan tersebut kita tidak terjadi kesalahan yang fatal. Dengan mengetahui bagaimana cara penanganannya maka kita bisa membuat perencanaan pemuatan maupun pembongkarannya dengan baik dan dapat dibawa dengan selamat sampai pelabuhan bongkar (*destination port*). Sistem tersebut diatas dinamakan *protect*

*the cargo*, artinya perlindungan yang diterapkan untuk menjamin keamanan dari muatan. Berdasarkan penelitian dari penulis dengan membaca buku-buku untuk referensi yang ada, bahwa muatan LPG merupakan muatan yang berbahaya karena sangat mudah terbakar yang diakibatkan oleh banyak hal. Pendinginan pada tanki muatan sangat diperlukan untuk menghindari suhu tinggi pada muatan yang mempunyai titik didih yang rendah. Adanya oksigen yang kadarnya dapat menimbulkan kebakaran maka perlu adanya pengurangan kadar oksigen dengan *inert gas system*. Demikian pula dalam penanganan dan pengaturan muatan sangat penting untuk kelancaran pemuatan, banyak kendala-kendala yang harus perlu diperhatikan dalam melakukan pemuatan seperti kestabilan kapal sehingga tidak terjadi kesalahan seperti bertumpunya titik berat muatan di depan, belakang, atau tengah kapal yang mengakibatkan timbulnya *stress* pada kapal yang sering disebut *hogging* maupun *sagging* yang merubah konstruksi kapal maka perlu adanya penyeimbangan dengan melakukan pengisian air ballast. Pipa-pipa pada kapal yang akan digunakan untuk bongkar muat dipersiapkan agar tidak terjadi kesalahan seperti adanya kran pipa yang belum dibuka yang dapat menimbulkan tekanan tinggi pada pipa dan dapat menyebabkan terjadi ledakan atau jebolnya pipa. Pipa untuk sambungan ke *terminal connection ashore* disiapkan agar tidak terjadi adanya kebocoran. Apabila akan melakukan *Ship to Ship* untuk bongkar muat pada lepas pantai maka keadaan cuaca harus memungkinkan untuk melakukannya sehingga dapat berjalan dengan lancar dan aman.

Selama penulis melaksanakan praktek laut di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN milik PT. Berlian Laju Tanker *Gold Bridge Ship Management*, terdapat beberapa pelabuhan muat diantaranya yaitu PERTA-SAMTAN Gas Indonesia Palembang dan , PERTAMINA *Refinery Unit II* Dumai yang sekaligus digunakan untuk pelabuhan bongkar.

Dengan melihat perlunya penanganan khusus dalam menangani muatan LPG, maka penulis tertarik untuk memberikan sumbangan pengetahuan berdasarkan pengalaman penulis selama praktek laut di atas kapal LPG/C GAS KALIMANTAN yang memuat *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) dengan mengambil judul “Optimalisasi Proses Bongkar Muat LPG

Berupa *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) Di Kapal Jenis *Fully Refrigerated LPG/C GAS KALIMANTAN*”.

## B. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini.

1. Mengapa terjadi keterlambatan proses bongkar muat *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) dikapal LPG/C GAS KALIMANTAN?
2. Mengapa terjadi ledakan pada proses bongkar muat *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) dikapal LPG/C GAS KALIMANTAN?

### C. Pembatasan Masalah

Untuk lebih membatasi ruang lingkup permasalahan, sehingga pembahasan tidak melebar, maka dalam skripsi ini penulis membatasi ruang lingkup penelitian hanya membahas tentang masalah yang terjadi saat bongkar muat dan penanganan muatan saat bongkar muat *Propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dan Butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)* di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN. Masalah tersebut yang dihadapi saat penulis melaksanakan praktik laut selama setahun lebih di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN yang berlangsung pada periode Oktober 2016 - Desember 2017.

### D. Tujuan Penelitian

- Tujuan yang hendak dicapai oleh penulis dalam melakukan penelitian ini.
1. Untuk mengetahui upaya dalam mengatasi keterlambatan dalam setiap bongkar muat, agar proses bongkar muat berjalan dengan lancar dan aman.
  2. Untuk menghindari terjadinya kehilangan muatan dan bahaya ledakan di kapal.

### E. Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis manfaat dari penulisan skripsi ini.
  - a. Bagi penulis
    - 1). Dapat menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman dan pengembangan pikiran dalam dunia kerja nantinya.

- 2). Taruna dituntut untuk dapat menganalisa data yang telah diperoleh selama penelitian.
  - 3). Melatih Taruna bersikap kritis dalam mencermati permasalahan yang ditemui khususnya terhadap subjek penelitian.
- b. Bagi institusi
- 1). Sumbangan wawasan bagi pengembangan pengetahuan dari lapangan kerja.
  - 2). Menambah kelengkapan dan perbendaharaan kepustakaan.
  - 3). Meningkatkan mutu dan kualitas lembaga pendidikan atau institusi.
  - 4). Meningkatkan kualitas Taruna.
- c. Bagi pembaca
- 1). Menambah wawasan pembaca tentang hal-hal yang berkaitan dengan pemuatan dan pembongkaran *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ).
  - 2). Sebagai bahan pertimbangan bagi pembaca khususnya para perwira kapal untuk lebih dapat bersikap sebagai seorang pemimpin.
2. Secara praktis manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:
    - a. Sebagai gambaran dan pengetahuan bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang untuk dapat memahami mengenai proses bongkar muat *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) yang benar.

- b. Bagi perusahaan pelayaran, diharapkan hasil penelitian ini digunakan oleh manajemen PT. Berlian Laju Tanker *Gold Bridge Ship Management* sebagai acuan untuk meningkatkan keselamatan bagi crew kapal selama proses bongkar muat *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ).

#### F. Sistematika Penulisan Skripsi

Skripsi ini penulis sajikan dalam tiga bagian yang diuraikan masing-masing dan mempunyai keterkaitan antara bagian yang satu dengan yang lainnya. Adapun sistematika penulisan, skripsi ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Bagian awal

Bagian awal skripsi ini mencakup halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman kata pengantar, halaman motto, halaman persembahan, daftar isi, daftar gambar, daftar lampiran, dan abstraksi.

##### 2. Bagian utama

Bagian utama skripsi ini penulis sajikan dalam 5 bab yang saling memiliki keterkaitan antara bab yang satu dengan yang lain, sehingga penulis berharap supaya pembaca dapat dengan mudah memahami seluruh uraian dalam skripsi ini. Adapun sistematika tersebut adalah sebagai berikut :

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatar belakangi pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Dalam 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 variabel atau istilah lain dalam penelitian yang dianggap penting.

## BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, teknis analisis data, dan prosedur penelitian.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

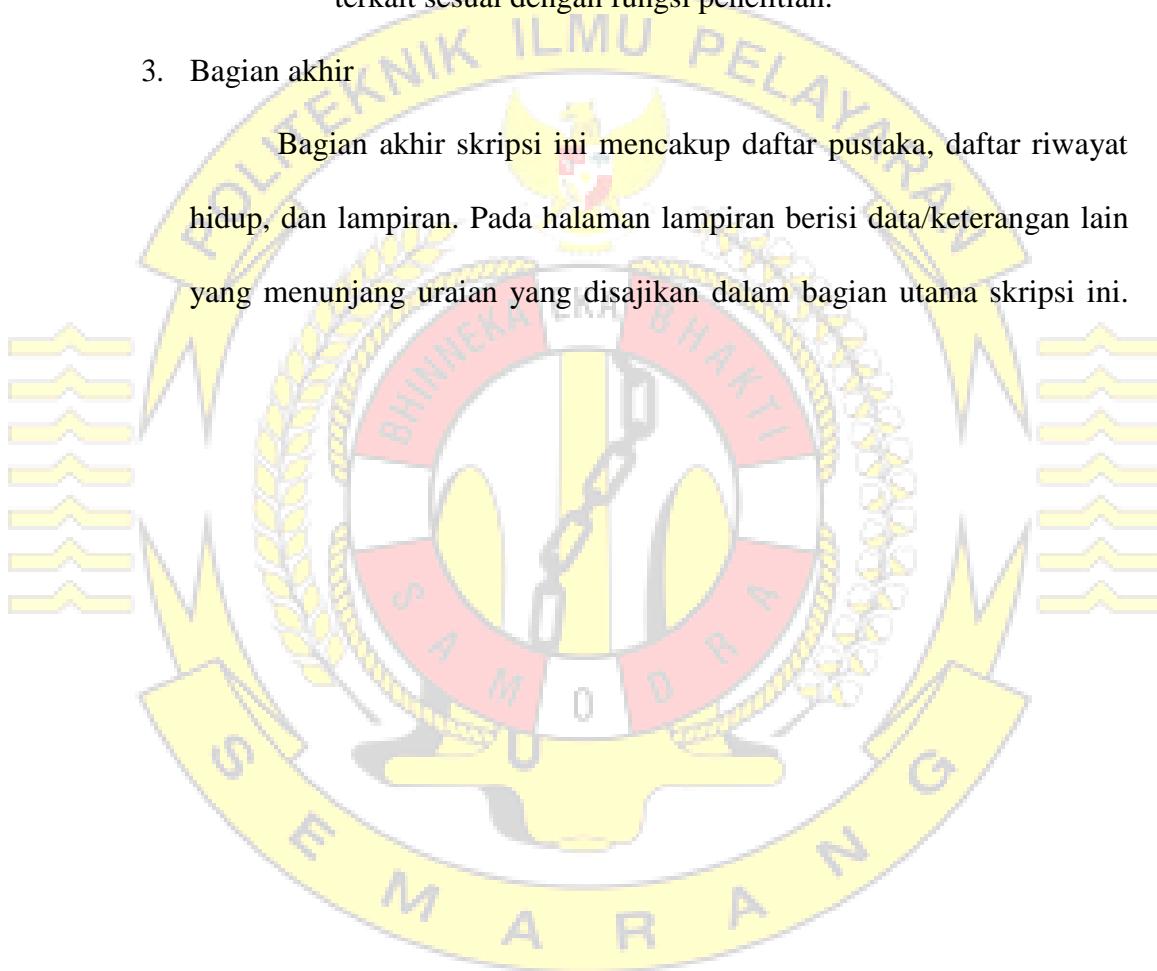
Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian hasil penelitian dan pemecahan masalah guna memberikan jalan keluar atas masalah yang dihadapi dalam pelaksanaan pemuatan gandum curah.

## BAB V PENUTUP

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

### 3. Bagian akhir

Bagian akhir skripsi ini mencakup daftar pustaka, daftar riwayat hidup, dan lampiran. Pada halaman lampiran berisi data/keterangan lain yang menunjang uraian yang disajikan dalam bagian utama skripsi ini.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk mendukung pembahasan mengenai proses pemuatan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN, maka perlu diketahui dan dijelaskan beberapa teori-teori penunjang yang penulis ambil dari beberapa sumber pustaka yang berkaitan dengan pembahasan skripsi ini sehingga dapat lebih menyempurnakan penulisan skripsi ini.

##### 1. Prinsip Pemuatan

Menurut Martopo (2001:11) dijelaskan bahwa pelaksanaan Penanganan muatan adalah cara melakukan pemuatan di atas kapal, cara melakukan perawatan muatan selama dalam pelayaran, dan melakukan pembongkaran di pelabuhan dengan memperhatikan keselamatan muatan, kapal beserta jiwa manusia yang ada di dalamnya.

Dalam pelaksanaan penanganan muatan harus memenuhi persyaratan.

- a. Melindungi awak kapal dan buruh.
- b. Melindungi kapal.
- c. Melindungi muatan.
- d. Melakukan muat bongkar secara cepat dan sistematis.
- e. Penggunaan ruang muat semaksimal mungkin.

## 2. Bongkar Muat

Menurut Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Indonesia (2005 : 162) ,bongkar merupakan suatu pekerjaan mengangkut atau menurunkan muatan dari kapal, muat adalah memasukan muatan ke kapal untuk diangkut.

Menurut Gianto dkk dalam buku Pengoperasian Pelabuhan Laut (1990: 31-32) adalah sebagai berikut :

Bongkar adalah pekerjaan membongkar barang dari atas dek atau palka kapal dan menempatkan ke atas dermaga atau dalam gudang.

Muat adalah pekerjaan memuat barang dari atas dermaga atau dari dalam gudang untuk dapat dimuat di atas kapal.

Bongkar muat adalah suatu kegiatan memuat atau membongkar muatan dari dermaga, tongkang, truk ke dalam palka atau geladak dengan menggunakan derek dan katrol kapal maupun darat atau dengan alat bongkar lain, dimana barang yang dipindahkan dari dan ke atas kapal.

Menurut Istopo dalam buku Kapal dan Muatannya (1999 : 170), bongkar muat adalah penempatan atau pemindahan muatan dari darat ke atas kapal atau sebaliknya, memindahkan muatan dari atas kapal ke pelabuhan tujuan.

Menurut penulis bongkar muat adalah suatu proses memuat atau membongkar dengan cara memindahkan muatan dari darat ke kapal atau dari kapal ke darat yang dilakukan sesuai prosedur di pelabuhan oleh *crew*

kapal dan pihak darat dengan alat bongkar muat yang ada baik itu dari kapal sendiri ataupun dari darat.

### 3. Muatan

Menurut Istopo dalam bukunya Kapal dan Muatannya (1995:5) muatan adalah segala macam barang dagangan yang diserahkan kepada orang atau badan. Menurut Istopo muatan dibagi menjadi beberapa macam, yaitu :

- a. Muatan cair adalah muatan berbentuk cairan yang dimuat secara curah dalam tangki
- b. Muatan basah adalah muatan yang sifatnya basah atau berbentuk cairan yang dikemas seperti dalam drum, kaleng, tong dan sebagainya.
- c. Muatan kering adalah jenis muatan yang tidak merusak muatan lainnya tetapi dapat rusak oleh muatan lain, terutama muatan basah oleh karena itu kedua jenis muatan ini tidak boleh dicampur.
- d. Muatan kotor adalah muatan yang dapat menimbulkan kotoran atau debu selama muat bongkar yang dapat menyebabkan kerusakan pada muatan lainnya.
- e. Muatan berbahaya adalah semua jenis muatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan bahaya bagi tubuh manusia, kebakaran hingga dapat menimbulkan bahaya ledakan.

Muatan berbahaya di golongkan menjadi sembilan golongan / kelas seperti dibawah ini.

### 1) Meledak (*Explosives*)

Meliberti barang berbahaya atau bahan peledak yang mempunyai bahaya ledakan, misalnya amunisi dan dinamit.

### 2) Gas (*Gasses*)

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

### 3) Cairan yang mudah terbakar (*Inflammable Liquids*)

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

### 4) Benda padat yang dapat terbakar (*Inflammable Solids*)

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

### 5) Zat asam (*Oxidising Agent*)

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

#### 6) Muatan beracun (*Poisonous Substances*)

Benda padat yang beracun. Zat ini dapat mengakibatkan luka yang hebat bahkan kematian bila terhirup atau terkena kulit. Hampir setiap benda yang beracun akan mengeluarkan gas beracun bila terbakar.

#### 7) Radioaktif (*Radioaktif*)

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

#### 8) Pengikisan (*Corrosives*)

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

#### 9) Muatan berbahaya lainnya (*Miscellaneous Substances*)

Ini merupakan jenis benda lain yang berbahaya yang tidak termasuk dari salah satu golongan di atas termasuk benda yang tidak dapat secara jelas di golongkan secara tepat kedalam satu

kelas di atas karena dapat menimbulkan bahaya khusus yang tidak dapat di samakan dengan golongan lain. Bahaya transportasi dari bahan ini sangat kecil.

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

#### 4. Liquefied Petroleum Gas (LPG)

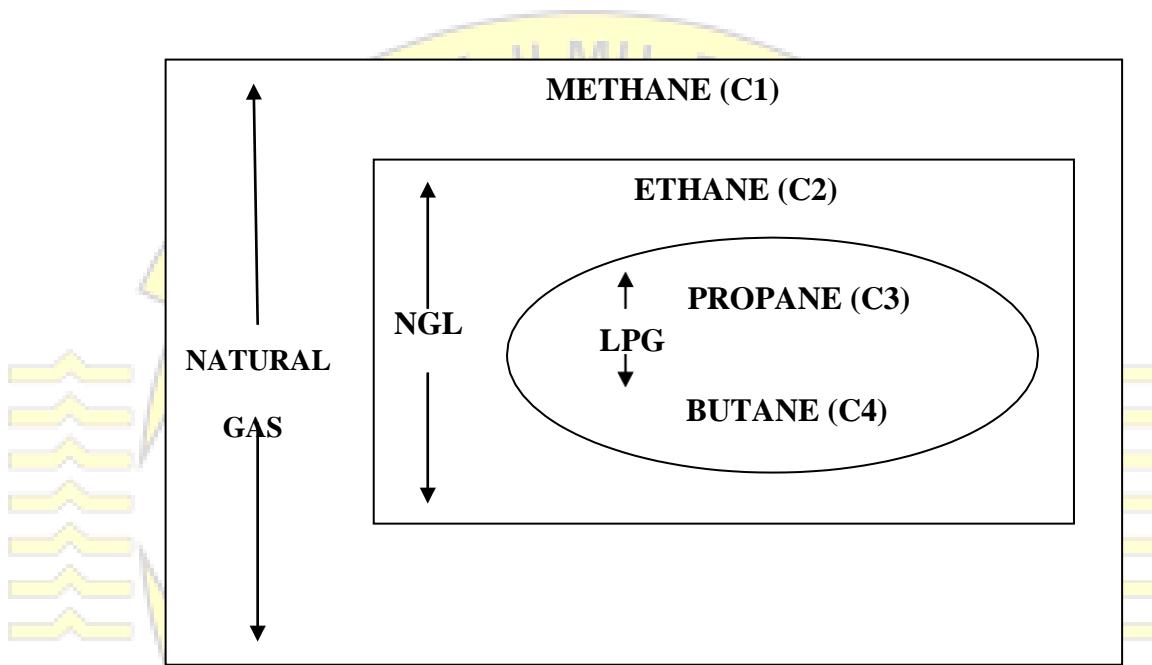
Gas alam ini keluar dari perut bumi bersuhu 2000°C. Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal maka harus dicairkan terlebih dahulu, yaitu dengan jalan didinginkan di bawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar -180 °C supaya tetap berbentuk cairan. LPG dihasilkan dari hasil pemrosesan *crude* di kilang minyak serta pemisahan komponen C3 dan C4 dari gas alam. Perolehan LPG dari lapangan gas sangat tergantung dari komposisi gas alam yang dihasilkan sumur gas. Proses pemisahan C3 dan C4 dilakukan terhadap gas alam yang sudah dikurangi kadar air dan gas-gas asamnya (H2S, Merkaptan, CO2).

*Menurut International Maritime Organisation (1993:6)*

menjelaskan bahwa : “*Liquefied gas is a liquid which has saturated vapour pressure exceeding 2.8 bar absolute at 37.8 °C and certain other substance specified in the gas codes*”, dapat di artikan sebagai berikut :

Gas cair adalah cairan yang mempunyai tekanan uap jenuh melampaui 2.8 bar pada temperatur 37.8 °C dan beberapa zat lain yang mana di tetapkan di dalam *gas codes*.

Menurut Mc Guire and White (2000:3), hubungan antara gas alam, NGL dan LPG dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 2.1 Hubungan antara gas alam, NGL, dan LPG

Sumber : Dokumentasi foto LPG/C GAS KALIMANTAN

Jadi menurut uraian di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa susunan campuran *Liquefied Petroleum Gas* akan bervariasi tergantung pada sumber dan pada proses pencairannya, tapi unsur pokoknya akan selalu ada yaitu *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ). Unsur-unsur pokok lainnya akan ada sejumlah hidrokarbon-hidrokarbon yang lebih ringan seperti: *Ethane* ( $C_2H_6$ ) dan *Pentane* ( $C_5H_{12}$ ).

## 5. Kapal

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

Menurut Sutiyar (1994:109) yang menyatakan bahwa kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang atau barang di laut atau sungai dan sebagainya.

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

Menurut Tim penyusun penyempurnaan buku PIMTL 1972 (1985:3) menyatakan bahwa kata kapal meliputi semua jenis pesawat air termasuk pesawat yang tidak memindahkan air dan pesawat-pesawat terbang laut yang di pakai atau dapat di pakai sebagai alat pengangkutan di atas air.

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

Kapal gas dibagi dalam beberapa jenis.

*a. Fully Pressurized Ship*

Kapasitas dari *fully pressurized tank* biasanya kurang dari 2000 m<sup>3</sup> *propane*, *butane* atau *ammonia* yang di muat dalam dua sampai enam tangki silinder bertekanan yang di tempatkan di atas atau sebagian di atas dek. Tangki *independent* tipe C biasanya di desain bekerja pada tekanan di atas 17.5 kg/cm<sup>2</sup> yang setara dengan tekanan gas dari *propane* pada suhu 45° C, namun pada masa sekarang ini ada beberapa kapal yang dapat menahan hingga tekanan 20 kg/cm<sup>2</sup>.

*b. Semi Pressurized Ship*

Kapasitas dari *semi pressurized ship tank* berkisar diatas 5000 m<sup>3</sup>, muatan yang di angkut sama dengan *fully pressurized ship*. Tangki *independent* tipe C umumnya dibuat dengan baja murni yang sesuai untuk temperatur di bawah -5° C dan tekanan maksimum sekitar 8 kg/cm<sup>2</sup>.

*c. Ethylene Carrier*

Kapasitas kapal pengangkut *ethylene* berkisar antara 1000 m<sup>3</sup> sampai dengan 30000 m<sup>3</sup>. Muatan ini di angkut dalam kondisi temperatur -140° C.

*d. Fully Refrigerated Ship*

Kapal *fully refrigerated* mengangkut muatan pada tekanan atmosfer dan didesain untuk mengangkut LPG dan amonia dalam jumlah yang besar. Kapasitas tangki berkisar antara 10000 m<sup>3</sup> sampai

dengan 100000 m<sup>3</sup>. Tangki dibuat agar dapat menahan tekanan 0,28 bar dengan suhu minimum muatan -50° C.

#### e. Liquefied Natural Gas (LNG) Carrier

Kapal-kapal ini berkapasitas antara 120000 m<sup>3</sup> sampai dengan 130000 m<sup>3</sup>. Kapal-kapal ini beroperasi antara 20 sampai dengan 25 tahun dalam sekali kontrak. Muatan LNG di angkut dalam temperatur -160° C.

Tipe tangki muatan untuk kapal gas dibagi dalam beberapa tipe, yaitu :

##### 1). Independent tanks

*Independent tanks* adalah tipe tangki muatan yang terpisah dalam arti tidak menjadi satu dengan badan (*hull*) kapal dan tidak merupakan penguat dari badan kapal tersebut.

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

###### a). Tangki muatan *independent type A*

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

###### b). Tangki muatan *independent type B*

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

c). Tangki muatan *independent type C*

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

2). *Membrane tanks*

Konsep dari sistem membran adalah di dasarkan pada *primary barrier* yang sangat tipis, atau membran yang *disupport* melalui panas oleh badan kapal. Tangki tipe ini harus dilengkapi dengan *secondary barrier* guna menjamin keutuhan sistem tangki secara keseluruhan pada waktu terjadi kebocoran pada *primary barrier*.

3). *Semi membrane tanks*

Konsep semi membran adalah variasi dari tangki tipe membran. *Primari barrier* lebih tebal dari *primary barrier system membrane*, mempunyai dinding samping yang datar dan susutnya mempunyai lengkung yang besar. Tangki adalah *self support* bila dalam keadaan kosong tetapi *non-self supporting* bila dalam keadaan muat dimana tekanan cairan dan gas yang bekerja pada *primary barrier* diteruskan melalui isolasi panas ke bagian dalam

badan kapal seperti halnya pada sistem membran. Sistem ini digunakan untuk kapal LPG dan telah ada beberapa kapal LPG dengan pendingin penuh (*fully refrigerated*).

#### 4). *Integral tanks*

Tangki integral merupakan bagian struktur dari badan kapal dan dipengaruhi dengan jalan yang sama dan oleh muatan yang sama yang memberi tekanan pada badan kapal. Tangki ini tidak di perkenankan untuk mengangkut muatan dengan suhu di bawah  $-10^{\circ}\text{ C}$ .

#### 5). *Internal insulation tanks*

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

Pemilihan material untuk tangki muat harus memperhitungkan ketahanan terhadap suhu yang sangat rendah, mengingat kebanyakan logam atau *alloy* (kecuali *aluminium*) menjadi rapuh dibawah suhu rendah tertentu. IMO menentukan batas suhu terendah untuk berbagai kelas baja sampai dengan serendah  $-30^{\circ}\text{ C}$  untuk kelas E, hal ini mengacu pada IMO *codes* dan peraturan klasifikasi untuk hal-hal yang lebih mendetail dari berbagai kelas baja. Tetapi untuk kapal-kapal pengangkut *ethylene* atau LNG yang suhunya mencapai  $-165^{\circ}\text{ C}$  maka tangki muatannya menggunakan *nickel alloy steel*, *stainless steel* dan *aluminium* sebagai material konstruksinya.

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

## B. DEFINISI OPERASIONAL

### 1. *Boiling Point*

Adalah suhu dimana tekanan vapour dari liquid sama dengan tekanan pada permukaan liquid.

### 2. *Flash Point*

Adalah suhu terendah dimana liquid akan melepaskan uap yang cukup untuk membentuk zat yang mudah terbakar jika tercampur dengan udara.

### 3. *Critical temperature*

Adalah suhu dimana gas tidak dapat dicairkan hanya dengan tekanannya dan harus dilakukan dengan pendinginan tangki.

### 4. *Maximum Allowable Relieve Valve Setting*

Adalah maksimum setting dari suatu kran keselamatan untuk mengukur besarnya tekanan yang ditimbulkan oleh muatan terhadap tangki, dimana tangki tersebut mempunyai batas tekanan tertentu. Jika tekanan tangki melebihi batas maka secara otomatis gas akan keluar sehingga tangki tetap aman.

#### 5. *Emergency Shut Down Valve*

Adalah suatu katup atau kran yang akan menutup apabila terjadi keadaan bahaya seperti kebakaran atau terjadi kenaikan suhu atau tekanan yang drastis di tangki.

#### 6. *Pressure Valve*

Adalah suatu kran yang terletak di pipa muatan yang akan bekerja secara otomatis jika tekanan di pipa melebihi batas tekanan pipa tersebut.

#### 7. *Inerting*

Adalah proses memasukan gas lembam ke dalam tangki dan pipa untuk mengurangi kandungan oksigen guna mencegah timbulnya udara yang mudah terbakar pada proses gassing-up.

#### 8. *Gassing up*

Adalah proses mengantikan gas lembam di dalam tangki dan saluran pipa muat dengan gas vapour dari muatan yang akan dimuat.

#### 9. *Absolute Pressure*

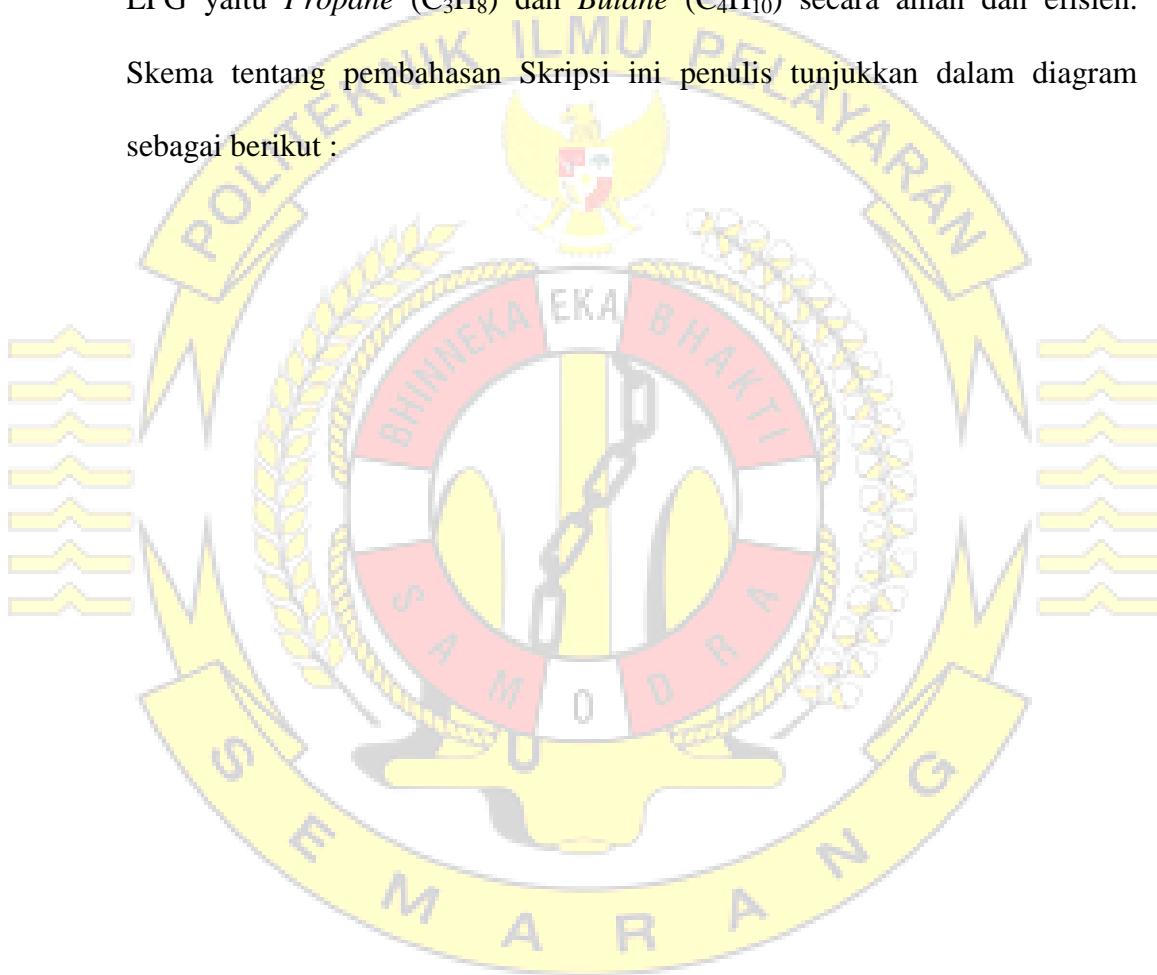
Adalah jumlah total dari tekanan dari alat pengukur ditambah dengan tekanan dari sekitarnya.

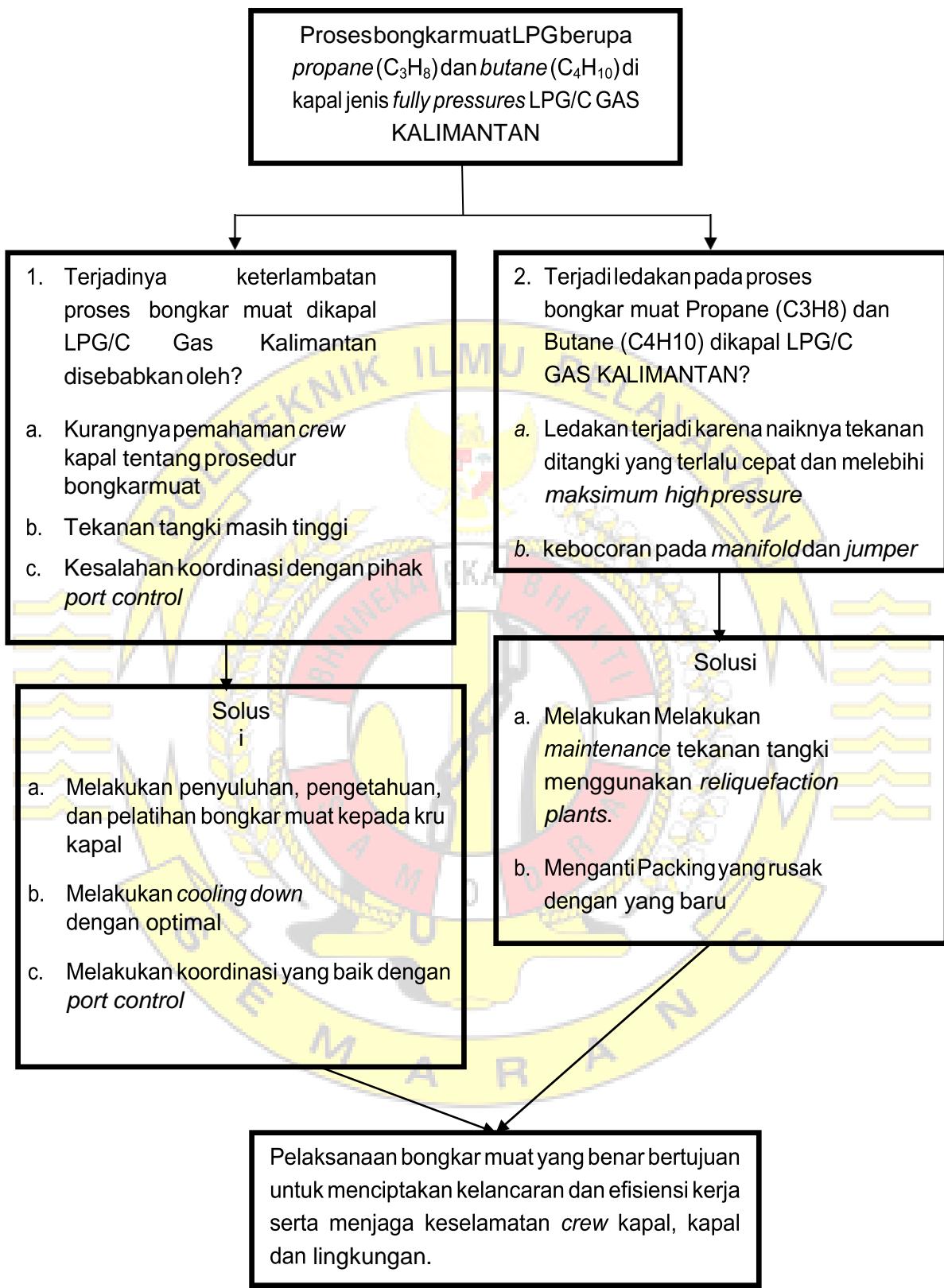
#### 10. *Cool Down*

Adalah menurunkan suhu tangki muat sebelum dimuat guna mengurangi thermal stress dan penguapan yang berlebihan.

### C. KERANGKA BERFIKIR

Untuk mempermudah pembahasan Skripsi mengenai proses pemuatan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN, maka perlu untuk memfokuskan secara khusus data-data muatan LPG, untuk kemudian dapat diambil kesimpulan tentang prosedur penanganan muatan LPG yaitu *Propane* ( $C_3H_8$ ) dan *Butane* ( $C_4H_{10}$ ) secara aman dan efisien. Skema tentang pembahasan Skripsi ini penulis tunjukkan dalam diagram sebagai berikut :





Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran dan keterangan



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, tentang proses bongkar muat LPG berupa *propane* ( $C_3H_8$ ) dan *butane* ( $C_4H_{10}$ ) di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN, maka sebagai bagian akhir dari skripsi ini penulis memberikan simpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini, yaitu :

1. Terjadinya keterlambatan proses bongkar muat adalah akibat dari beberapa hal yaitu kurangnya pemahaman *crew* kapal tentang proses bongkar muat, singkatnya waktu untuk persiapan tangki muatan saat akan memuat, dan kurangnya koordinasi antara *Port Control* dan pihak kapal.
2. Terjadinya ledakan pada saat proses bongkar muat *propane* ( $C_3H_8$ ) dan *butane* ( $C_4H_{10}$ ) di kapal LPG/C GAS KALIMANTAN diakibatkan dari naiknya suhu dan tekanan di dalam tangki secara cepat dan melebihi tekanan maksimal yang sudah ditetapkan sehingga *safety relief valve* tidak mampu untuk menahannya, dan terjadinya kebocoran pada *manifold* dan *jumper* yang sudah tidak layak untuk dipakai.

## B. Saran

Sebagai langkah perbaikan di masa mendatang, penulis menyarankan beberapa hal yang diharapkan dalam pelaksanaan penanganan muatan LPG berupa *propane* dan *butane* dapat berjalan secara efektif dan efisien.

1. Agar tidak terjadi keterlambatan pada proses bongkar muat, Sebaiknya memberikan penyuluhan, pengetahuan, dan pelatihan mengenai prosedur bongkar muat kepada *crew* kapal serta memberikan pengenalan dan motivasi bagi *crew* baru tentang tugas-tugasnya. Memberikan waktu yang cukup untuk mempersiapkan tangki muat secara optimal dan melakukan koordinasi yang baik dengan *Port Control*.
2. Agar tidak terjadi ledakan sebaiknya mengontrol peningkatan tekanan di tangki dengan menggunakan *reliquefaction plant*. *Reliquefaction plant* akan mengubah uap LPG (*vapour*) menjadi cair yang bersuhu rendah dan mengembalikannya ke dalam tangki muatan sehingga menurunkan tekanan di tangki. Karena suhu sebanding dengan tekanan dan mengganti *packing* yang telah rusak dengan yang baru atau yang masih layak di gunakan

## DAFTAR PUSTAKA

ICS, OCIMF, ISGOTT. 2008, *Ship to Shore Tanker Guide*. Witherby & Co. Ltd, London.

ISM Code. 2010. *ISM Code and Guidelines Implementation 3rd edition*. London. IMO Publishing

*Liquefied Gas Tanker Specialized Training Programme*. 2012. Jakarta. PERTAMINA Maritime Training Center.

Mc Guire and White, 2007, *Liquified Gas Handling Principles 3<sup>rd</sup> Edition*, Witherby & Co. Ltd, London.

Moleong, Lexy J. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung. PT.Remaja Rosdakarya.

Sarwono, Jonathan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta. Graha Ilmu.

Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta

STCW 2010. Manila Amendment. 2011. *STCW Convention and STCW Code*. London. IMO Publishing.

Tim Unit Bahasa PIP Semarang. *Manajemen Kapal*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Wikipedia (2013). *Natural Gas* [Internet]. Available from :  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_Gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_Gas)> [Accessed 30th October 2013]

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

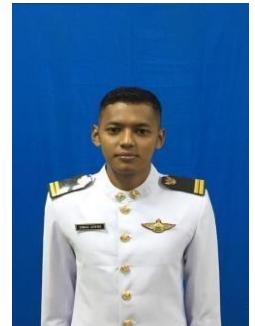
Nama : Dimas Ageng Kurniawan

NIT : 51145146.N

Tempat/Tanggal lahir : Madiun, 26 Agustus 1995

Jenis kelamin : Laki-laki

Agama : Islam



### **Nama Orang Tua**

Nama Ayah : Padang

Nama Ibu : Tri Lestari

Alamat : Purwosari Rt.02 Rw.01, Wonoasri, Madiun

Jawa Timur

### **Riwayat Pendidikan**

1. SDN Negeri 1 Purwosari , Lulus 2008

2. SLTP Negeri 2 Mejayan, Lulus 2011

3. SMA Negeri 2 Mejayan, Lulus 2014

4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

### **Pengalaman Praktek Laut**

1. Perusahaan Pelayaran : PT. Berlian Laju tanker

2. Alamat : Wisma BSG Lantai 10 Jl.Abdul Muis No.56

Jakarta Pusat

3. Nama Kapal : LPG/C GAS KALIMANTAN



LAMPIRAN-LAMPIRAN

## IMO CREW LIST

		<input type="checkbox"/> Arrival	<input type="checkbox"/> Departure	Page 1 of 1		
1.1. Name of Ship : MT GAS KALIMANTAN		1.2. IMO Number : 9146235	1.3. Call Sign : YHPN	1.4. Voyage Number : 60/17		
2. Port of Departure / Arrival:		TANJUNG UBAN			3. Date of Departure / Arrival : 07-Dec-2017	
4. Flag State : INDONESIA		5. Last Port of Call : DUMAI				
6. No	7. Family name, given name	7.1. M/F	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Date and place of birth	11. Seaman's Book
01.	David Ris Kumolontang	M	Master	Indonesian	27-12-1949 Manado	C 014124 16-10-2018
02.	Zatnoko Ariwibowo	M	Ch. Off.	Indonesian	28-12-1979 Jakarta	E 033438 11-11-2018
03.	Abdul Haris	M	2/Off	Indonesian	09-08-1989 Jakarta	E 080818 12-05-2019
04.	Bagus Tri Budi Laksana	M	3/Off	Indonesian	01-05-1989 Banyuwangi	B 030653 07-01-2020
05.	Herry Wuryanto	M	C/Eng.	Indonesian	15-11-1957 Jakarta	B 031299 10-01-2020
06.	Hadi Sucipto	M	2/Eng.	Indonesian	07-07-1977 Brebes	E 100847 27-06-2019
07.	Salis Ahmad Zaini	M	3/Eng.	Indonesian	25-07-1985 Ponorogo	Y 073816 13-09-2018
08.	Muhamad Sobirin	M	4/Eng.	Indonesian	24-08-1993 Kendal	B 082935 10-07-2018
09.	Hendra Wijayanto	M	SEC	Indonesian	26-03-1994 Brebes	C 061909 06-06-2019
10.	Imam Rifai	M	P/Man	Indonesian	09-09-1977 Bangkalan	F 024686 17-05-2020
11.	Sunartip	M	Q/M	Indonesian	29-04-1964 Jember	E 141416 16-01-2020
12.	Tedy Sapudi	M	Q/M	Indonesian	26-12-1972 Jakarta	E 120751 30-09-2019
13.	Nur Roso	M	Q/M	Indonesian	12-09-1961 Bangkalan	E 120241 21-09-2019
14.	Hariyanto	M	Oiler No. 1	Indonesian	09-10-1979 Surabaya	E 123931 11-10-2019
15.	Marsudi	M	Oiler	Indonesian	22-05-1955 Yogyakarta	C 014186 22-10-2018
16.	Agung Istiawan Ucok Manahutu	M	Oiler	Indonesian	27-04-1985 Magelang	A 067598 14-09-2019
17.	Selamet Winarno	M	Oiler	Indonesian	06-05-1979 Pati	E 149145 03-02-2020
18.	Herman Fariyadi	M	C/Cook	Indonesian	21-12-1969 Bangkalan	A 028333 02-04-2019
19.	Rudi Kiswanto	M	M/Boy	Indonesian	05-09-1988 Semarang	E 149836 13-04-2020
20.	Dimas Ageng Kurniawan	M	D/Cdt	Indonesian	26-08-1995 Madiun	E 057150 21-03-2019

12. Date and signature by master / authorized agent or officer

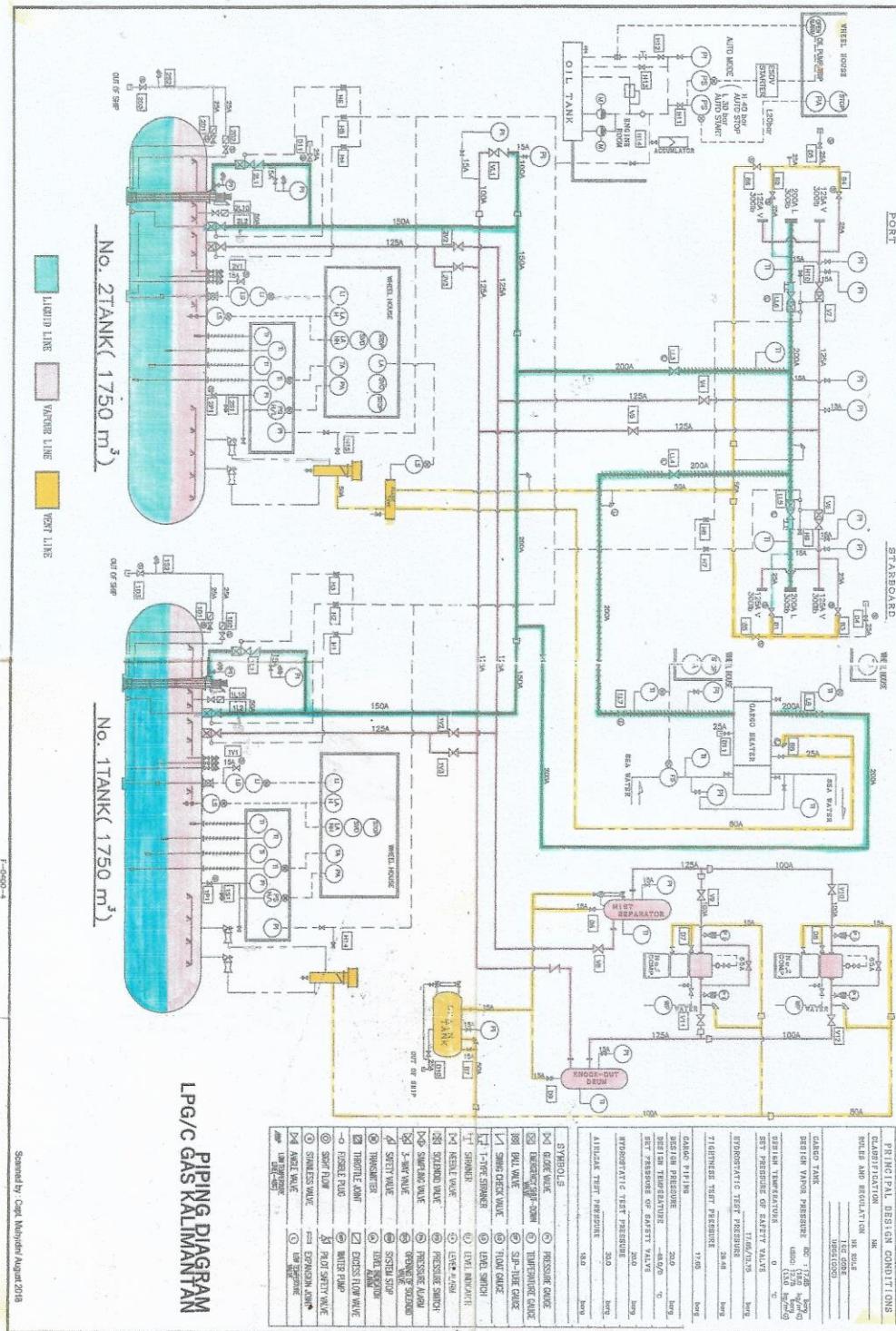


## SHIP'S PARTICULARS

SHIP IDENTIFICATION			
Ship's Name	<b>GAS KALIMANTAN</b>	MMSI No.	<b>525007017</b>
Call Sign	<b>YHPN</b>	Inmarsat- C No.	<b>452502127</b>
Ship's Flag	<b>INDONESIA</b>	Inmarsat Tlp No.	<b>0068 7077 3209 855</b>
Port Register	<b>JAKARTA</b>	Email Address	<b>YHPN@globeemail.com</b>
Official No.	<b>PST No.3271/L</b>	Type of Ship	<b>GAS TANKER</b>
IMO No.	<b>9146235</b>	G.A. Drawing No.	<b>C-11002</b>
Classification No.	<b>963036</b>	Complement	<b>21 Persons</b>
Classification Society	NKK / Other BKI (Indonesia Classification)		
PRINCIPAL DIMENSION			
Gross Tonnage (GRT)	<b>3,385</b>	Distance Bow to Bridge	<b>78.55 m</b>
Net Tonnage (NRT)	<b>1,016</b>	Distance Stern to Bridge	<b>21.43 m</b>
Dead Weight (DWT)	<b>3,530.21</b>	Distance Bow to mid manifold	<b>45.60 m</b>
Light Weight	<b>2.144.34</b>	Distance stern to mid manifold	<b>54.38 m</b>
Draught (SDWT)	<b>5.300 m</b>	Parallel body in normal ballast	<b>43.00 m</b>
Height	<b>32 m</b>	Parallel body in full loaded	<b>61.20 m</b>
Trial Speed	<b>14.0 kts</b>		
Sea Speed	<b>12.5 kts</b>	Summer draft / Tropical draft	<b>5.313 m</b>
Length Overall (LOA)	<b>99.98 m</b>	Free board	<b>1,687 m</b>
LBP	<b>93.80 m</b>	FWA	<b>112 mm</b>
Extreme Breath	<b>16.00 m</b>	TPC	<b>12.30</b>
Moulded Depth	<b>7.00 m</b>	BUILDER	
Cargo tank capacity	<b>3518.413 m3</b>	Ship builder	<b>USUKI SHIPYARD LTD</b>
Bunker tank capacity	<b>MFO : 607.89 m3 MGO: 60.12 m3</b>	Date of keel laid	<b>03 April 1996</b>
FW tank capacity	<b>176.05 m3</b>	Date Launched	<b>11 June 1996</b>
Ballast tank capacity	<b>1,154 m3</b>	Date delivered	<b>28 Sep 1996</b>
		Last dry dock	<b>3 Dec 2013 at Shoushan China.</b>
PROPULSION MACINERY			
Number & Kind	<b>ID : 4 SA 6 CY</b>		
Power (kW)	<b>2.942 kW</b>		
Manufacturer	<b>Akasaka Diesel Ltd</b>		
Type of Cargo Pump	<b>Electrical Motor Driven Deep well Pump 2 sets</b>		
Capacity	<b>1760 Rpm &amp; 350 m3/hr</b>		
OWNERSHIP AND OPERATION			
Registered Owners	<b>PT.BERLIAN LAJU TANKER</b>		
Address	<b>10<sup>th</sup> floor Wisma BSG, Jl. Abdul Muis No.40, Jakarta 10160 - Indonesia</b>		
Tel / Fax / Email	<b>+62 21 30060300 / +62 21 30060390 / operation@blt.co.id</b>		
Technical Operator	<b>GOLD BRIDGE SHIPPING LTD.</b>		
Address	<b>Rm 2007-10, China Insurance Group Building, 141 Des Voeux Road,</b>		
	<b>Central, Hong Kong</b>		
Tel / Fax / Email	<b>+852 2854 2318 / +852 2854 4704 / Safety@gbship.com</b>		

## Piping Diagram

## LPG/C GAS KALIMANTAN



## **LEMBAR WAWANCARA**

Narasumber : Andryanto

Jabatan : *Chief Officer*

1. Apa saja yang menyebabkan keterlambatan saat proses bongkar muat LPG?

Jawab :

Yang menyebabkan keterlambatan saat proses bongkar muat selama saya bekerja disini adalah kebocoran *jumper* dan *manifold*, kurangnya pemahaman *crew* kapal tentang proses bongkar muat, tingginya tekanan di tangki saat akan memuat, dan kurangnya koordinasi antara pihak kapal dan *Port Control*.

2. Apa yang menyebabkan kebocoran *jumper* dan *manifold* saat bongkar muat?

Jawab :

Kebocoran *jumper* dan *manifold* karena penggunaan *packing* yang telah rusak.

3. Mengapa tekanan di tangki masih tinggi saat akan memuat dengan kapal import?

Jawab :

Tekanan di tangki masih tinggi saat akan memuat karena minimnya waktu untuk melaksanakan *cooling down* dan sisa muatan yang masih sepertiga bagian tangki.

4. Kenapa terjadi kesalahan koordinasi antara pihak kapal dan *Port Control*?

Jawab :

Kesalahan koordinasi antara pihak kapal dan *Port Control* disebabkan *Port Control* tidak melakukan konfirmasi dengan kapal import dan kapal LPG/C GAS KALIMANTAN mengenai ketersediaan hose di kapal.

5. Mengapa tekanan di tangki harus dijaga saat proses muat LPG?

Jawab :

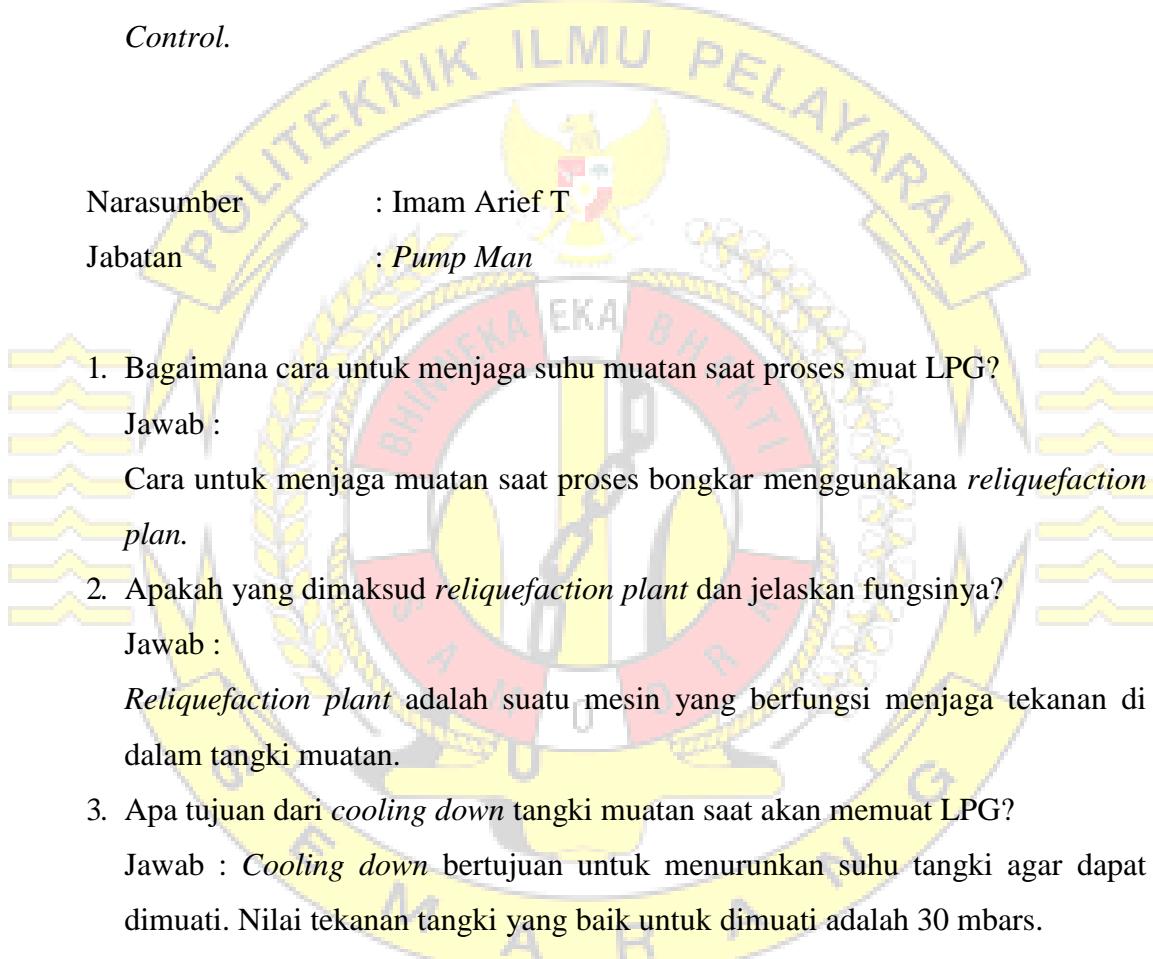
Tekanan di tangki harus dijaga saat proses muat LPG agar tekanan tidak mencapai nilai *MAVRS* yaitu 0,275 bar di laut dan 0,400 bar di pelabuhan sehingga muatan tidak keluar melalui *vent mast* dan menghindari bahaya ledakan jika *safety pilot valve* sebagai pengaman tidak bisa lagi mampu

menahan tekanan tangki yang semakin tinggi.

6. Upaya-upaya apa yang dilakukan untuk menangani hal-hal yang menyebabkan keterlambatan saat proses bongkar muat?

Jawab :

Menggunakan *packing* yang dalam kondisi baik, memberikan pengetahuan, penyuluhan, pelatihan dan motivasi kepada *crew* kapal, menyediakan waktu yang cukup untuk melakukan *cooling down* saat akan memuat sesuai dengan sisa muatan di tangki dan melakukan koordinasi yang baik dengan *Port Control*.



4. Bagaimana bahaya ledakan dapat terjadi saat tekanan di tangki meningkat secara drastis?

Jawab :

Tekanan tangki yang meningkat secara drastis dan melebihi nilai *MARVS* akan membuka *safety pilot valve* sehingga LPG akan *release* atau keluar melalui *vent mast* dan jika *safety pilot valve* tidak bisa lagi menahan tekanan akan

terjadi ledakan.

5. Apa upaya yang dilakukan untuk mencegah peningkatan tekanan tangki yang dratis?

Jawab :

Dengan melakukan *cooling down* tangki muatan dengan optimal dan melakukan perawatan secara rutin *relieffaction plant* agar dapat difungsikan dengan optimal.

Narasumber : Teddy Sapudi

Jabatan : A/B

1. Apa tugas A/B jaga saat proses bongkar muat LPG?

Jawab :

Pada saat bongkar saya bertugas untuk me-line up booster pump, *line booster*, membuka dan menutup *manifold*, dan mengganti *jumper*. Saat muat saya bertugas untuk membuka dan menutup *manifold*, menginformasikan kenaikan suhu dan tekanan *manifold*.

2. Apa kendala A/B saat proses bongkar muat LPG?

Jawab :

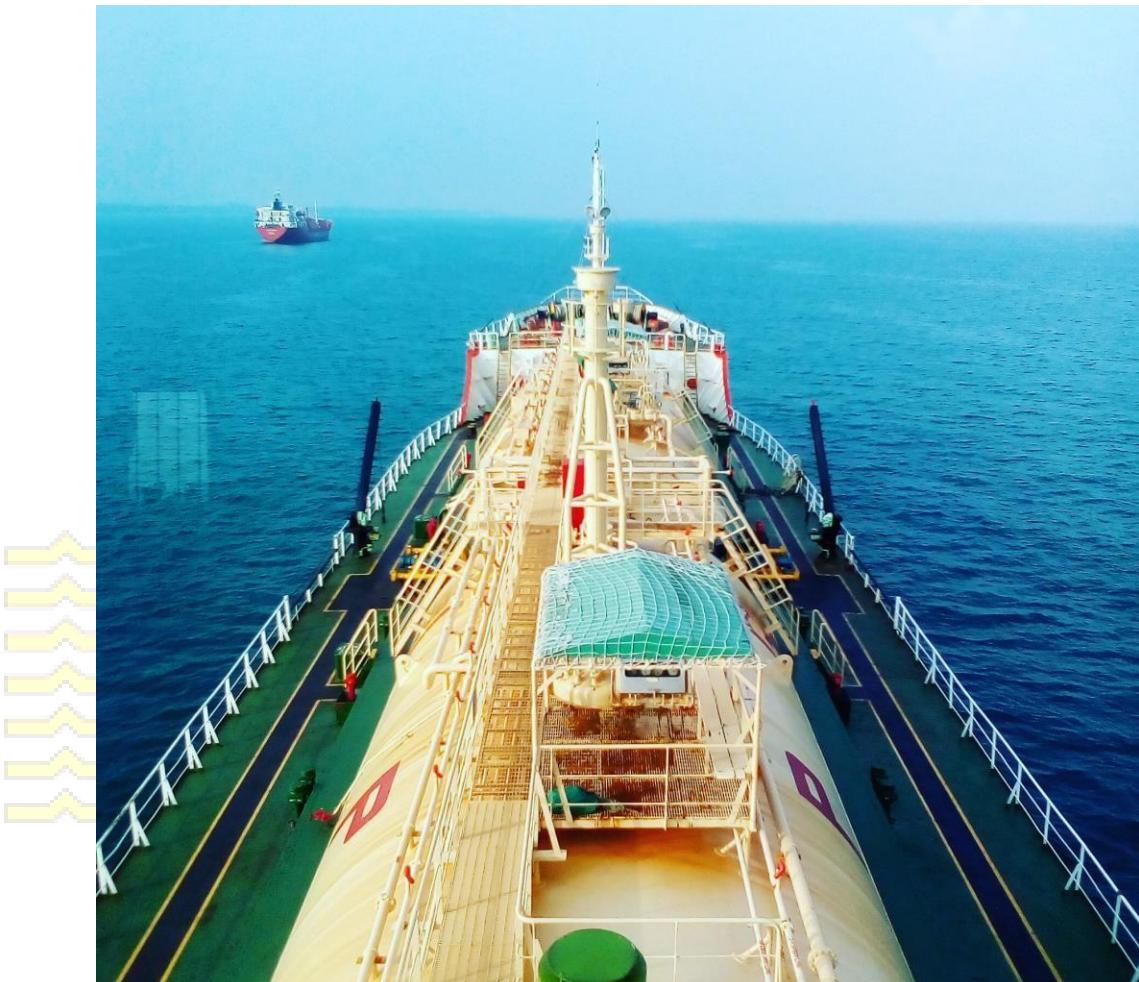
Saya kurang paham mengenai sistem kerja *booster pump*, tindakan yang dilakukan saat terjadi kecelakaan kerja saat bongkar muat, dan peningkatan tekanan *manifold* yang drastis.

3. Menurut bapak apa yang harus dilakukan perwira agar A/B dapat meningkatkan kinerja dalam proses bongkar muat?

Jawab :

Perwira harus memberikan pengetahuan dan pelatihan kepada awak kapal tentang proses bongkar muat LPG terutama untuk awak kapal bagian dek.

## LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 1  
*Main Deck LPG/C GAS KALIMANTAN*

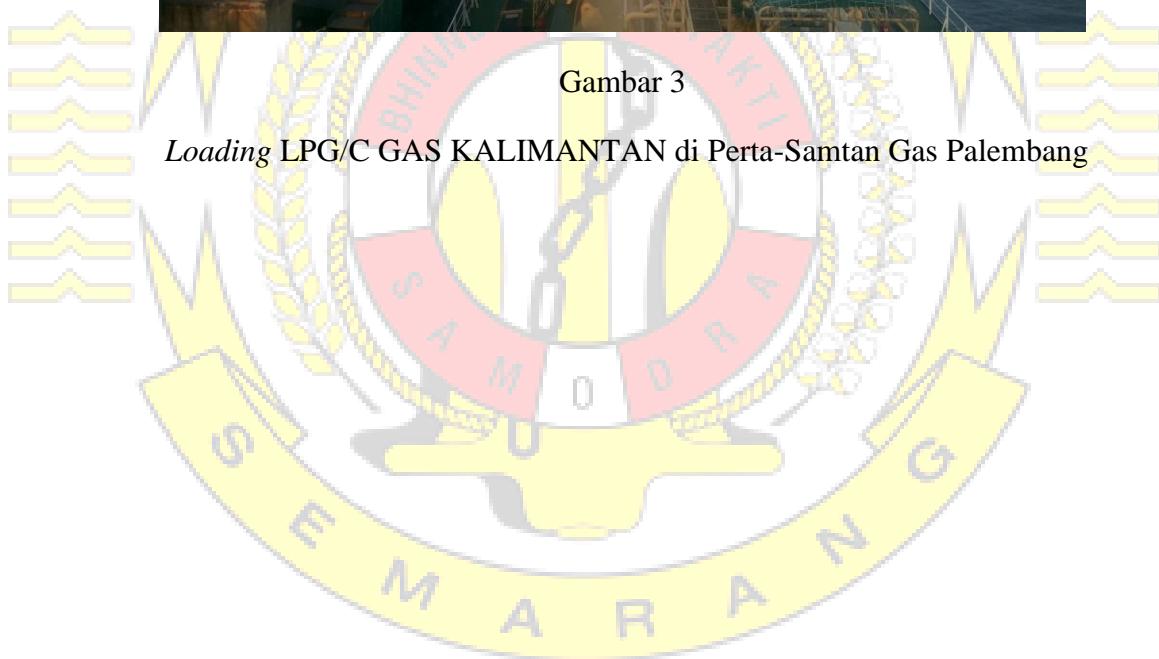


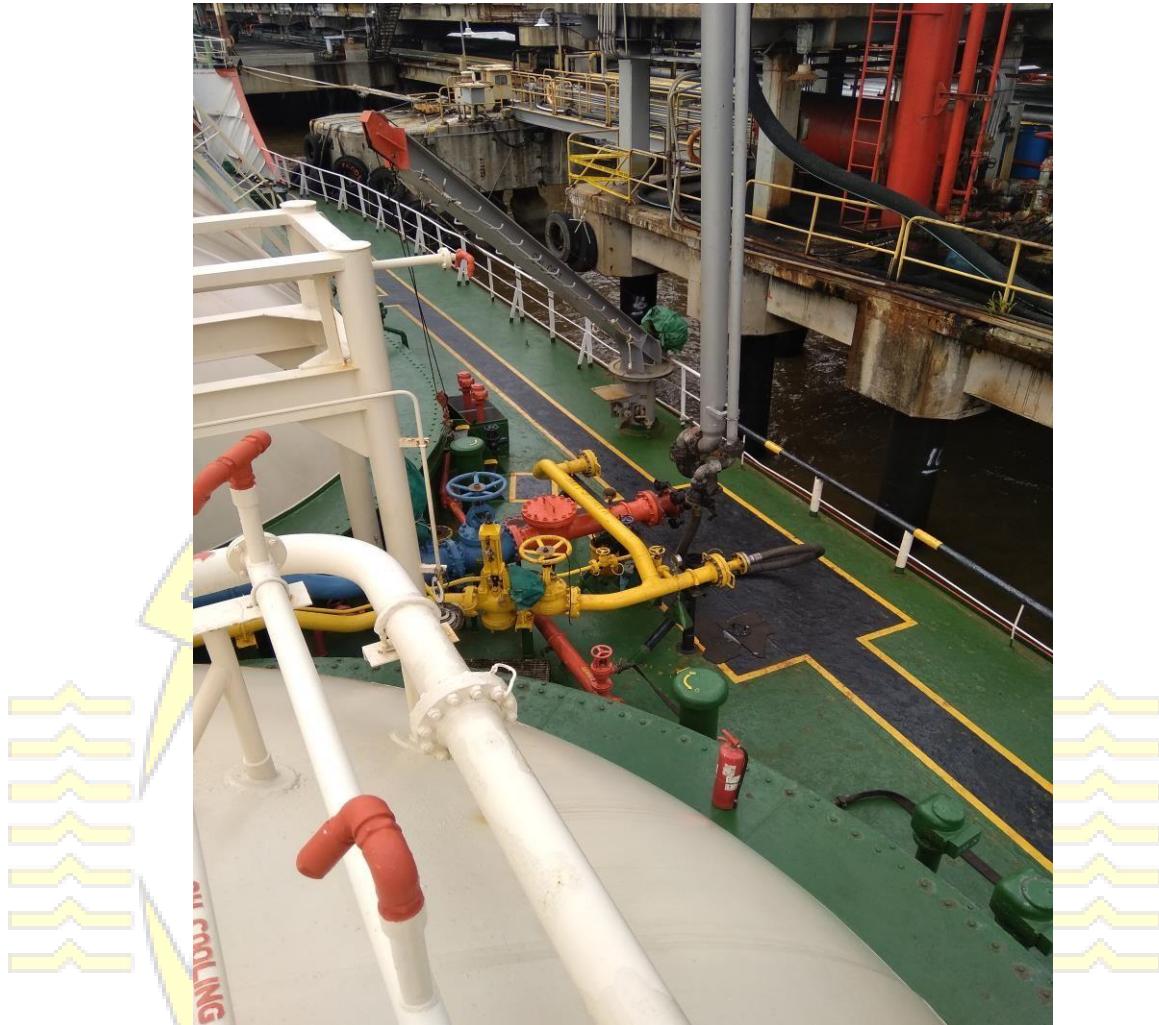
Gambar 2  
*Main Deck LPG/C GAS KALIMANTAN*



Gambar 3

*Loading LPG/C GAS KALIMANTAN di Perta-Samtan Gas Palembang*

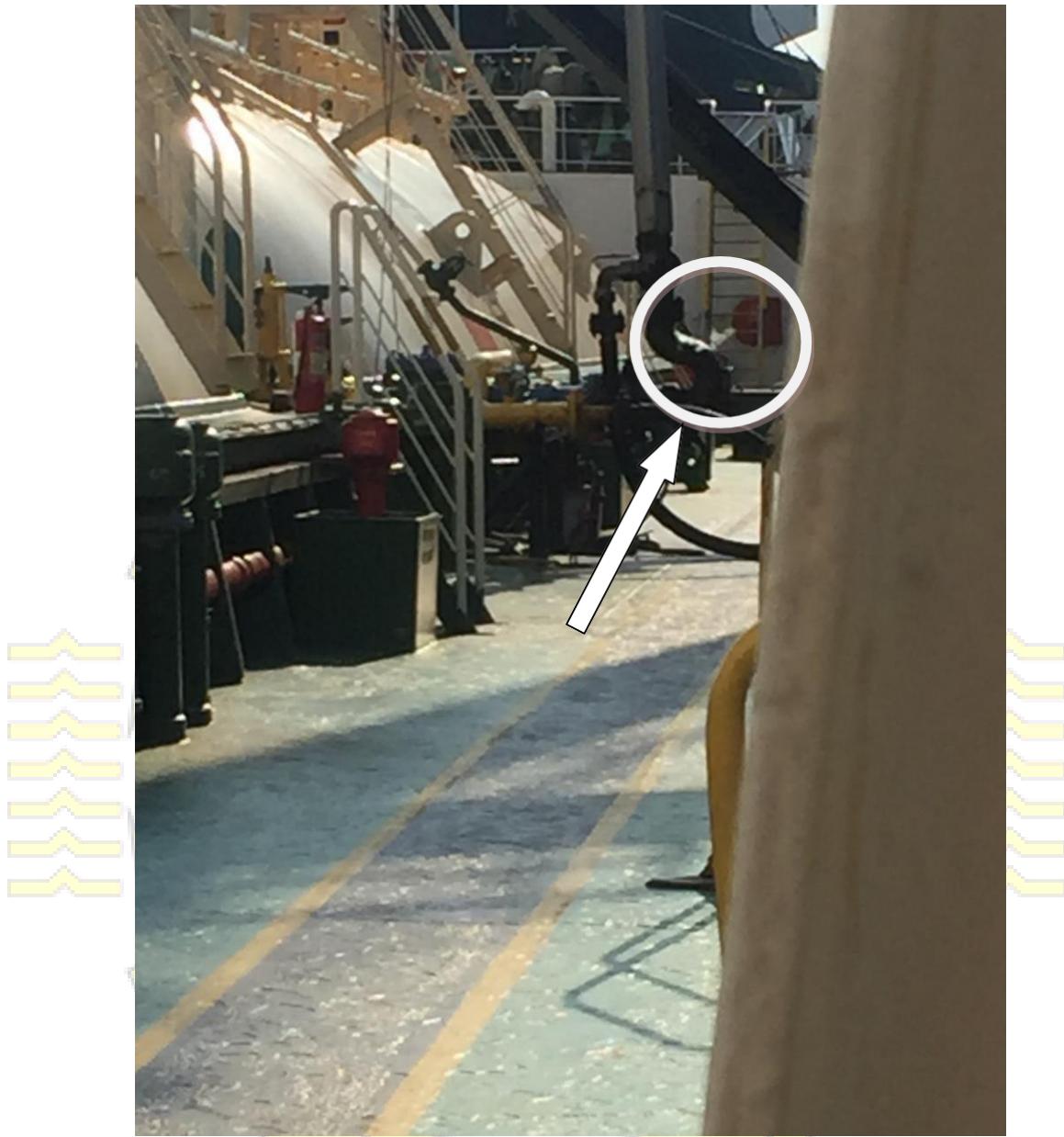




Gambar 4

*Manifold & Jumper*





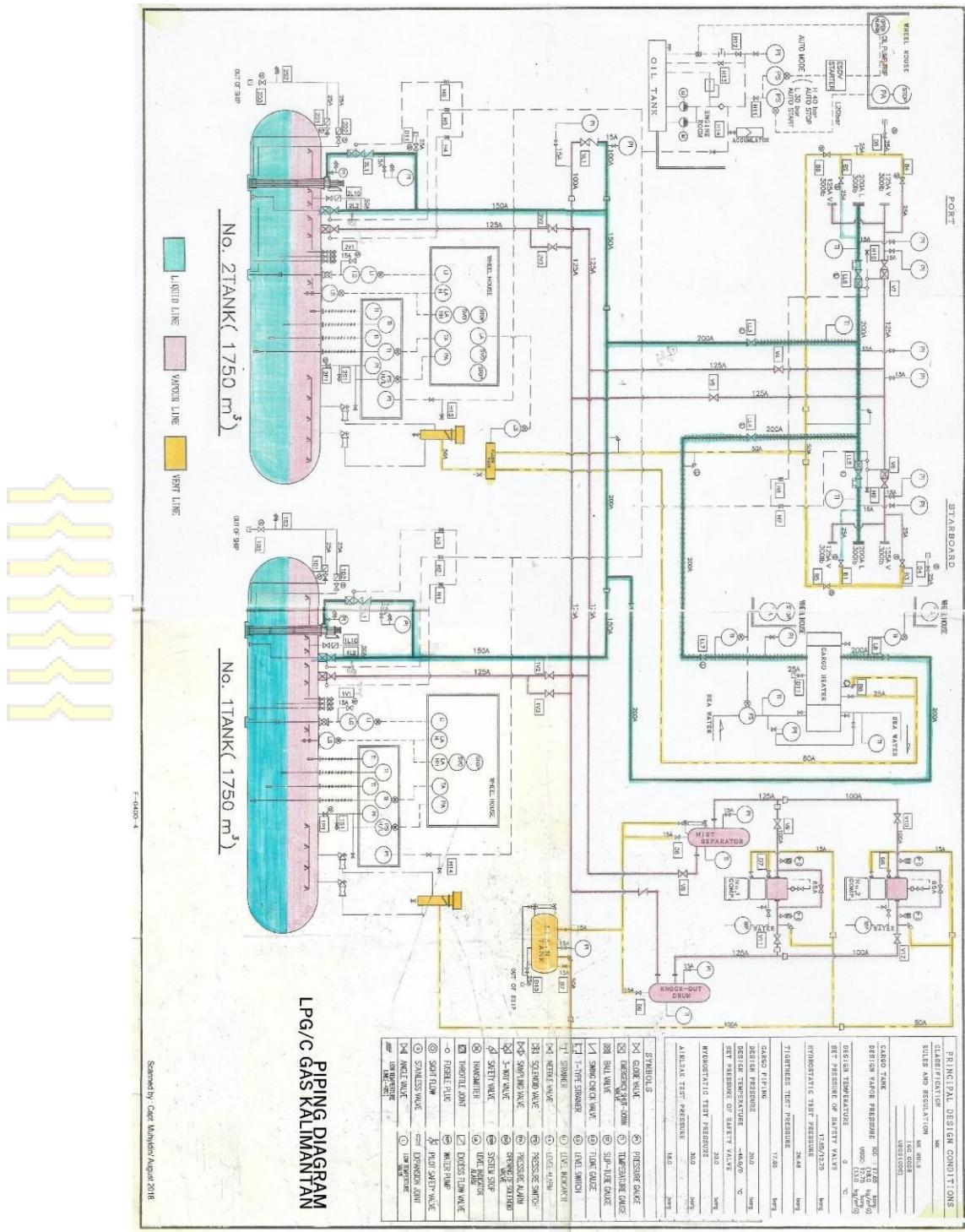
Gambar 5  
*Manifold* yang mengalami kebocoran



Gambar 7  
Tekanan dan Suhu Tangki di Monitor

# Piping Diagram

## LPG/C GAS KALIMANTAN



	<b>FORMULIR USULAN JUDUL SKRIPSI</b>	No SOP	F.PUDIR.1.PSN.14
		Tgl ditetapkan	02 November 2015
		Revisi ke	00
		Tgl revisi	-
		Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

### LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Nama Taruna : **DIMAS AGENG KURNIAWAN**  
 NIT : 51145146 N  
 Semester / Prodi : VIII / NAUTIKA

#### JUDUL SKRIPSI YANG DIUSULKAN YAITU :

**"OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8) DAN BUTANE(C4H10) DIKAPAL JENIS FULLY PRESSURES LPG/C GAS KALIMANTAN"**

#### RUMUSAN MASALAH :

1. Faktor-faktor apakah yang menyebabkan keterlambatan proses bongkar muat dikapal LPG/C Gas Kalimantan?
2. Upaya apakah yang dilakukan untuk mengatasi keterlambatan proses bongkar muat?

Pembimbing 1 (Materi) : **Capt. I KADEK LAJU, S.H., M.M.**  
 Penata (III/c)  
 19730203 200212 1 002

Pembimbing II (Metode Penulisan) : **DARUL PRAYOGA, M.Pd**  
 Pembina Tingkat I (III/d)  
 NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui / Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Mengetahui / Menyetujui  
 KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA  
 Sekretaris Program Studi Nautika

Semarang, September 2018  
 Yang Mengajukan Judul

**DIMAS AGENG KURNIAWAN**  
 NIT 51145146.N

**Capt.DWI ANTORO, M.M, M.Mar.**  
 Penata Muda 1 (III/b)  
 NIP. 19740614 199808 1 001

	<b>FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI</b>	No SOP	F.PUDIR.1.PSN.15
		Tgl ditetapkan	02 November 2015
		Revisi ke	00
		Tgl revisi	-
		Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

### LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : DIMAS AGENG KURNIAWAN

NIT : 51145146 N

JUDUL SKRIPSI : OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8)  
DAN BUTANE(C4H10) DIKAPAL JENIS FULLY PRESSURES  
LPG/C GAS KALIMANTAN

PEMBIMBING 1 : Capt. I KADEK LAJU,S.H.,M.M

TANGGAL	URAIKAN KEGIATAN	TANDA TANGAN
24/9 - 18	ace jurnal	
16/10 - 18	Review Bab I selesai catat	
07/11 - 18	ACC Bab I . lanjutkan Bab II	
15/11 - 18	Review Bab II . Sajui Catatan	
03/11 '18	ACC Bab II Lanjutkan Bab III	
05/12 - 18	Review Bab III selesai Catat	
08/01 - 19	wasutan ukur / perbaikan ahli	
22/01 - 19	ACC Bab. III Lanjutkan Bab IV	
23/01 - 19	Review Bab IV selesai catat	
25/01 - 19	ace Bab. IV. lanjutkan Bab V	
30/01 - 19	perbaikan Bab V	
	ace Bab V . Raport Prelim	

Mengetahui,  
KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

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

Semarang, 2018  
Dosen Pembimbing 1

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

	<b>FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI</b>	No SOP	F.PUDIR.1.PSN.15
		Tgl ditetapkan	02 November 2015
		Revisi ke	00
		Tgl revisi	-
		Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

### LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : DIMAS AGENG KURNIAWAN  
 NIT : 51145146 N  
 JUDUL SKRIPSI : **OPTIMALISASI PROSES BONGKAR MUAT PROPANE(C3H8)  
DAN BUTANE(C4H10) DI KAPAL JENIS FULLY PRESSURES LPG/C  
GAS KALIMANTAN**  
 PEMBIMBING 2 : Darul Prayoga, M.Pd

TANGGAL	URAIKAN KEGIATAN	TANDA TANGAN
29/9/2018	Perbaiki judul, analisa masalah	
13/10/2018	Perbaiki bab I	
06/11/2018	Perbaiki sesuai pedoman	
15/11/2018	lanjut bab II	
20/11/2018	Perbaiki sesuai foreksi, lanjut bab III	
13/12/2018	lanjut bab IV	
16/12/2018	Perbaiki foreksi	
21/1/2019.	tambah gambar = lanjut bab IV dan V + daftar lampiran	
30/1/2019	Perbaiki foreksi! Siap deejekan.	

Mengetahui,  
**KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA**

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

Semarang, 2018  
**Dosen Pembimbing 2**

DARUL PRAYOGA  
 Pembina Tingkat I (III/d)