



**OPTIMALISASI PENGATURAN TEMPERATUR DI
DALAM TANGKI LPG *FULLY REFRIGERATED*
MELALUI SISTEM *RELIQUEFACTION* DI KAPAL
GAS WIDURI**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

AUFI WAHYU IZZA AFKARINA

541711106292 N

PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMALISASI PENGATURAN TEMPERATUR
RENDAH DI DALAM TANKI LPG FULLY REFRIGERATED MELALUI
SISTEM RELIQUEFACTION DI KAPAL GAS WIDURI

Disusun Oleh:

AUFI WAHYU IZZA AFKARINA
541711106292 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 26.08.2021

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Penulisan

Capt. HADI SUPRIYONO, MM, M.Mar
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19561020 198303 1 002

AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Diploma IV Nautika

Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar
Penata (III/c)
NIP. 19740614 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Pengaturan Temperatur Rendah Di Dalam Tanki LPG Fully Refrigerated Melalui Sistem Reliquefaction Di Kapal Gas Widuri” karya :

Nama : Aufi Wahyu Izza Afkarina

NIT : 541711106292 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Rabu, tanggal 6 Oktober 2021

Semarang, 6 Oktober 2021.

Penguji I

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

Penguji II

Capt. HADI SUPRIYONO, MM, M.Mar
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19561020 198303 1 002

Penguji III

JANNY ADRIANI DJARI, S.ST., M.M.
Perata (III/c)
NIP. 19800128 200812 2 002

Mengetahui,

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aafi Wahyu Izza Afkarina

NIT : 541711106292 N

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Pengaturan Temperatur Rendah Di Dalam Tanki Lpg *Fully Refrigerated* Melalui Sistem *Reliquefaction* Di Kapal Gas Widuri”

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

Semarang, 26 AGUSTUS 2021

Yang menyatakan,



AUFI WAHYU IZZA AFKARINA
NIT. 541711106292 N

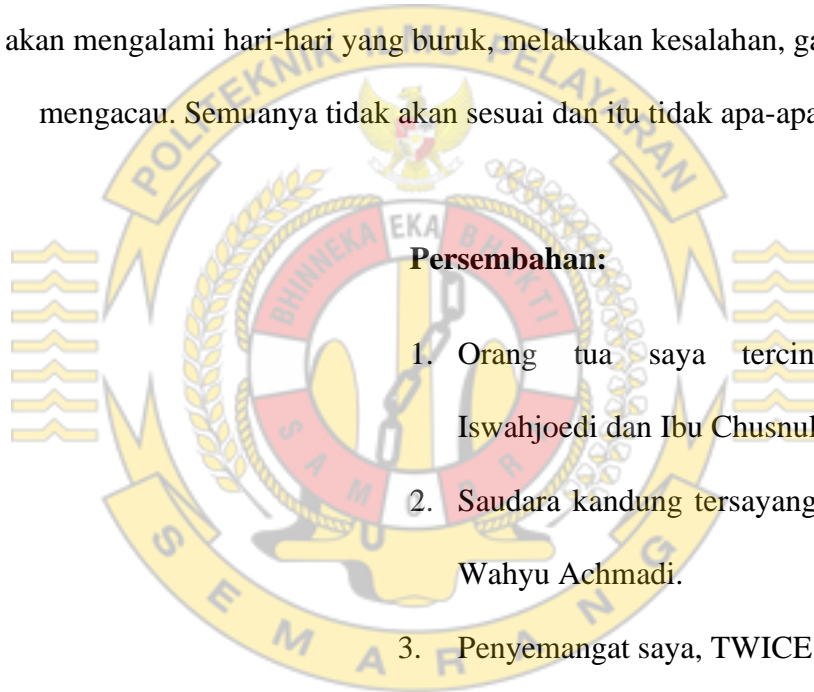
MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“You will never find the same happiness in different people. Everyone has their own shoulder and warm hug. Therefore appreciate someone who is there for you now, because you will not find him in anyone.” (anonym)

“He heals the brokenhearted and binds up their wounds” (Psalm 147:3)

Kunci terbaik untuk bertahan hidup bukan melulu tentang hal-hal yang positif. Melainkan penerimaan. Menerima bahwa tidak semua hari itu baik dan bahagia.

Kita akan mengalami hari-hari yang buruk, melakukan kesalahan, gagal, dan mengacau. Semuanya tidak akan sesuai dan itu tidak apa-apa.



Persembahan:

1. Orang tua saya tercinta, Bapak Iswahjoedi dan Ibu Chusnul Khotimah.
2. Saudara kandung tersayang Adek Afif Wahyu Achmadi.
3. Penyemangat saya, TWICE Girlgroup

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini mengambil judul “Optimalisasi Pengaturan Temperatur Di Dalam Tangki LPG *Fully Refrigerated* Melalui Sistem *Reliquefaction* Di Kapal Gas Widuri”. Tujuan skripsi ini disusun adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bagi taruna Program Diploma IV Program Studi Nautika.

Dalam menyelesaikan skripsi ini dengan penuh rasa hormat, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait yang telah memberikan bimbingan dan arahnya, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat bermanfaat. Pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

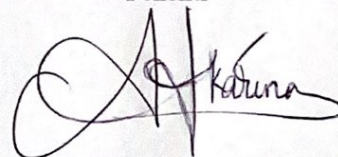
1. Kedua orang tua saya Bapak Iswahjoedi dan Ibu Chusnul Khotimah yang telah mendoakan serta memberikan motivasi untuk selalu berusaha disetiap keadaan, membimbing dan memberi semangat serta tidak pernah berhenti mengingatkan untuk selalu meminta pertolongan kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Capt. Hadi Supriyono, M.M., M.Mar selaku Dosen Pembimbing Materi dan Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian yang dengan sabar telah menyempatkan waktu

kesibukannya untuk membimbing dan memberikan arahan kepada Penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.

4. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan skripsi ini.
 5. Seluruh *crew* Kapal Gas Widuri, khususnya Gas Engineer Fakhruddin Yuniarsyah yang dengan sabar membantu dan membagikan ilmu pengetahuannya.
 6. Seluruh Taruna-Taruni PIP Semarang angkatan 54 khususnya teman-teman dari N8B yang selalu memberikan semangat kepada saya.
 7. Sahabat dan orang terdekat yang selalu memberikan semangat dan dukungan penuh. Mbak Mufidatun Khasanah, Ayu Purwanti, Keyna Laila, dan Imas Alyssa.
 8. Untuk TWICE yang selalu menginspirasi dan diriku sendiri yang selalu bertahan dan belajar untuk tetap hidup
- Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penelitian sejak awal hingga akhir masa perkuliahan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Peneliti berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain.

Semarang, 26 Agustus 2021

Peneliti



AUFI WAHYU IZZA AFKARINA

NIT. 541711106292 N

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Kerangka Teoritis.....	10
2.3 Definisi Operasional.....	20
2.4 Kerangka Pikir	22

BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Pendekatan dan Desain Penelitian	23
3.2 Fokus dan Lokus Penelitian	24
3.3 Sumber Data Penelitian.....	24
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.5 Teknik Keabsahan Data	28
3.6 Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	32
4.2 Analisis Masalah	36
4.3 Pembahasan Masalah	43
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Pikir	22
Gambar 4.1	Lambang PT. Pertamina (Persero)	32
Gambar 4.2	MT. Gas Widuri	33
Gambar 4.3	Hukum Tekanan	47
Gambar 4.4	<i>Cargo Handling Plants</i>	48
Gambar 4.5	<i>Safety Relief Valves for Cargo Tanks</i>	50



DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	<i>Ship Particular</i>	34
-------	-----	------------------------------	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship Particular</i>	61
Lampiran 2	<i>Crew List</i>	62
Lampiran 3	Wawancara	63
Lampiran 4	Foto <i>Tanker Time Sheet</i>	70
Lampiran 5	Foto <i>Sounding Report</i>	72
Lampiran 6	Foto <i>Stowage Plan ROB</i>	74
Lampiran 7	Foto <i>Rate Condition</i>	75
Lampiran 8	Foto <i>Contingency Plan Gas Widuri</i>	78
Lampiran 9	Foto <i>Reliquefaction Unit</i>	81
Lampiran 10	Foto <i>Cargo Indicator Tank</i>	81
Lampiran 11	Foto <i>Condensort</i>	82
Lampiran 12	Foto <i>Intercooler</i>	82
Lampiran 13	Foto <i>Pressure Gauge</i>	83
Lampiran 14	Foto <i>Vapour Line Tank</i>	83

INTISARI

Afkarina, Aofi Wahyu Izza 541711106292 N, 2021, “Optimalisasi Pengaturan Temperatur Di Dalam Tangki LPG *Fully Refrigerated* Melalui Sistem *Reliquefaction* Di Kapal Gas Widuri”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Hadi Supriyono, MM., M.Mar, Pembimbing II: Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E

Dalam penanganan muatan kapal LPG selalu memiliki penanganan khusus dalam proses bongkar muatnya. Karena sifat muatannya yang mudah menguap dan tidak terlihat bila terjadi kebocoran. *Reliquefaction system* adalah proses mengembalikan muatan di dalam tangki yang berbentuk *vapour* kembali menjadi likuid. Hal ini dilakukan karena muatan gas di dalam tangki yang berbentuk likuid bisa berubah kuantitasnya menjadi *vapour* yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tekanan dan suhu dalam tangki. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi berubahnya muatan. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dan menganalisa upaya yang dilakukan agar muatan LPG tidak berubah di dalam tangki pada saat proses bongkar muat.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang merupakan metode penelitian dengan cara memaparkan hasil dari semua studi dan penelitian. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, studi pustaka dan dokumentasi.

Faktor yang mempengaruhi berubahnya jenis muatan LPG pada saat loading dan discharging di pelabuhan bongkar adalah kenaikan *temperature*, kenaikan *pressure*, *loading* atau *discharging rate*, dan prosedur *cooling down* yang kurang tepat karena kurangnya pengetahuan mengenai sistem *reliquefaction*. Dampak yang ditimbulkan jika muatan LPG di dalam tangki berubah menjadi *vapour* adalah semua *safety device* akan bekerja, *pump rate down*, dan kuantitas muatan LPG di dalam tangki berkurang. Upaya yang dilakukan agar muatan LPG tidak berubah jenis pada saat proses bongkar muat adalah dengan dilakukannya proses *cooling down*, *chilling*, memahami lebih baik proses *reliquefaction system* secara terencana, dan membagi rata *loding cargo*.

Kata kunci : LPG, *Reliquefaction*, Kapal Gas

ABSTRACT

Afkarina, Auwi Wahyu Izza 541711106292 N, 2021, "Optimization Of Low Temperature Regulation In The LPG Tank Fully Refrigerated Through The Reliquefaction System", *Thesis, Diploma IV Program, Nautica Department, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*, Advisor I: Capt. Hadi Supriyono, MM., M.Mar, Advisor II: Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E

In handling LPG shiploads, they always have special handling in the loading and unloading process. Because of the nature of the charge that is volatile and is not visible in the event of a leak. Reliquefaction system is the process of returning the cargo in the tank in the form of vapor back to liquid. This is done because the gas content in the liquid tank can change its quantity into vapor which is influenced by several factors such as pressure and temperature in the tank. The purpose of this study is to identify the factors that influence the change in load. To find out the impact and analyze the efforts made so that the LPG load does not change in the tank during the loading and unloading process.

This research used a qualitative descriptive method which is a research method by describing the results of all studies and research. The data were collected by interviews, observation, literature study and documentation.

Factors that affect the change in the type of LPG load at the time of loading and discharging at the port of unloading are the increase in temperature, increase in pressure, loading or discharging rate, and inappropriate cooling down procedures due to lack of knowledge about the reliquefaction system. The impact if the LPG load in the tank turns into a vapor is that all safety devices will work, the pump rate will go down, and the quantity of LPG in the tank will decrease. Efforts are being made so that the LPG load does not change type during the loading and unloading process is to carry out a cooling down, chilling process, better understand the process of reliquefaction system in a planned manner, and divide the loading cargo evenly..

Keywords: *LPG, Reliquefaction, Gas Tanker*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Muatan Muatan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) merupakan jenis muatan yang memiliki penanganan khusus dan belum banyak kapal yang mengangkut jenis muatan LPG. Dalam pemuatannya, kapal yang mengangkut muatan LPG dibagi menjadi tiga (3) jenis kapal diantaranya yaitu, kapal *Fully Pressurised Ship*, *Semi Pressurised Ship*, dan *Fully Refrigerated Ship*. Di PT. Pertamina (Persero) sendiri hanya memiliki 2 (dua) jenis kapal LPG yaitu *Fully Refrigerated Ship* dan *Fully Pressurised Ship*. LPG yang berarti “gas minyak bumi yang dicairkan”, adalah campuran dari unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. LPG merupakan sebuah produk dari proses pencairan campuran hidrokarbon alami yang diperoleh dalam cukupan minyak bumi. Komposisi di dalamnya berbeda-beda antara satu dengan lainnya, yaitu 65% dapat terdiri dari bahan *metan*, 0% sampai dengan 16% unsur *etan*, sisanya yang lain boleh jadi unsur *propene*, *butane*, *pentana*, *nitrogen*, serta karbon dioksida. LPG juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya *etana* (C₂H₆) dan *pentana* (C₅H₁₂). Perusahaan di Indonesia seperti PT. Pertamina yang mempunyai armada atau kapal dengan kekuatan delapan kapal tanker jenis *gas carrier*. MT GAS WIDURI merupakan salah satu kapal tanker VLGC LPG yang dioperasikan oleh Pertamina dan sering singgah ataupun melakukan operasi pemuatan di Pertamina Tanjung Sekong, Teluk Semangka maupun Kalbut. Dan tujuan daerah pembongkaran muatan adalah di Tanjung Priok, Opsico Semarang dan Maspion Gresik.

Pada tanggal 21 Febuari 2020, kapal MT. Gas Widuri melaksanakan muat di Teluk Semangka Lampung, kapal mengalami jumlah muatan *liquid propane* dan *butane* di dalam tangki berkurang dilihat dari komputer *cargo console* yang ada di *cargo control room*. Dan dikarenakan jumlah muatan yang berupa *liquid* yang ada di dalam tangki mengalami perubahan jenis menjadi *vapour*, sehingga diperlukan proses *reliquefaction* untuk mengembalikan jenis muatan dari *vapour* menjadi *liquid*. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi suatu kelancaran proses bongkar muat yaitu seperti faktor manusia, faktor muatan maupun faktor manajemen. Anak buah kapal kapal masih banyak yang belum juga mengerti proses ini, antara lain yaitu karena kurang mengertinya pengoperasian dalam penggunaan peralatan dan masih minimnya pemahaman para awak buah kapal dalam penanganan muatan LPG di kapal itu sendiri. Serta tidak diterapkannya proses bongkar dan muat sesuai prosedur yang ada dan ada beberapa hal yang tidak dijalankan dalam proses bongkar muat sehingga dapat membahayakan awak kapal yang bekerja.

Pengangkut muatan jenis LPG bentuk likuid pada kapal sangat membutuhkan suatu teknologi yang maju dimana sifat muatan jenis LPG memiliki sebuah titik didih yang tergolong rendah dan mudah sekali untuk terbakar. Kapal ini didesain dengan konstruksi khusus melihat sifat dari LPG tersebut, penanganan yang sungguh-sungguh dalam pemuatan sangatlah perlu diperhatikan. Melihat muatan yang bersifat sangat mudah terbakar maka diperoleh keterampilan ataupun suatu pengetahuan atau ilmu yang baik untuk semua awak buah yang ada di kapal meliputi semua perwira kapal maupun anak buah di atas kapal tentang bagaiman cara penanganan muatan jenis LPG,

Karena semua ini berkaitan dengan risiko atau bahaya yang akan dihadapi sangatlah besar.

Dalam memuat muatan jenis LPG *fully refrigerated*, sangat penting untuk memperhatikan bagaimana kondisi tekanan maupun temperatur dalam tangki karena muatan jenis LPG dimuat dengan tekanan udara luar dan pada temperatur yang rendah. Tangki haruslah mampu menahan keadaan tersebut, suhu yang tinggi pada muatan saat pemuatan dapat menaikkan tekanan dan temperatur dalam tangki sehingga melebihi batas yang telah ditentukan. Tekanan atau pressure yang melebihi batas yang telah ditentukan secara otomatis akan keluar melalui *safety valve* menuju ke udara luar dalam bentuk uap muatan. Uap muatan LPG lebih berat dari udara maka uap muatan akan turun ke tempat yang lebih rendah sehingga dapat membahayakan keselamatan awak kapal, kapal dan lingkungan sekitar. Karena muatan LPG merupakan muatan yang berbahaya dan mudah terbakar.

Pepatah mengatakan, bahwa manusia akan lebih memahami suatu pekerjaan apabila pembelajaran tersebut diberikan dalam bentuk praktek dengan memberikan kesempatan bagi mereka untuk mencoba atau mempraktekkan peralatan tersebut. Sama halnya seperti yang dikatakan oleh orang bijak, bahwa kita akan belajar lebih banyak mengenai sebuah jalan dengan cara menempuhnya, dari pada dengan mempelajari semua peta yang ada di dunia.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti beranggapan bahwa kelancaran operasional di atas kapal berdasarkan dari pengertian dan pemahaman seluruh awak kapal mengenai karakteristik dan penanganan dari

muatan kapal tersebut, awak kapal harus lebih banyak belajar dan memahami beberapa faktor mengenai apa yang mereka hadapi serta mereka kerjakan selama bekerja di atas kapal. Hal itulah yang melatarbelakangi peneliti untuk memilih judul yaitu **“Optimalisasi pengaturan temperatur di dalam tangki LPG Fully-Refrigerated melalui sistem Reliquefaction di kapal GAS WIDURI”**.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang sudah dijelaskan di atas, peneliti mendapatkan suatu permasalahan yang ingin dibahas dalam penelitian skripsi ini yaitu:

“Optimalisasi pengaturan temperatur di dalam tangki LPG Fully-Refrigerated melalui sistem Reliquefaction di kapal GAS WIDURI”. Ada beberapa masalah pokok yang akan penulis bahas di dalam skripsi ini berdasarkan dengan fakta-fakta yang pernah dialami oleh penulis selama praktek laut di atas kapal MT. GAS WIDURI, antara lain:

- 1.2.1 Faktor apa yang mempengaruhi berubahnya wujud muatan LPG pada saat *loading* dan *discharging* di pelabuhan bongkar?
- 1.2.2 Apa dampak yang ditimbulkan jika muatan LPG di dalam tangki berubah menjadi *vapour*?
- 1.2.3 Upaya yang dilakukan agar muatan LPG tidak berubah jenis pada saat proses bongkar muat?

1.3 Tujuan Penelitian

Suatu kegiatan yang bermanfaat dan terarah tentu mempunyai tujuan yang ingin dicapai dan diperoleh. Demikian juga dalam penelitian ini peneliti mempunyai tujuan yaitu :

- 1.3.1 Untuk mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi berubahnya wujud muatan LPG pada saat *loading* dan *discharging* di pelabuhan bongkar.
- 1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan jika muatan LPG di dalam tangki berubah menjadi *vapour*.
- 1.3.3 Untuk menganalisa upaya yang dilakukan agar muatan LPG tidak berubah jenis pada saat proses bongkar muat.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya sebuah penelitian maupun penulisan skripsi ini, penulis mempunyai sebuah harapan dalam tercapainya penelitian ini , dengan manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian pada skripsi ini diharapkan akan dapat memberikan sebuah manfaat besar dalam melatih menuangkan pendapat secara deskriptif dalam bidang pendidikan pelayaran khususnya dalam ilmu nautika untuk suatu kawasan pengembangan dan bagi perpustakaan dimana merupakan pusat sumber untuk melakukan kegiatan belajar dan meraih sebuah informasi yang dapat memberikan sebuah pelayanan yang prima (*service excellence*)

kepada masyarakat serta untuk pemanfaatan atau sebuah pengembangan media informasi di kawasan perpustakaan dalam memberikan suatu kontribusi untuk terus meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya dalam penyelesaian penelitian.

1.4.1.1 Sebagai suatu bahan perbandingan antara ilmu teoritis yang telah didapatkan dari kampus dengan sebuah ilmu yang telah

1.4.1.2 Untuk memberikan suatu perbendaharaan bagi perpustakaan PIP Semarang dan bermanfaat dalam memberikan sumbang

pikiran untuk perusahaan PT PERTAMINA serta untuk menjadi pertimbangan kepada perusahaan pelayaran agar dapat memberikan berbagai pelatihan di darat untuk persiapan bagi awak buah kapak yang akan bergabung dengan kapal dengan jenis muatan LPG

1.4.1.3 Untuk memenuhi semua persyaratan kelulusan dari program Diploma IV jurusan Nautika di PIP Semarang dengan gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel.).

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Bagi Penulis

1.4.2.1.1 Merupakan salah satu syarat akademika dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel.) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

1.4.2.1.2 Penulis dapat mengetahui prosedur bongkar muat yang baik dan benar khususnya dalam

penanganan muatan LPG menggunakan *reliquified* system pada kapal MT. GAS WIDURI serta melatih kemampuan dan menambah wawasan dalam bekerja di atas kapal.

1.4.2.2 Bagi pihak *crew* kapal

Penelitian ini sangat diharapkan untuk menjadi sebuah masukan atau pengetahuan untuk meningkatkan keterampilan awak kapal (*crew*) dalam menangani kejadian bahaya pada saat pemuatan dan pembongkaran. Serta agar awak kapal memiliki pengetahuan lebih khususnya muatan LPG dan melakukan semua kegiatan sesuai dengan prosedur di kapal.

1.4.2.3 Institusi terkait

Sebagai sebuah pembendaharaan suatu karya ilmiah di PIP Semarang, khususnya Nautika.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan seorang pembaca untuk mengikuti uraian dan bahasan pada skripsi dengan judul “Optimalisasi pengaturan temperatur di dalam tangki LPG *Fully-Refrigerated* melalui sistem *Reliquefaction* di kapal GAS WIDURI”, skripsi ini penulis paparkan dalam lima bab yang berkaitan satu dengan yang lain, sehingga penulis mempunyai harapan yang besar kepada pembaca agar dapat dengan mudah memahami isi dan bahasan pada

skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyusun skripsi dengan sistematika sebagai berikut:

1.5.1 Bagian Awal

Pada bagian awal berisi halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, prakata, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, arti lambang, serta abstraksi.

1.5.2 Bagian Utama

Bagian utama yang ada pada skripsi ini saling berkaitan satu dengan yang lainnya dan penulis berharap kepada semua pembaca agar dapat memahami uraian yang ada pada skripsi ini. Berikut ini sistematika pada bagian utama :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis memberikan uraian tentang aspek latar belakang masalah, rumusan masalah dalam skripsi ini, tujuan diadakannya penelitian, manfaat penelitian ini, dan sistematika dalam penulisan skripsi ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini penulis memberikan penjelasan tentang landasan teori terkait dengan pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian ini, manfaat diadakannya penelitian ini, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini memberikan penjelasan tentang sebuah metode yang digunakan oleh penulis dalam menyusun skripsi ini. Dimana berisikan teori dan pemikiran yang menjadi landasan judul penelitian ini dan disusun sedemikian rupanya agar menjadi kesatuan yang utuh dan dijadikan landasan dalam membuat kerangka pikir maupun definisi operasional yang penting.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini merupakan bagian inti atau isi pokok bahasan dalam skripsi yang dibuat oleh penulis. Bab ini terdiri dari gambaran umum, analisa dan pembahasan masalah yang diteliti.

BAB V : PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dari skripsi dimana ditarik kesimpulan dari analisa dan pembahasan masalah pada skripsi. Selain itu, pada bab ini juga penulis memberikan sebuah saran yang membangun dan diharapkan bermanfaat untuk pihak terkait maupun pembaca.

1.5.3 Bagian Akhir

Bagian ini berisi daftar pustaka, lampiran, dan daftar riwayat hidup penulis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berarti meninjau kembali pustaka-pustaka yang terkait dengan penelitian yang dilakukan (*review of related literature*). Sesuai dengan artinya yaitu tinjauan pustaka yang memiliki fungsi sebagai peninjauan kembali sebuah penelitian tentang masalah yang berkaitan langsung dengan penelitian terdahulu. Penelitian terdahulu merupakan suatu upaya yang dilakukan oleh peneliti dalam mencari sebuah perbandingan yang berikutnya untuk menemukan inovasi baru untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Dari penelitian Mitha Rahmania Putri (2019) yang menjelaskan mengenai “Penanganan muatan LPG menggunakan *Reliquefied System* di kapal MT. Gas Widuri” hambatan yang ditemukan, serta upaya dalam menangani hambatan pada saat penanganan muatan di MT. Gas Widuri. Untuk itu, penulis melaksanakan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab berubahnya wujud muatan yang dapat menghambat kegiatan bongkar muat, dampaknya, serta upaya agar tidak terjadi perubahan jenis muatan di MT. Gas Widuri.

2.2 Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis terdiri dari dua (2) kata yaitu, kerangka dan teori. Kerangka teoritis merupakan tahapan awal dalam mencari suatu sumber dari buku-buku, literasi ataupun pendapat ahli yang kaitannya dengan penelitian

yang dilakukan untuk mempermudah dalam penyusunan sebuah penelitian, pemahaman tentang penelitian untuk penulis. Dalam bab ini penjelasan ataupun pemahaman diperoleh dari buku referensi yang terpercaya sebagai acuan penulisan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai pembahasan yang sedang diteliti.

Sedangkan menurut etimologi kerangka teori merupakan suatu pendapat yang didasari oleh penelitian dan penemuan didukung data atau argumentasi.

2.2.1. Pengertian optimalisasi

Optimalisasi atau optimasi merupakan proses untuk memenuhi hasil yang ideal maupun nilai efektif yang akan dicapai. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian optimalisasi adalah proses, cara dan perbuatan untuk mengoptimalkan (menjadikan yang paling tinggi).

Menurut Endroyo (2001: 11) kata “optimalisasi” adalah proses peningkatan sesuatu dengan perbuatan dan juga dengan pikiran. Berdasarkan pengertian diatas penulis menyimpulkan pengertian optimalisasi adalah suatu proses yang dilakukan dengan cara terbaik dalam suatu pekerjaan untuk mendapatkan hasil yang maksimal tanpa adanya harus mengurangi kualitas pekerjaan.

2.2.2. LPG *Liquefied Petroleum Gas Carrier* (LPG/C)

Dalam menangani gas alam yang memiliki suhu 2000°C dari perut bumi, perlu penanganan khusus di atas kapal dengan dicairkan

dan didinginkan di bawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar -180°C.

Menurut MC Guire and White dalam bukunya *Liquefied Gas Handling Principles* (SIGTTO, 2006: 5), LPG/C merupakan kapal yang membawa muatan gas dengan muatan yang berisi *propane*, *butane* dan percampuran antara keduanya. Produk ini dapat berasal dari pengkilangan minyak mentah, produksi, biasanya produk ini dalam bentuk bertekanan. LPG merupakan pengekstrakan dari *natural gas* atau aliran *crude oil* yang berasal dari tambang bawah tanah.

Kapal gas dibagi menjadi beberapa jenis menurut muatannya, yaitu :

2.2.2.1. *Fully pressurized ship*

Kapal jenis ini merupakan sebuah tipe kapal yang paling sederhana dibandingkan dengan tipe kapal yang mengangkut muatan jenis gas, membawa sebuah muatan dengan *temperature ambient* yang mempunyai tipe tangki muatan "C" yang mempunyai *pressure* sekitar 18 bar dan kapasitas yang dimiliki ruang muatnua antara 4000 m³ sampai 6000 m³, kapal jenis ini biasanya digunakan untuk memuat LPG dan amonia atau terlihat di dek kapal.

2.2.2.2. *Semi pressurized ship*

Kapal jenis ini adalahh jeis kapal,yang bisa melakukan proses bongkar muat dengan *fully refrigerated* ataupun *fully pressurized*. Kapal jenis ini mempunyai kapasitas ruang muatan yaitu antara 3000 m³ sampai dengan

15.000 m³ dan tempertur dingin C antara 4°C sampai 8°C dan *pressure* antara 3,5 bar sampai dengan 4,5 bar.

2.2.2.3. *Ethylene and gas/chemical carriers*

Kapal jenis ini merupakan sebuah kapal yang bisa memuat selain muatan jenis LPG, kapal jenis ini bisa memuat jenis *ethylene* dengan *boiling point* -104°C, dan memiliki kapasitas muatan antara 1.000 m³ sampai dengan 12.000 m³ dan memiliki *spesific gravity* 1.8 dengan suhu minimalnya -104°C sampai +80°C. Kapal jenis ini dapat melakukan bongkar muat secara *pressurized* dan bisa juga *refrigerated*.

2.2.2.4. *Fully refrigerated ship*

Kapal jenis ini merupakan sebuah kapal yang dirancang untuk memuat LPG dalam jumlah besar. Kapal ini mempunyai kapasitas muatan yang besar yaitu antara 20.000 m³sampai 100.000 m³. Kapal dengan tipe ini bisa memuat jenis muatan dengan suhu -48°C dan muatan yang bisa dimuat oleh kapal tipe ini adalah LPG, *ammonia*, dan *vinyl chloride*. Kapal jenis ini biasanya memiliki hingga enam *cargo tank*.

2.2.2.5. *Liquefied natural gas (LNG) carriers*

Kapal tipe ini adalah salah satu tipe kapal dengan kapasitas ruang muat berkisaran 125.000 m³sampai 135.000 m³. Muatan jenis LNG dapat diangkut dengan suhu -162°C

dan kapal dengan tipe LNG hanya bisa memuat muatan LNG atau jenis muatan *chemical* yang lain.

2.2.3. Penanganan Muatan LPG

Setiap muatan memiliki sifat atau karakter yang berbeda, begitu pula dengan muatan jenis LPG. Sifat dan jenisnya disesuaikan dengan bentuk pada tangki sendiri yang digunakan sebagai penyimpan makanan. Ketika sedang mempersiapkan pemuatan ketika sedang dilaksanakannya proses *cooling down*, *temperature* di dalam tangki akan menurun dan *vapour* di dalamnya berubah menjadi cair.

Adanya suatu penurunan pada suhu maupun tekanan pada *cargo tank* pun ikut menurun dan jika pada waktu *cargo tank* termuat muatan, proses *evaporasi* bisa jadi tidak akan berjalan dengan cepat. Hal ini berarti *vapour* yang akan terbentuk dari proses *evaporasi* menjadi sedikit. Jika demikian, maka *pressure* pada *cargo tank* akan tetap terjaga walaupun *ullage* nya akan menjadi berkurang.

2.2.4. Proses Bongkar Muat

Berikut ini adalah urutan proses bongkar dan muat di kapal Gas Widuri:

2.2.4.1. Saat kapal berthing di suatu dermaga dan posisi kapal sudah diatur sedemikian rupa supaya posisi *boil off arm* atau *loading arm* atau *liquid line* dari suatu dermaga, gas akan tepat berhadapan langsung dengan *loading manifold* tepatnya pada *manifold liquid line* kapal.

2.2.4.2. Untuk pemindahan dan pengaturan posisinya, *Gas Engineer* akan memandu anjungan pada saat proses sandar dengan catatan *first line* sudah tersalurkan ke darat atau dermaga. Apabila *loading arm* didarat dengan *manifold* dikapal sudah *in position*, *Gas Engineer* kemudian memberi tanda dengan garis merah atau dengan bendera merah tepat pada *loading platform* di kapal dan terminal yang ada di darat pada *loading arm*.

2.2.4.3. *Grounding cable* dari darat dengan lambung kapal dengan adanya persetujuan dari perwira kapal setelah selesainya kegiatan *mooring*. Dalam proses ini, antara kapal dan darat juga saling transfer *Emergency Shut Down* (ESD) untuk berjaga-jaga jika ditemukan keadaan darurat.

2.2.4.4. Selanjutnya petugas *storage* serta *loading* dari darat, pasang di LPG *loading dock gang way* di *deck*.

2.2.4.5. Pasang telepon dari darat ke kapal dengan penghubung yang tersedia dan dapat dilepas dan dipasang dengan cepat. Setelah selesai dipasang, pemasangan telepon akan di cek oleh petugas dari darat dan di tes.

2.2.4.6. Pemasangan *emergency shut down trip line* di sebuah geladak dan terhubung langsung dengan *snap-on coupling* dapat dioperasikan secara cepat.

2.2.4.7. Setelah kapal benar-benar dalam posisis sandar dan *gang way* telah terpasang dengan baik, petugas dari darat akan

langsung naik ke kapal dan diikuti petugas dari *Custom and Port Authorities Supervisor* bagian *storage* dan *loading operator* untuk melaksanakan *pre-loading meeting*. Setelah *meeting* dilaksanakan dengan seksama dan atas kesepakatan dari *cargo engineer*, petugas *storage* dan *loading* mempersiapkan untuk pemasangan *loading arm* yang dipasang. Dalam *meeting* tersebut dihadiri oleh:

- a. *Storage & loading Shift Supervisor*
- b. *Cargo engineer* atau *Chief Officer*
- c. *Custom* dan petugas *Port Authority*
- d. *Custom* dan petugas dari *Port Authority*

Topik diskusi di kapal termasuk:

- a. Konfirmasi berapa jumlah muatan yang akan dimuat
- b. Kondisi dari tangki itu sendiri
- c. *Ship/Shore safety check list* lengkap
- d. Konfirmasi waktu serta rencana pemuatan yang akan dilakukan
- e. *On board meeting* sebelum *loading*, *check list* lengkap
- f. Mulai pengisian dari *port log* secara detail dan rinci.

2.2.4.8. Setelah dilaksanakan *on board meeting* yang pertama dan pemasangan *loading arm* secara benar, pancaran air di kapal dijalankan dan dihentikan ketika *LPG loading arms* dilepaskan.

2.2.4.9. Menghubungkan LPG *loading arm* dan *liquid line*.

Caranya adalah sebagai berikut:

- a. pin dan pengunci dilepas semua agar *loading arm* bisa bergerak dengan lancar
- b. *grounding cable di-switch* dari sebuah *remote control box*
- c. hidupkan *Main power supply*
- d. hidupkan Pompa hidrolik
- e. *remote control box* dijalankan dan *loading arm* akan bergerak dan sangat dengan hati-hati untuk dihubungkan dengan pelan dari pipa muat yang ada di kapal
- f. *flange* dari *loading arm* dihubungkan secara hati-hati.

2.2.4.10. Pada saat diadakannya pengujian ESDV, diinformasikan ke kapal kalau pengujian akan *trip test* segera dimulai. *Trip test* dilaksanakan dari pelaksanaan di *loading dock control tower*,

2.2.4.11. Setelah *loading arm* dan *manifold* terpasang maka semua pihak darat melakukan tes adanya suatu kebocoran menggunakan nitrogen. Nitrogen tersebut nantinya akan dialirkan ke dalam *loading arm* hingga memiliki sebuah tekanan di atas 5 bar. Setelah diberikannya nitrogen yang bertekanan kita selanjutnya berikan busa sabun pada *manifold*, pada pihak kapal dan pihak darat mengecek semuanya dan jika masih ada suatu kebocoran segera dilakukan pengencangan ulang. Setelah melakukan *leak test*, proses muat muatan LPG siap untuk di laksanakan.

2.2.4.12. Pompa muat LPG dipasang secara *on line* dihidupkan melalui *main control room*. Di dalam *pump room* ini operator akan dapat mengetahui semua keadaan operasional pompa dan dapat mengetahui dengan cepat dan detail jika pompa bekerja dengan normal dan baik. Pada umumnya dalam kondisi normal tanpa adanya hambatan, pelaksanaan muat berjalan dalam waktu 12 jam. Dalam waktu 12 jam tersebut, pemeriksaan akan dilaksanakan secara periodik dilaksanakan 1 jam sekali di cek *loading rate* yang ada, tekanan *tank* muatan dan suhu *tank*. Sebelum *loading* selesai, *crew* kapal meminta pada petugas yang ada di terminal *storage* maupun *loading shift supervisor* untuk segera menghentikan kerja pompa kedua dan berikutnya. Serta harus diperhatikannya hubungan antara radio dengan telepon haruslah baik tanpa adanya suatu kendala.

Prosedur dilaksanakannya pelepasan *Loading Arm*:
Hot Gas Blowing yaitu setelah dilakukannya proses memuat dan pada saat proses pembukaan pada *loading arm* maupun pada *manifold* agar tidak terjadi sebuah kebocoran akibat dari adanya sisa cairan dari gas yang masih tersisa. Maka pihak darat harus melaksanakan proses *hot gas blow*. Caranya yaitu tekan secara terus menerus *vapour* yang sudah dihisap dan dijadikan gas panas lalu dialirkan kepada *loading arm*, sampai *loading arm* tersebut benar-benar

kering dan tidak terdapat sisa cairan. Pelepasan *Loading Arm* dilaksanakan apabila sudah dilakukannya *hot gas blow* dan telah dicek kembali bahwa *loading arm* dan *manifold* sudah benar-benar kering dan sudah tidak memiliki tekanan. Barulah buruh dari darat akan diijinkan melakukan pelapasan pada *loading arm* secara perlahan dan benar.

2.2.5. Sistem Pendingin Muatan / *Cargo Reliquefaction System*

Menurut MC Guire and White dalam bukunya *Liquefied Gas Handling Principles* (SIGTTO, 2006: 163), sistem pendingin muatan merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk menurunkan *temperature* muatan yang ada di dalam tangki dengan cara memampatkan *vapour* menjadi gas dengan *temperature* dan tekanan yang lebih tinggi, kemudian panas dari gas tersebut dikondensasikan dengan medium yang ada pada kondensor sehingga kembali menjadi cairan dengan suhu yang lebih rendah. Sistem pendingin biasanya juga disebut sebagai sistem pencarian kembali muatan.

Pada saat kapal dalam posisi membawa muatan dan tergantung pada suhu muatan, dan tekanan muatan, sistem pendingin ini harus dioperasikan secara berkelanjutan atau berkala. Karena ini digunakan untuk mempertahankan suhu dan tekanan dalam muatan/tangki atau merubah suhu dan tekanan muatan/tangki sebelum sampai di pelabuhan bongkar muat. Sebagai contoh untuk mencapai permintaan terminal bongkar, suhu dari muatan harus dibuat lebih dingin dari suhu

muatan yang diterima di pelabuhan muat maka sistem pendingin ini harus dijalankan secara terus menerus sampai tercapai suhu yang diinginkan.

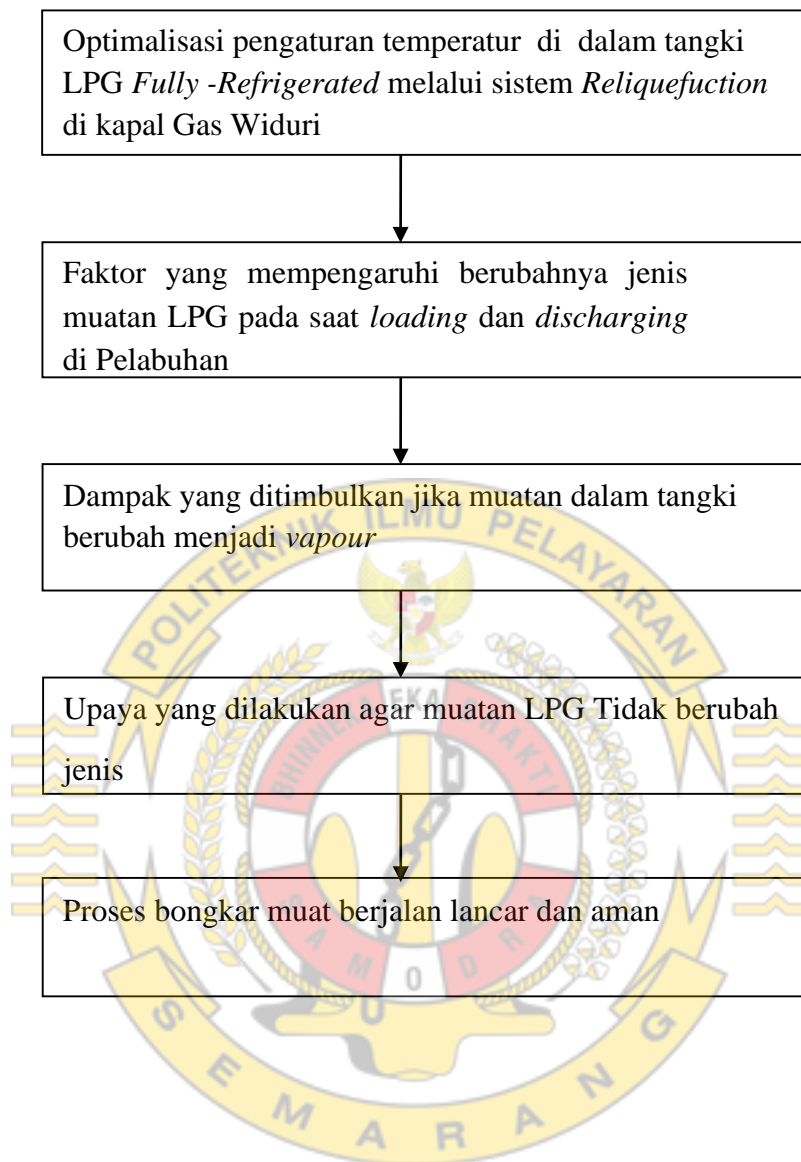
Pada kapal LPG/E/C atau biasa disebut *ethylene carrier* kapal ini mempunyai sistem pendingin muatan yang lebih spesial yaitu *R22 system*. Sistem ini hanya digunakan untuk sistem *reliquefaction* untuk muatan *ethane* dan *ethylene*. Membutuhkan sistem yang spesial karena muatan ini merupakan muatan yang sangat dingin yang mempunyai *boiling point* -88°C dan -103.4°C . didalam sistem ini, muatan yang diolah melalui sistem pendingin dengan air laut, ditransfer langsung ke sistem pendingin R22 yang mendinginkan menggunakan *Freon* jenis R22.

Sistem ini merupakan salah satu sistem yang dimiliki oleh kapal LPG, dimana memiliki fungsi untuk mendinginkan *cargo tank* dan *pipelines* sebelum proses *loading* muatan. untuk mengandalkan *cargo vapour* yang dihasilkan dari *flash evaporation*, *liquid displacement* maupun *boiloff* selama proses *loading* berlangsung. Untuk menjaga suhu dan tekanan muatan dalam batas yang ditentukan saat berada di laut dengan cara *reliquefyng the boil-off vapour* serta dapat menjadikan muatan di dalam tangki yang berbentuk *vapour* kembali menjadi likuid.

2.3. Definisi Operasional

- 2.3.1. *Vapour* ialah titik-titik uap dari likuid muatan yang melayang di udara karena terkondensasi.
- 2.3.2. *Evaporasi* ialah proses yang mana jumlah molekul yang meninggalkan permukaan cairan menuju ke uap lebih banyak dari jumlah molekul yang memasuki cairan dari uap.
- 2.3.3. *Emergency Shut Down (ESD)* ialah suatu sistem yang digunakan dalam industri perminyakan sebagai sistem pelindung dari bahaya – bahaya seperti kebakaran, dan ledakan.
- 2.3.4. *Cargo Tank* ialah tangki muatan LPG (Propana dan Butana) berbentuk prisma atau membran dimana antara satu tangki dengan tangki lainnya terpisah.
- 2.3.5. *Loading arm* ialah pipa penyambung dari darat yang berbentuk seperti lengan dan digerakkan dengan sistem hidrolis, dan ada juga dengan secara manual dengan pipa muatan (*hoses connection*).
- 2.3.6. *Temperature and Pressure Gauge*, ialah alat indikator temperatur dan tekanan pada tangki muatan yang letaknya di atas *cargo tank*, khususnya untuk temperatur terdapat 3 (tiga) indikator yaitu bagian bawah, tengah, dan atas dari tangki muatan.

2.4. Kerangka Pikir



BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, penguraian, dan penjelasan tentang optimalisasi pengaturan temperatur di dalam tangki LPG fully *refrigerated* melalui sistem *reliquefaction* di kapal Gas Widuri yang pada bab 1 sampai dengan bab 5, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Faktor yang mempengaruhi berubahnya wujud muatan LPG pada saat *loading* dan *discharging* di pelabuhan adalah kenaikan *temperature*, kenaikan *pressure*, *loading* atau *discharging rate*, dan prosedur *cooling down* yang kurang tepat karena kurangnya pengetahuan mengenai sistem *reliquefaction*.
- 5.1.2. Dampak yang ditimbulkan jika muatan LPG di dalam tangki berubah menjadi *vapour* adalah semua *safety device* akan bekerja, *pump rate down*, dan kuantitas muatan LPG di dalam tangki berkurang.
- 5.1.3. Upaya yang dilakukan agar muatan LPG tidak berubah jenis pada saat proses bongkar muat adalah dengan dilakukannya proses *cooling down*, *chilling*, memahami lebih baik proses *reliquefaction system* secara terencana, dan membagi rata *loading cargo*.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan pengaturan temperatur di dalam tangki LPG di MT. Gas Widuri, penulis memberikan saran agar bermanfaat kepada pembaca. Berikut saran yang penulis berikan semua pihak yang terkait dengan penelitian ini :

- 5.2.1. Untuk selalu memastikan agar *temperature* dan *pressure* di dalam tangki muatan selalu dalam kondisi normal dan tidak mengalami kenaikan. Seyogyanya dilakukan monitoring sesering mungkin maksimal satu jam sekali
- 5.2.2. Untuk mengurangi kerugian karena perubahan wujud muatan LPG sebaiknya dilakukan koordinasi dengan pihak pelabuhan terkait mengenai *loading* atau *discharge rate*, supaya *rate* tetap stabil dan tidak mempengaruhi kondisi muatan di dalam tangki.
- 5.2.3. Pihak kapal sebaiknya selalu melakukan perawatan pada peralatan pada *spray nozzle* dan kondensor serta peralatan panunjang lainnya agar proses *cooling down* berjalan dengan lancar sehingga dapat meminimalisir terjadinya perubahan jenis muatan di dalam tangki.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2016, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta, Rineka, Cipta.
- Husein, U, 2013, *Metodologi Penelitian Untuk Skripsi Dan Tesis Bisnis*, Jakarta, Rajawali Pers.
- McGuire and White, 2018, *Liquefied Gas Handling Principles On Ship And In Terminals*, London, Witherrby & Company.
- Rahmania, Mitha, 2018, *Jurnal Identifikasi Penggunaan Muatan LPG Menggunakan Rliquefied System di Kapal MT. Gas Widuri*, Semarang, PIP Semarang.
- Riduwan, 2014, *Metode & Teknik Penyusunan Proposal Penelitian*, Bandung, Alfabeta.
- SIGTTO, 2018, *Liquefied Gas Handling Principles On Ship And In Terminals*, Scotland UK, Witherby Publishing Group Ltd.
- Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta. Bandung, Alfabeta.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2021, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

PT. PERTAMINA (PERSERO)
DIT. LOGISTIK, SUPPLY CHAIN & INFRASTRUKTUR
GAS WIDURI



CREW LIST

VESSEL NAME : GAS WIDURI
GRT : 18273 T
FLAG : INDONESIA

Date : 24-Aug-2021
Last Port : TG.SERONG

NO	NAME	DATE OF BIRTH	RANK	Reg.No	Number Of PKL	Seamans Book Number	Expire	Class	Certificate Number
1	Capt Agus Sadpriandono	1-Aug-68	Master	10028639	308/1106/SYB.TPK-2019	D 018768	7/Nov/21	ANT - I	6200060187410214
2	Immanuel Pandiangan	18-Nov-85	Chief Officer	750032	308/138/SYB.TPK-2019	F 147975	18/May/22	ANT - II	6200414140920216
3	Mulyo Aris Wibowo	17-Dec-88	2nd Officer	750890	308/562/SYB.TPK-2019	0088019	23/Jul/20	ANT - II	6200257247420117
4	Ramadhany Aditya K	10-Mar-92	3rd Officer	752600	308/736/SYB.TPK-2020	F 182194	22/Oct/21	ANT - II	62016415938420117
5	Fika Siskawati K	11-Oct-92	4th Officer	10028595	308/2332/SYB.TPK-2019	F 231958	4/May/22	ANT - III	62021899988930417
6	Arii Bazhari	17-11-79	Chief Engineer	747193	308/772/SYB.TPK-2020	F 029812	6/Nov/20	ATT - I	6200520499720217
7	Dadang Sopyan	28-Jun-79	2nd Engineer	751578	308/795/SYB.TPK-2019	B 088585	1/Aug/20	ATT - II	6201019060720216
8	Jhonilber Galilnging	27-Jul-88	3rd Engineer	10028188	308/266/SYB.TPK-2019	D 051130	20/Feb/22	ATT - II	6200257302720115
9	Zulvin Alif Firmansyah	18-Oct-92	4th Engineer	10028866	308/751/SYB.TPK-2020	F 306419	30/Dec/22	ATT - II	6202007261720318
10	Fahrudin Yuniarisyah	28-Jun-86	Gas Engineer	749383	308/789/SYB.TPK-2019	B 027050	11/Dec/22	ATT - I	6200426448720116
11	Ardian Waris Micalayuk	12-Jun-82	Electrician	750043	308/293/SYB.TPK-2017	C 039109	27/Mar/20	FTO	6201340288620058
12	Saleh Kamarullah	5-Oct-66	Boatswain	10028416	308/2270/SYB.TPK-2019	C 000042	13/Aug/20	RASD	6200505455340716
13	Muhammad Andoyo	4-Nov-85	Able Seaman	10029028	308/654/SYB.TPK-2020	E 074189	25/Jun/21	RASD	6200350876340717
14	Irfan Gunawan Baso	1-Jul-74	Able Seaman	10027717	308/436/SYB.TPK-2019	F 113861	6/Mar/21	RASD	6201030461340718
15	Hendry Yulawan	19-Jul-87	Able Seaman	10028321	308/172/SYB.TPK-2019	E 140845	30/Dec/21	RASD	6200263274340716
16	Isra Payapo	7-Jul-70	Ordinary Seaman	10027741	308/475/SYB.TPK-2019	D 001257	9/Sep/21	BST	6200230820010719
17	M. Fahrni	6-Feb-94	Ordinary Seaman	10028382	308/223/SYB.TPK-2019	F 296399	8/Feb/22	BST	6202002175010717
18	Sudarmadi	27-Jul-72	Foreman	10027491	308/722/SYB.TPK-2019	F 264248	8/Aug/22	RASE	6200078306420716
19	Mohamad Alwan	11-Jul-90	Oiler	10028976	308/581/SYB.TPK-2020	F 197880	28/Nov/21	RASE	6201854440420710
20	Ranto Situmorang	29-Jul-78	Oiler	10028218	308/311/SYB.TPK-2019	F 088099	28/Nov/20	RASE	6201038997420717
21	Joko Santosa	13-May-84	Oiler	10027853	308/580/SYB.TPK-2019	E 137133	17/Jun/22	ATT V	6201309884750215
22	Miftah Rizal	15-May-90	Cook 1	10027942	308/1551/SYB.TPK-2019	C 011376	24/Sep/20	BST	6202097938011510
23	Haryono	7-Sep-69	Cook 2	10028946	308/551/SYB.TPK-2020	F 306506	27/Dec/22	BST	6201004619010718
24	Ahmad Ali Burhan	20-May-95	Messboy	10028213	308/306/SYB.TPK-2019	F 029508	6/Jun/22	BST	621140707610519
25	Auli Wahyu Izza Alkarina	2-May-88	Deck Cadet	20190126	0126/R20360/2019-S8	F 257524	28/Jun/22	BST	6211853958010018
26	Hengki Bagus Ari Pamungkas	15-May-97	Engine Cadet	20190119	0119/R20360/2019-S8	F 190964	26/Jun/22	BST	6211820892010518



Lampiran I

DAFTAR WAWANCARA

Pada saat di atas kapal, penulis melakukan wawancara terhadap narasumber-narasumber yang terkait dengan masalah berubahnya jenis muatan LPG menjadi vapour di Kapal Gas Widuri diantaranya wawancara dengan Mualim I, Mualim II dan *Gas Engineer*. Dalam wawancara tersebut penulis menanyakan beberapa pertanyaan terkait dengan faktor-faktor yang menyebabkan berubahnya jenis muatan LPG, dampak yang ditimbulkan, dan bagaimana cara mencegah agar muatan LPG tidak berubah menjadi vapour.

- Narasumber I : Mualim I
- Nama : Imanuel Pandiangan
- Peneliti : “Selamat siang *Capt.*, mohon izin saya akan menanyakan beberapa hal terkait dengan berubahnya jenis muatan LPG menjadi vapour pada saat proses bongkar maupun muat di pelabuhan yang terjadi pada kapal Gas Widuri. Yang pertama, menurut *Chief* apa yang menjadi penyebab berubahnya jenis muatan LPG menjadi vapour di Kapal Gas Widuri?”
- Narasumber : “Kalau saya amati berubahnya jenis muatan LPG di kapal pada saat proses bongkar ataupun muat karena ada beberapa penyebabnya. Pertama yaitu karena naiknya *pressure* atau tekanan di dalam tangki muatan. Kedua yaitu prosedur cooling down dengan sistem reliquefaction yang kurang tepat di compressor room sebelum dilakukannya proses bongkar atau

muat di pelabuhan. Karena prosedur yang kurang tepat tersebutlah yang dapat mengakibatkan proses *cooling down* menjadi terhambat dan mengakibatkan kenaikan suhu dan tekanan dalam tangki sehingga mempengaruhi berubahnya jenis muatan di dalam tangki menjadi gas atau *vapour*.

Peneliti : “Baik *Chief*. Lalu dampak apa yang ditimbulkan jika muatan LPG di dalam tangki berubah menjadi *vapour*, *Chief*?”

Narasumber : “Dampak yang terjadi jika muatan LPG di dalam tangki berubah menjadi *vapour* adalah *pressure* di dalam tangki akan ikut naik dan jika *pressure* terus mengalami kenaikan melebihi batas maka *vapour* akan keluar dan muatan akan berkurang kuantitasnya karena terlalu banyak muatan yang berubah menjadi gas atau *vapour*, det.”

Peneliti : “Siap *Chief*. Yang terakhir bagaimana upaya yang dapat dilakukan agar muatan LPG tidak berubah jenis pada saat proses bongkar muat *Chief*?”

Narasumber : “Upaya yang dapat dilakukan agar muatan LPG tidak berubah jenis adalah dengan dilakukannya prosedur penanganan muatan yang sesuai dan selalu mengecek tekanan serta temperatur muatan di dalam tangki agar tetap sesuai. Apabila terjadi kenaikan suhu maka segera lakukan kegiatan *cooling down*. Selain itu juga dengan dilakukannya perawatan yang terencana pada peralatan yang menunjang proses *cooling down* di dalam *compressor room*. Selain itu, perlu ditingkatkannya lagi

pengetahuan mengenai prosedur *reliequfaction system* yang tepat.”

Peneliti : “Baik *Chief*. terima kasih banyak atas waktu yang telah diberikan.”



Narasumber II : Mualim II

Nama : Mulyo Aris Wibowo

Peneliti : “Selamat siang *Second*, mohon izin saya akan menanyakan beberapa hal terkait dengan berubahnya jenis muatan LPG pada saat proses bongkar atau muat yang terjadi di kapal Gas Widuriter. Yang pertama, menurut *Second*, apa yang menjadi penyebab berubahnya jenis muatan LPG pada saat proses bongkar atau muat di pelabuhan?”

Narasumber : “Berubahnya jenis muatan LPG disebabkan karena loading atau discharging rate yang tidak stabil/terlalu besar. Ini dapat dilihat di pumping log yang diambil setiap jam oleh perwira atau juru mudi jaga”

Peneliti : “Baik *Second*, karena berubahnya jenis muatan LPG menjadi vapour tersebut. Menurut *Second*, apa saja dampak yang ditimbulkan?”

Narasumber : “Dampak yang ditimbulkan dari berubahnya jenis muatan tersebut yaitu pump rate akan down bahkan booster pump yang dipakai saat bongkar muatan bisa mati.”

Peneliti : “Lalu upaya apa yang dapat dilakukan untuk mencegah muatan tidak berubah menjadi vapour?”

Narasumber : “Upaya yang dapat dilakukan yaitu dilakukannya *proses cooling down* pada saat suhu mengalami kenaikan. Selain itu, dapat juga dilakukan dengan menaikkan *discharge pump rate* pada saat proses bongkar di pelabuhan. Caranya dengan menaikkan

ampere pada *booster pump* yang dilakukan oleh juru mudi dan diawasi oleh perwira jaga juga”

Peneliti : “Baik *Second* terima kasih atas waktu yang telah diberikan.”



Narasumber III : *Gas Engineer*

Nama : Fahrudin Yuniarsyah

Peneliti : “Selamat siang Gas Eng, mohon izin saya akan menanyakan beberapa hal terkait berubahnya jenis muatan LPG pada kapal Gas Widuri”

Narasumber : “Selamat siang det. Iya det, silahkan apa yang mau kamu tanyakan ?”

Peneliti : “Siap. Saya mau bertanya faktor apa yang mempengaruhi berubahnya jenis muatan LPG?”

Narasumber : “Menurut saya faktor yang mempengaruhi berubahnya jenis muatan LPG adalah *pressure* dan *temperature* pelabuhan pada saat proses bongkar muat berlangsung dan juga *loading* atau *discharge rate* yang meningkat dari batas yang telah disesuaikan.”

Peneliti : “Siap Gas Eng, lalu dampak apa yang ditimbulkan akibat dari muatan yang berubah menjadi *vapour*?”

Narasumber : “Untuk dampak, menurut saya pastinya akan berkurangnya jumlah muatan LPG dalam tangki dan semua *safety device* yang ada di atas kapal akan bekerja det.”

Peneliti : “Pertanyaan terakhir dari saya Gas Eng. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan agar muatan tidak berubah menjadi *vapour*?”

Narasumber : “Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pembagian rata muatan pada tangki satu dengan tangki tiga *loading cargo propane* yang di muat kapal. Dengan pembagian rata muatan

diharapkan akan mengurangi perubahan jenis muatan LPG di atas kapal det.”

Peneliti : “Terima kasih atas waktu yang telah diberikan Gas Eng.”



LAMPIRAN GAMBAR

SHIPPING LOGISTIC, SUPPLY CHAIN AND INFRASTRUCTURE
 TANKER OPERATION PT PERTAMINA (PERSERO)
 OFFICE, Jl. Yos Sudarso 32- 34 Tg. Priok Jakarta Utara
 Phone (62 - 21) 4301686, 4301161, 4301492, 4363896
www.pertamina.com



TANKER TIME SHEET

Vessel Name : LPG/C GAS WIDURI Last Port : TG. PRIOK
 Voyage No : 007/ L / WDR / II / 2020 Next Port : TG. PRIOK
 PORT : JETTY 3 TANJUNG SEKONG ETA Next Port : 12-Feb-2020

STATEMENT OF ACTIVITY	DATE	TIME	REMARK																				
Actual Time Arrived / E.O.S.V	11-Feb-2020	0:06																					
Anchorage at Inner	-	-																					
Anchorage up Inner	-	-																					
Pilot / MM On Board	11-Feb-2020	0:48																					
Tug fast FWD & AFT	11-Feb-2020	0:55																					
First Line	11-Feb-2020	1:24																					
All line Made Fasted	11-Feb-2020	1:54																					
Tug cast off FWD & AFT	11-Feb-2020	1:48																					
Pilot / MM away	11-Feb-2020	1:54																					
NOR Tendered	11-Feb-2020	0:06																					
NOR Accepted	11-Feb-2020	1:54																					
Cargo Hose/MLA Connected of BUTANE	11-Feb-2020	2:54	3:06																				
Cargo Hose/MLA Connected PROPANE	11-Feb-2020	3:18	3:36																				
Cargo Hose/MLA Leak Test of BUTANE	11-Feb-2020	3:42	3:48																				
Cargo Hose/MLA Leak Test of PROPANE	11-Feb-2020	3:42	3:48																				
Tank inspection	11-Feb-2020	2:12	2:24																				
Cargo calculation	11-Feb-2020	2:24	2:36																				
SHIP/SHORE safety checklist completed	11-Feb-2020	2:24																					
Commenced Load of BUTANE	11-Feb-2020	5:06																					
Completed Load of BUTANE	11-Feb-2020	17:12																					
Commenced Load of PROPANE	11-Feb-2020	4:30																					
Completed Load of PROPANE	11-Feb-2020	17:00																					
Line hot gas Blowing of BUTANE	11-Feb-2020	17:30	18:36																				
Line hot gas Blowing of PROPANE	11-Feb-2020	17:48	18:30																				
Cargo Hose/MLA Disconnected of BUTANE	11-Feb-2020	18:48	18:54																				
Cargo Hose/MLA Disconnected of PROPANE	11-Feb-2020	18:54	19:00																				
Tank inspection	11-Feb-2020	18:12	18:18																				
Cargo calculation	11-Feb-2020	18:42	18:54																				
Ships Paper & Cargo Document on Board	11-Feb-2020	19:00																					
Pilot / MM On Board																							
Last line																							
Actual Time Departure / B.O.S.V																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Draft</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>FWD (mtr)</th> <th>MEAN (mtr)</th> <th>AFT (mtr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arrival</td> <td></td> <td>5.05</td> <td>6.15</td> <td>7.26</td> </tr> <tr> <td>Departure</td> <td></td> <td>6.31</td> <td>7.08</td> <td>7.85</td> </tr> </tbody> </table>						Draft					FWD (mtr)	MEAN (mtr)	AFT (mtr)	Arrival		5.05	6.15	7.26	Departure		6.31	7.08	7.85
		Draft																					
		FWD (mtr)	MEAN (mtr)	AFT (mtr)																			
Arrival		5.05	6.15	7.26																			
Departure		6.31	7.08	7.85																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">ROB Bunker & Freshwater(Metric Ton)</th> </tr> <tr> <th>Grade</th> <th>Arrival</th> <th>Repl</th> <th>Departure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MFO</td> <td>387.381</td> <td></td> <td>381.663</td> </tr> <tr> <td>MDO</td> <td>41.489</td> <td></td> <td>41.489</td> </tr> <tr> <td>FW</td> <td>110</td> <td></td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>				ROB Bunker & Freshwater(Metric Ton)				Grade	Arrival	Repl	Departure	MFO	387.381		381.663	MDO	41.489		41.489	FW	110		100
ROB Bunker & Freshwater(Metric Ton)																							
Grade	Arrival	Repl	Departure																				
MFO	387.381		381.663																				
MDO	41.489		41.489																				
FW	110		100																				
GRADE	PROPANE (C3)		BUTANE (C4)																				
BL BEFORE	N/A	MT in Air	N/A	MT in Air																			
QTY BEFORE LOADING	140.535	MT in Air	35.418	MT in Air																			
QTY AFTER LOADING	5,142.038	MT in Air	5,036.943	MT in Air																			
SHIP FIGURE LOADING	5,001.503	MT in Air	5,001.525	MT in Air																			
SHORE FIGURE	5,001.980	MT in Air	5,001.984	MT in Air																			
SURVEYOR FIGURE	N/A	MT in Air	N/A	MT in Air																			
BILL OF LADING	5,001.892	MT in Air	5,001.737	MT in Air																			
TEMPERATURE TANK	-40.2	°C	-2.4	°C																			
TEMPERATURE MANIFOLD	-35.0	°C	3.0	°C																			
PRESSURE MANIFOLD	1.50	Bar / Kg	3.00	Bar																			
TOTAL LOADING TIME	12.5	Hours	12.1	Hours																			
AVERAGE RATE	400.1	MT / Hour	413.3	MT / Hour																			



[Signature]
 LOADING MASTER

SHIPPING, MARKETING & TRADING DIRECTORATE
 TANKER OPERATION PT PERTAMINA (PERSERO)
 OFFICE : Jl. Yos Sudarso 32, 34 Tg. Priok Jakarta Utara
 Phone : (82 21) 4301088, 4301161, 4301482, 4353898
www.pertamina.com



TANKER TIME SHEET

Vessel Name : LPG/C GAS WIDURI
 Voyage No : 007 / D / WDR / II / 2020
 Port : JAKARTA
 Last Port : TANJUNG SEKONG
 Next Port : TELUK SEMANGKA
 ETA Next Port : 15 FEBRUARI 2020

STATEMENT OF ACTIVITY	DATE	TIME (from - to)	REMARK																				
Actual Time Arrived / E O S V	12/Feb/2020	3:12																					
Anchorage	12/Feb/2020	3:54																					
Anchor up	12/Feb/2020	10:12																					
Pilot on Board	12/Feb/2020	10:48																					
Tug fast FWD & AFT	12/Feb/2020	11:54																					
First Line	12/Feb/2020	12:24																					
All line Made Fasted	12/Feb/2020	12:24																					
Tug cast off FWD & AFT	12/Feb/2020	12:24																					
Pilot / MM away	12/Feb/2020	12:24																					
NOR Tendered	12/Feb/2020	3:12																					
NOR Accepted	12/Feb/2020	12:24																					
Cargo Hose/MLA Connected	12/Feb/2020	13:00																					
Cargo Hose/MLA Leak Test	12/Feb/2020	13:18	13:12																				
Cargo Tank Inspection	12/Feb/2020	12:42	13:30																				
Cargo Calculation	12/Feb/2020	12:48	12:54																				
SHIP/SHORE safety checklist completed	12/Feb/2020	13:00																					
1st Partial																							
Commenced Discharging of BUTANE	12/Feb/2020	14:08																					
Stop Discharging of BUTANE	12/Feb/2020	18:42																					
Commenced Discharging of PROPANE	12/Feb/2020	19:12																					
Stop Discharging of PROPANE	13/Feb/2020	0:48																					
2nd Partial																							
Commenced Discharging of BUTANE	13/Feb/2020	1:18																					
Stop Discharging of BUTANE	13/Feb/2020	3:54																					
Commenced Discharging of PROPANE	13/Feb/2020	4:24																					
Stop Discharging of PROPANE	13/Feb/2020	7:24																					
3rd Partial																							
Resume Discharging of BUTANE	13/Feb/2020	8:00																					
Stop Discharging of BUTANE	13/Feb/2020	12:36																					
Resume Discharging of PROPANE	13/Feb/2020	13:06																					
Stop Discharging of PROPANE	13/Feb/2020	17:30																					
4th Partial																							
Resume Discharging of BUTANE	13/Feb/2020	18:00																					
Stop Discharging of BUTANE	13/Feb/2020	22:36																					
Resume Discharging of PROPANE	13/Feb/2020	23:00																					
Stop Discharging of PROPANE	14/Feb/2020	3:30																					
5th Partial																							
Resume Discharging of BUTANE	14/Feb/2020	4:00																					
Stop Discharging of BUTANE	14/Feb/2020	8:36																					
Resume Discharging of PROPANE	14/Feb/2020	9:08																					
Stop Discharging of PROPANE	14/Feb/2020	14:42																					
Completed																							
Line Hot Gas Blowing	14/Feb/2020	15:06	15:12																				
Cargo Tank Inspection	14/Feb/2020	15:12	15:30																				
Cargo Calculation	14/Feb/2020	15:30	15:48																				
Cargo Hose/MLA Disconnected	14/Feb/2020	15:24	15:30																				
Ship's Paper/Cargo document on Board	14/Feb/2020	17:00																					
Pilot on Board																							
Last line																							
Actual Time Departure / B O S V																							
			<table border="1"> <tr><td>FWW (mtr)</td><td>MLA (mtr)</td><td>AFT (mtr)</td></tr> <tr><td>6.20</td><td>7.00</td><td>7.80</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>6.07</td><td>7.14</td></tr> </table>	FWW (mtr)	MLA (mtr)	AFT (mtr)	6.20	7.00	7.80	5.00	6.07	7.14											
FWW (mtr)	MLA (mtr)	AFT (mtr)																					
6.20	7.00	7.80																					
5.00	6.07	7.14																					
			<table border="1"> <tr><td>Crude</td><td>Arrival</td><td>Rept</td><td>Departure</td></tr> <tr><td>MFO</td><td>375,643</td><td>-</td><td>387,528</td></tr> <tr><td>MDO</td><td>41,489</td><td>-</td><td>41,489</td></tr> <tr><td>FW</td><td>120</td><td>-</td><td>110</td></tr> </table>	Crude	Arrival	Rept	Departure	MFO	375,643	-	387,528	MDO	41,489	-	41,489	FW	120	-	110				
Crude	Arrival	Rept	Departure																				
MFO	375,643	-	387,528																				
MDO	41,489	-	41,489																				
FW	120	-	110																				
			<table border="1"> <tr><td colspan="4">ROB (Booker & Prolongation) (Status Item)</td></tr> <tr><td>Crude</td><td>Arrival</td><td>Rept</td><td>Departure</td></tr> <tr><td>MFO</td><td>375,643</td><td>-</td><td>387,528</td></tr> <tr><td>MDO</td><td>41,489</td><td>-</td><td>41,489</td></tr> <tr><td>FW</td><td>120</td><td>-</td><td>110</td></tr> </table>	ROB (Booker & Prolongation) (Status Item)				Crude	Arrival	Rept	Departure	MFO	375,643	-	387,528	MDO	41,489	-	41,489	FW	120	-	110
ROB (Booker & Prolongation) (Status Item)																							
Crude	Arrival	Rept	Departure																				
MFO	375,643	-	387,528																				
MDO	41,489	-	41,489																				
FW	120	-	110																				
GRADE	PROPANE C3	BUTANE C4																					
BL BEFORE	5,001,980	MT in Air	5,001,984																				
QTY BEFORE DISCHARGE	5,142,257	MT in Air	5,036,948																				
QTY AFTER DISCHARGE	140,458	MT in Air	33,554																				
SHIP FIGURE DISCHARGE	5,001,799	MT in Air	5,001,394																				
SHORE FIGURE	5,002,131	MT in Air	5,002,122																				
SURVEYOR FIGURE	N/A	MT in Air	N/A																				
NEW BILL OF LADING	0.000	MT in Air	0.000																				
TEMPERATURE TANK	-39.9	°C	-3.7																				
TEMPERATURE MANIFOLD	5.0	°C	6.0																				
PRESSURE MANIFOLD	6.0	Bar / Kg	6.0																				
TOTAL DISCHARGE TIME	23.1	Hours	21.0																				
AVERAGE RATE	216.5	MT / Hour	238																				

PT PERTAMINA
 DIREKTORAT LOGISTIK SUPPLY CHAIN DAN INFRASTRUKTUR GAS WIDURI
 Capt Agus Supriandono
 (PERSERO)

LOADING MASTER

PT. PERTAMINA (PERSERO)
 JL. YOS SUDARSO No. 32-34
 TANIUNG PRIUK
 JAKARTA 14320 - INDONESIA
GAS WIDURI



SOUNDING REPORT

LPG/GAS WIDURI

Port : JETTY 3 TG.SEKONG
 Date : 11 February 2020
 Voy. No. : 007 / L / WDR / II / 2020

BEFORE LOADING

DRAFT Fwd 5.05
 Aft 7.26
 Trim 2.21

	CTK 1P	CTK 1S	CTK 2P	CTK 2S	CTK 3P	CTK 3S
Cargo	PROPANE	PROPANE	BUTANE	BUTANE	PROPANE	PROPANE
Mol Weight	44.10	44.10	58.12	58.12	44.10	44.10
OBS. Sounding (mm)	290	290	82	82	290	290
Liq. Temp (°C)	-41.4	-41.8	-2.8	-2.4	-41.2	-41.7
Vap. Temp (°C)	-6.6	-6.6	21.1	21.1	-6.6	-6.6
Pressure (bar)	0.09	0.10	0.12	0.12	0.09	0.09
V.C.F	1.14380	1.14460	1.03424	1.03344	1.14340	1.14440
Liquid Density @15°C	0.5075	0.5075	0.5768	0.5768	0.5075	0.5075
Thermal Corr (mm)	3	3	0	0	3	3
Trim Corr. (mm)	-89	-89	-55	-55	-104	-104
Heel Corr. (mm)	0	0	0	0	0	0
Level Corrected (mm)	204	204	27	27	189	189
LIQ. VOL at 20C	47.005	46.985	10.116	10.117	47.779	48.301
Shrinkage factor	0.99803	0.99802	0.99927	0.99928	0.99804	0.99802
Liq. Vol. Corrected.	46.912	46.892	10.109	10.110	47.685	48.205
Liq. Volume @15°C	53.658	53.672	10.455	10.448	54.523	55.166
LIQ. WT(MT VAC)	27.232	27.239	6.030	6.026	27.671	27.997
Filling %	1.31 %	1.30 %	0.23 %	0.23 %	1.34 %	1.36 %
Tank Volume 100%	3599.44	3604.35	4413.87	4410.77	3561.06	3560.81
Vapour Vol.	3552.435	3557.365	4403.754	4400.653	3513.281	3512.509
Shrinkage factor	0.999147	0.999147	1.000035	1.000035	0.999147	0.999147
Vapour Vol. Corrected	3549.405	3554.331	4403.908	4400.807	3510.284	3509.513
Vapour Density	2.170	2.189	2.661	2.661	2.170	2.170
VAP. WT (MT. VAC)	7.701	7.782	11.720	11.712	7.616	7.614
Total WT in VAC	34.933	35.021	17.750	17.738	35.287	35.611
Total (P&S) in VAC	69.954		35.488		70.898	
In Air Factor	0.99775	0.99775	0.99805	0.99805	0.99775	0.99775
Total WT in AIR	34.854	34.942	17.715	17.703	35.208	35.531
Total (P&S) in AIR	69.796		35.418		70.739	
	PROPANE			BUTANE		
Qty Before Load	140.535	MT / IN AIR	Qty Before Load	35.418	MT / IN AIR	
Qty After Load	N/A	MT / IN AIR	Qty After Load	N/A	MT / IN AIR	
Ship Figure Load	N/A	MT / IN AIR	Ship Figure Load	N/A	MT / IN AIR	
Mother Ship Figure	N/A	MT / IN AIR	Mother Ship Figure	N/A	MT / IN AIR	
Surveyor Figure	N/A	MT / IN AIR	Surveyor Figure	N/A	MT / IN AIR	
Bill of Lading	N/A	MT / IN AIR	Bill of Lading	N/A	MT / IN AIR	
New Bill of Loading	N/A	MT / IN AIR	New Bill of Loading	N/A	MT / IN AIR	
Difference	N/A	MT / IN AIR	Difference	N/A	MT / IN AIR	

NOTE :

Total cargo quantity onboard including COOLANT



N/A
 SURVEYOR

Fina
 LOADING MASTER

PT. PERTAMINA (PERSERO)
 JL. YOS SUDARSO No. 32-34
 TANJUNGPINANG
 JAKARTA 14320 - INDONESIA
GAS WIDURI



SOUNDING REPORT

LPG/C GAS WIDURI

AFTER LOADING

Port : **JETTY 3 TG.SEKONG** Fwd **6.31**
 Date : **11 February 2020** DRAFT Aft **7.85**
 Voy. No. : **007 / L / WDR / II / 2020** Trim **1.54**

	CTK 1P	CTK 1 S	CTK 2P	CTK 2S	CTK 3 P	CTK 3 S
Cargo	PROPANE	PROPANE	BUTANE	BUTANE	PROPANE	PROPANE
Mol Weight	44.10	44.10	58.12	58.12	44.10	44.10
OBS. Sounding (mm)	7450	7450	11742	11742	7350	7343
Liq. Temp (°C)	-40.3	-40.2	-2.4	-2.3	-40.1	-40.1
Vap. Temp (°C)	-20.8	-20.8	5.8	5.8	-20.8	-20.8
Pressure (bar)	0.11	0.11	0.09	0.08	0.11	0.11
V.C.F	1.14136	1.1412	1.0334	1.0332	1.1410	1.1410
Liquid Density @15°C	0.5078	0.5078	0.5768	0.5768	0.5078	0.5078
Thermal Corr (mm)	1	1	0	0	1	1
Trim Corr. (mm)	-74	-74	-98	-98	-72	-72
Heel Corr. (mm)	0	0	0	0	0	0
Level Corrected (mm)	7377	7377	11644	11644	7279	7272
LIQ. VOL at 20C	2210.301	2213.258	4236.589	4235.205	2233.095	2232.568
Shrinkage factor	0.998065	0.998069	0.999281	0.999284	0.998072	0.998072
Liq Vol. Corrected.	2206.024	2208.984	4233.543	4232.173	2228.790	2228.264
Liq Volume @15°C	2517.868	2520.804	4375.113	4372.850	2542.960	2542.360
LIQ. WT(MT VAC)	1278.573	1280.064	2523.565	2522.260	1291.315	1291.010
Filling %	61.41 %	61.41 %	95.98 %	96.02 %	62.71 %	62.70 %
Tank Volume 100%	3599.44	3604.35	4413.87	4410.77	3561.06	3560.81
Vapour Vol.	1389.139	1391.092	177.281	175.565	1327.965	1328.242
Shrinkage factor	0.998691	0.998691	0.999545	0.999545	0.998691	0.998691
Vapour Vol. Corrected	1387.321	1389.271	177.200	175.485	1326.227	1326.503
Vapour Density	2.334	2.334	2.732	2.707	2.334	2.334
VAP. WT (MT. VAC)	3.238	3.242	0.484	0.475	3.095	3.096
Total WT in VAC	1281.811	1283.306	2524.049	2522.735	1294.410	1294.106
Total (P&S) in VAC	2565.117		5046.784		2588.516	
In Air Factor	0.99775	0.99775	0.99805	0.99805	0.99775	0.99775
Total WT in AIR	1278.927	1280.419	2519.127	2517.816	1291.498	1291.194
Total (P&S) in AIR	2,559.346		5,036.943		2,582.692	
	PROPANE			BUTANE		
Qty Before Load	140.535	MT / IN AIR	Qty Before Load	35.418	MT / IN AIR	
Qty After Load	5,142.038	MT / IN AIR	Qty After Load	5,036.943	MT / IN AIR	
Ship Figure Load	5,001.503	MT / IN AIR	Ship Figure Load	5,001.525	MT / IN AIR	
Terminal Figure	5,001.980	MT / IN AIR	Terminal Figure	5,001.984	MT / IN AIR	
Surveyor Figure	N/A	MT / IN AIR	Surveyor Figure	N/A	MT / IN AIR	
Bill of Lading	5,001.892	MT / IN AIR	Bill of Lading	5,001.737	MT / IN AIR	
New Bill of Loading	N/A	MT / IN AIR	New Bill of Loading	N/A	MT / IN AIR	
Difference	0.389	MT / IN AIR	Difference	0.212	MT / IN AIR	

NOTE :
 Total cargo quantity reported including COOLANT

DIREKTORAT LOGISTIK SUPPLY CHAIN DAN INFRASTRUKTUR GAS WIDURI
M. PANDIANGAN
 CHIEF OFFICER

N/A
 SURVEYOR

LOADING MASTER

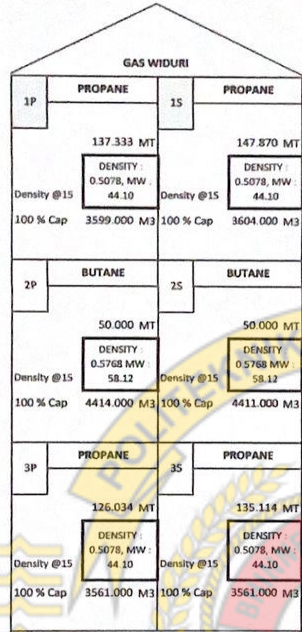
Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : Tanker Time Sheet

PT. PERTAMINA (PERSERO)
 JL. YOS SUDARSO No. 32-34
 TANJUNGPRIUK
 JAKARTA 14320 - INDONESIA
GAS WIDURI



STOWAGE PLAN ROB



Ship's Name : LPG/C GAS WIDURI
 Voy No. : 007 / D / WDR /II/ 2020
 Date : 12 February 2020
 Ship's Type : GAS CARRIER
 Cargo Pump : DEEPWELL PUMP, CENTRIFUGAL MULTI STAGES
 2 set On Each Tank , Capacity 6 X 350 Cub.M/Hr
 Booster Pump : HORIZONTAL CENTRIFUGAL
 2 x 350 Cub.M/Hr
 Cargo Heater : 500 Cub.M/Hr
 Vapourizer : N/A
 Pipe Line Size(*) : Liquid : 10" x 300 ANSI BY LOADING ARM
 Vapour : NOT CONNECTED

DURATION EXPECTED: 50 HOURS

LAST THREE (3) CARGO			
COT	1st	2nd	3rd
1P	PROPANE	PROPANE	PROPANE
1S	PROPANE	PROPANE	PROPANE
2P	BUTANE	BUTANE	BUTANE
2S	BUTANE	BUTANE	BUTANE
3P	PROPANE	PROPANE	PROPANE
3S	PROPANE	PROPANE	PROPANE

Prepared by:

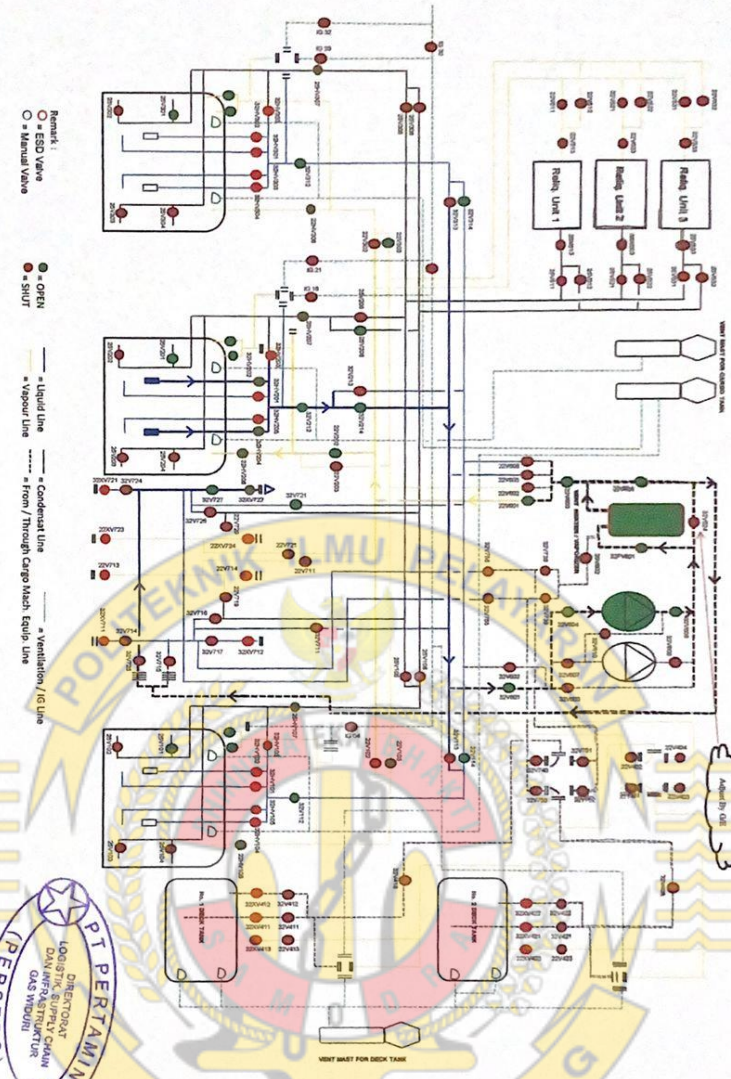
Imanuel Pandiangan
 Chief Officer



Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : Stowage Plan ROB

**DISCHARGING ONE GRADE WITH ONE ARM WITH BOOSTER PUMP & CARGO HEATER (BUTANE)
(WITHOUT VAPOUR RETURN FROM SHORE) FULL RATE CONDITION**



DIREKTOR
LOGISTIK, SUPPLY
DAN WASKAS/TRANSIT
DAS WINDU
(PERSEKUTUAN)

CONTINGENCY PLAN GAS WIDURI

The following actions should be taken or considered in the event of any emergency arising during loading / discharging operations:

- Sound the emergency signal / alarm
- Alert crew members on both ship's
- Initiate emergency procedures
- Stop any cargo operation (activated ESD system)
- Muster crew on muster station
- Purge cargo hoses and disconnect cargo hoses
- Confirm the ship on main engine is ready for use

PROCEDURES:

1. FIRE

- Activate ESD same time report to duty OOW by radio.
- Evacuate the area if not possible to extinguish alone.
- Activate general alarm.
- Mastering
- Prepare Engine
- Combat/Extinguish the fire by any means. By: Activating Deck water spray, Use of Foam and DCP, Close/Stop the flow of gas and let it burn the existing. Otherwise follow master Advise accordingly and refer to MSDS.
- Prepare Engine as necessary and disconnect the cargo hose by any possible means to cast off from STS vessel
- Inform to port authority and port control
- Inflammable and explosive substance to be shifted
- If necessary, preparation of abandoning the ship and inform ship's position, etc to the nearby office of the agency in charge of maritime safety, port authority and person related with the ship.

2. GAS ESCAPE OR LEAKAGE

- Immediately stop cargo operation.
- Advise to alarm STS vessel.
- Stop all ventilation including cargo compressor if running.
- Mustering inside of accommodation.
- Briefing and wear breathing apparatus to assist the situation on deck.
- Stop/Rectify and let the gas disperse completely.
- Atmosphere check by using calibrated gas detectors.
- Resume STS transfer operation when both parties are fully convinced with their consent for the safe operation.
- Never resume until after the cargo leak or released has been stopped and all gas has dispersed

3. MOORING LINE PARTED

- Stop cargo operation immediately
- Raise alarm. Advise STS Ship.(a series of short rapid blasts on the ship's whistle)
- Replace parted mooring line immediately
- Resume operation
- If any serious station with mooring lines
 1. Stop cargo operation
 2. Disconnect cargo hoses

4. COMMUNICATION FAILURE

- If communication breakdown occurs during approach maneuvers for STS operation, the maneuvers should be aborted and subsequent actions to be taken by each ship's should be indicated by the appropriate sound signals as prescribed in the international regulations for preventing collision at sea.
- During STS transfer operation Stop cargo operation immediately as if necessary.

- Give 3 blasts on the whistle to alarm the STS ship.
- The operation should not be resumed until satisfactory communications have been re-established.

5. HOSE BURST / FAILURE

- Activate ESD, Report, close Manifold.
- Stop all ventilation and compressor if running.
- Mustering
- Deploy smoke divers to close some other valves which are necessary.
- Observe and let the liquid gas evaporate and completely dispersed
- Disconnect damage cargo hose and replace.
- Atmosphere check by using calibrated gas detectors.
- Resume STS transfer operation when both party are fully convince with their consent for the safe operation.

6. FENDER BURST

- Stop cargo operation immediately
- Raise alarm. Advise STS Ship.
- Disconnect cargo hose
- Standby engine.
- Advise mooring gang if still on board and deploy ship's crew on deck to assist.
- Use portable fender or any available means to avoid close contact with the other vessel.
- Unberth the ship as per agreement.

7. HYDRAULIC OIL POLLUTION

- Stop Cargo operation immediately.
- Raise alarm. Advise STS ship.
- Check all scupper plug in place and re-tight.
- Deploy all crew to mitigate the spill.
- Report accordingly.

8. OPERATION WEATHER LIMIT

- Wind forces : less than 25 Knot
- Visibility for berthing: 2.5 miles
- No lightning

9. BREACH IN SECURITY

- Report to SSO immediately
- Act accordingly as per ship security plan

10. LIQUID LEAKAGE ON DECK

**Stop the flow, avoid contact with Liquid or Vapour. Extinguish Source of Ignition.
Flood with large amounts of water to disperse the spill, and to prevent brittle fractures:**

- Activate the ESD button (All valve will be closed automatically and pump stop)
- Call Master
- Arise the emergency signal (prolonged sound with whistle)
- Inform port Authorities
- Shut off dampers, skylight, fire doors, other openings
- Crew Muster
- Wearing chemical Suit and BA Set
- Activated the deck water spray
- Start Emergency Fire Pump and the fire hose is directed to the hull steel area where the leaked continuously
- Attend any injured person, Obtain Medical advice or assistance as soon as possible.

- Chief Officer shall advise the Bridge (Master) regarding the situation and possibilities of leakage developing.
- Leave the Berth as soon as possible.

11. EMERGENCY DEPARTURE PROCEDURES

- Stop Cargo operation immediately.
- Raise alarm. Advise STS ship.
- Purge the cargo hose(s)
- Disconnect cargo hose as much as possible.
- Discuss unberthing with the receiving ship
- Report to port control.
- Cut the rope if needed by using fire axe.

12. INJURIES TO PERSONNEL (FROST BURNS, SUFFOCATION ETC)

A. TREATMENT FOR FROST BURNS

- Warm the area quickly by placing it in water at 42C until it has thawed. As immediate action necessary, and without the warm water close to hand, in the first instance the affected part can be warmed with body heat or woolen material. If the finger or hand has been affected, the casualty should hold his hand under his armpit. Blood circulation should be allowed to re-establish itself naturally. If appropriate, the casualty should be encouraged to exercise the affected part while it is being warmed.
- Keep the patient in warm room.
- Do not massage the affected area
- Severe pain may occur on thawing: give pain killer or morphine if serious.
- Blisters should never be cut, not clothing removed if it is adhering firmly.
- Dress the area with sterile dry gauze
- If the area does not regain normal color and sensation, obtain medical advice
- Pls. Refer to MSDS if crew injured cause by liquid gas cargo.

B. SUFFOCATION

- DURING RESCUE, the patient should be connected to the portable oxygen resuscitation apparatus and oxygen administered until transferred to safety
- When the patient is in safe room

The unconscious Patient

1. Ensure there is clear passage to the lungs and that an airways is in place
2. Place mask over the nose and mouth and give 35 percent oxygen
3. Connect the mask to the flow meter and set it as 4 liter per minute

The conscious Patient

1. Ask if the patient suffers with breathing difficulty. If the patient has severe bronchitis, then give only 24 percent oxygen, all others should be given 35 percent oxygen
2. The mask is secured over the patient's mouth and nose.
3. The patient should be placed in the high sitting-up position.
4. Turn on the oxygen flow meter to 5 liters per minute.

Oxygen therapy should be continued until the patient no longer has difficulty in breathing and has healthy color. If the patient has difficulty in breathing or if the face, hands and lips remain blue for longer than 20 minutes, seek urgent medical assistance.

This contingency plans in corporate with the Ship to Shore Checklist where carried out and fully understood by both parties.

Tanjung Priok, February 12th, 2020

PT PERTAMINA
 DIREKTORAT
 LOGISTIK, SUPPLY CHAIN
 DAN INFRASTRUKTUR
 GAS WIDURI
 CAPT. AGUS SADDRIANDONO
 PERSERU
 MASTER - LPG/C GAS WIDURI

TERMINAL

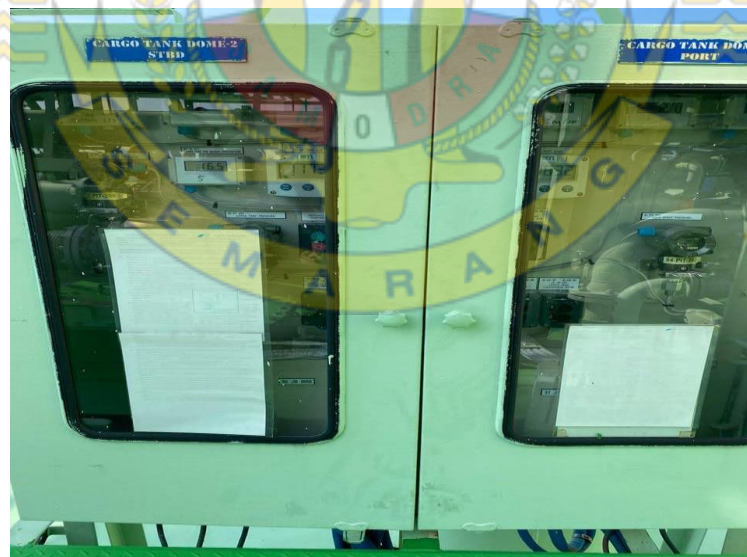
Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : Contingency Plan



Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : *Reliquefaction Unit*



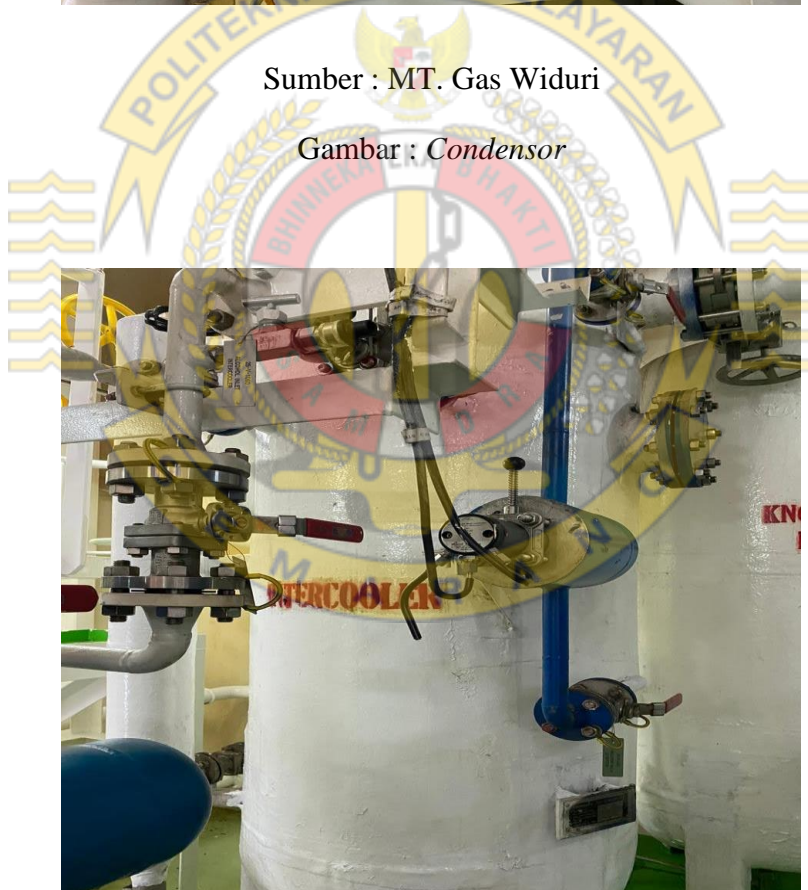
Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : *Cargo Indicator Tank*



Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : *Condensor*



Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : *Intercooler*



Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : *Pressure Gauge*



Sumber : MT. Gas Widuri

Gambar : *Vapour Line Tank*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- | | | |
|----------------------------|---|---|
| 1. Nama | : Aufi Wahyu Izza Afkarina |  |
| 2. Tempat / Tanggal Lahir | : Malang, 02 Mei 1998 | |
| 3. NIT | : 541711106292 N | |
| 4. Alamat Asal | : Jln. Bumi Krisna No. 37
Kav. A, Wendit Barat RT 05/
RW 04, Kec. Pakis, Kab.
Malang, Jawa Timur,
65154 | |
| 5. Agama | : Islam | |
| 6. Jenis kelamin | : Perempuan | |
| 7. Golongan darah | : B | |
| 8. Nama Orang Tua | : Iswahjoedi | |
| a. Ayah | : Chusnul Khotimah | |
| b. Ibu | : Jln. Bumi Krisna No. 37 Kav. A, Wendi Barat, RT
05/ RW 04, Kec. Pakis, Kab. Malang, Jawa Timur,
65154 | |
| c. Alamat | : Jln. Bumi Krisna No. 37 Kav. A, Wendi Barat, RT
05/ RW 04, Kec. Pakis, Kab. Malang, Jawa Timur,
65154 | |
| 9. Riwayat Pendidikan | : SD Islam Sabilillah Malang, Tahun (2004-2010) | |
| a. SD | : SMP Alrifaie Malang, Tahun (2010-2013) | |
| b. SMP | : SMA Alrifaie Malang, Tahun (2013-2016) | |
| c. SMA | : PIP Semarang, Tahun (2017 – 2021) | |
| d. Perguruan Tinggi | : PIP Semarang, Tahun (2017 – 2021) | |
| 10. Pengalaman Pratek Laut | : PT. Pertamina (Persero) | |
| a. Perusahaan Pelayaran | : MT. Gas Widuri | |
| b. Nama Kapal | : 19 September 2019 – 29 Juli 2020 | |
| c. Masa Layar | : 19 September 2019 – 29 Juli 2020 | |