

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**OPTIMALISASI PELAKSANAAN STANDARD
OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT
BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT**

Oleh :

MOCHAMMAD FADLI

NIS. 02811/N-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2023

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**OPTIMALISASI PELAKSANAAN STANDARD
OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT
BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ANT - I**

Oleh :

MOCHAMMAD FADLI

NIS. 02811/N-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2023

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : MOCHAMMAD FADLI
No. Induk Siswa : 02811/N-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT – I
Jurusan : NAUTIKA
Judul : OPTIMALISASI PELAKSANAAN STANDARD
OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT
BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT

Penguji I

Capt. Sugiyanto.
Dosen Stip

Penguji II

Capt. Alfrehth Darsa Letlora
Dosen Stip

Mengetahui
Ketua Jurusan Nautika

Meilinasari N.H, S.Si.T., M.MTr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19810503 200212 2 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : MOCHAMMAD FADLI
No. Induk Siswa : 02811/N-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : NAUTIKA
Judul : OPTIMALISASI PELAKSANAAN STANDARD
OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT
BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT

Jakarta, Maret 2023

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Larsen Barasa, SE, M.M.Tr
Pembina Tk. I (III/d)
NIP. 19720415199803 1002

Capt. Suwondho, MM
Dosen STIP

Mengetahui
Kepala Jurusan Nautika

Meilinasari N.H, S.Si.T., M.M.Tr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19810503 200212 2 001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT. Karena atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan makalah ini tepat pada waktunya dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun penyusunan makalah ini guna memenuhi persyaratan penyelesaian Program Diklat Pelaut Ahli Nautika Tingkat I (ANT - I) pada Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Pada penulisan makalah ini penulis tertarik untuk menyoroti atau membahas tentang keselamatan kerja dan mengambil judul :

“OPTIMALISASI PELAKSANAAN STANDARD OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT”

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan yang wajib dilaksanakan oleh setiap perwira siswa dalam menyelesaikan pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta pada jenjang terakhir pendidikan. Sesuai Keputusan Kepala Badan Pendidikan dan Latihan Perhubungan Nomor 233/HK-602/Diklat-98 dan mengacu pada ketentuan Konvensi International STCW-78 Amandemen 2010

Makalah ini diselesaikan berdasarkan pengalaman bekerja penulis sebagai Perwira di atas kapal ditambah pengalaman lain yang penulis dapatkan dari buku-buku dan literatur. Penulis menyadari bahwa makalah ini jauh dari kesempurnaan Hal ini disebabkan oleh keterbatasan-keterbatasan yang ada Ilmu pengetahuan, data-data, buku-buku, materi serta tata bahasa yang penulis miliki.

Dalam kesempatan yang baik ini pula, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga disertai dengan doa kepada Allah Tuhan Yang Maha Kuasa untuk semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya penulisan makalah ini, terutama kepada Yang Terhormat:

1. Capt. Sudiono, M.Mar, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Ibu Meilinasari Nurhasanah Hutagaol, S.Si.T., M.MTr, selaku Ketua Jurusan Nautika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

3. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha.
4. Dr. Larsen Barasa SE,M.MTr sebagai Dosen Pembimbing I atas seluruh waktu yang diluangkan untuk penulis serta materi, ide/gagasan dan moril hingga terselesaikan makalah ini.
5. Capt. Suwondho MM, sebagai Dosen Pembimbing II atas seluruh waktu yang diluangkan untuk penulis serta materi, ide/gagasan dan moril hingga terselesaikan makalah ini.
6. Para Dosen Pengajar STIP Jakarta yang secara langsung ataupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan dan petunjuknya.
7. Istri tercinta yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
8. Anak tersayang yang telah memberikan semangat selama pengerjaan makalah.
9. Orang tua tercinta yang membantu atas doa dan dukungan selama pembuatan makalah.
10. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Nautika Tingkat I Angkatan LXV tahun ajaran 2022/2023 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pihak-pihak yang membaca dan membutuhkan makalah ini terutama dari kalangan Akademis Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Jakarta, Maret 2023
Penulis,

MOCHAMMAD FADLI
NIS. 02811/N-I

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
D. Metode Penelitian	4
E. Waktu dan Ternpat Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	6
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pemikiran	18
 BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	19
B. Analisis Data	21
C. Pemecahan Masalah	30
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
 DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	
DAFTAR ISTILAH	

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Ship Particular*
- Lampiran 2. Spesifikasi Pompa Muatan
- Lampiran 3. *Cargo Piping System*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin banyak negara-negara di dunia yang menggunakan gas alam yang dicairkan atau yang lebih dikenal dengan *Liqufied Gas* sebagai bahan bakar industri dan rumah tangga. Hal tersebut dikarenakan semakin berkurangnya sumber cadangan dan tingginya harga minyak bumi di pasaran dunia, serta sifat dari Gas itu sendiri sebagai bahan bakar yang lebih bersih dan ramah lingkungan sehingga tidak menimbulkan ancaman polusi.

Gas alam adalah salah satu bahan bakar fosil yang dihasilkan dalam lapangan gas dengan kandungan utamanya adalah metana (CH_4). Gas alam yang biasa kita kenal untuk kegiatan ekspor selama ini adalah LNG atau gas alam yang dicairkan dengan cara mengompresikan dengan perbandingan 1 / 600 antara volume cairan dengan gas yang berguna untuk efisiensi pengangkutan ke negara- negara importir.

Kapal gas adalah moda transportasi angkut yang berbeda daripada kapal-kapal tangker lainnya, kapal gas mempunyai spesifikasi khusus, baik dalam konstruksinya maupun pada bagian sistem yang ada di tiap-tiap bagian kapalnya, karena kapal pengangkut muatan gas harus selalu di lengkapi oleh kargo kompresor. Kargo kompresor itu sendiri adalah untuk memampatkan gas agar dapat berubah menjadi cair atau dapat juga mnghisap atau menghembuskan gas ke darat ataupun ke tangki kapal.

Kegiatan Bongkar muatan kapal LPG bisa dilakukan di pelabuhan ataupun di tengah laut (*Ship to Ship*). Kegiatan bongkar muatan LPG harus dilaksanakan secara mendetail agar semua tahapan atau prosedur yang ada tidak terlewati. Peralatan bongkar itu sendiri terdiri dari beberapa alat yaitu, Pompa muatan, Pipa muatan, *Valve* dan lain-lain.

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari satu tempat ke tempat yang lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut, kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran, hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan perbedaan ketinggian

atau hambatan gesek. Pompa yang terdapat pada kapal Gas terdapat beberapa jenisnya, yaitu sebagai berikut;

1. *Deepwell Pump* adalah Pompa yang terdapat elektrik motornya di atas tangki.
2. *Submerged Pump* adalah pompa yang elektrik motornya tertanam di dalam tangki.

Pemeliharaan alat-alat bongkar sudah terjadwal dengan baik oleh system yang ada diatas kapal yang dinamakan *plan maintenance system* (PMS), PMS itu sendiri berisi informasi atau data-data secara mendetail bagaimana cara perawatan alat-alat bongkar dan kapan harus di ganti bagian atau *spare parts* dari alat-alat bongkar tersebut.

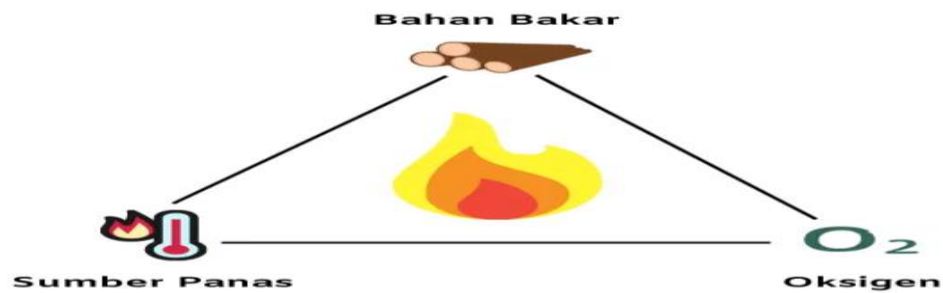
Prosedur yang perlu diketahui oleh kru kapal adalah mengikuti dari prosedur pertama kali dari galangan kapal atau pembuat kapal, bagaimana pertama-tama yang harus dilakukan ketika melakukan kegiatan bongkar. Muatan Gas sangatlah berbeda daripada muatan kapal tanker lainnya, Muatan gas sangat khusus dalam hal pengendalian tekanan agar tidak salah dalam penanganan muatan. Muatan Gas itu sendiri mempunyai karakteristik yang tidak berbau dan tidak berwarna. Muatan Gas ada beberapa macam yaitu, LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) dan LNG (*Liquefied Natural Gas*). LPG itu sendiri terdapat beberapa macam yaitu, *Ethane*, *Ethylene*, *Butane*, *Propane*, Dan Lain-lain. Suhu terdingin pada muatan Ethane yaitu -88° C pada tekanan normal dan suhu terpanas adalah -74 ° C pada tekanan normal. Berat massa gas itu sendiri kira-kira setengah dari berat air pada volume yang sama, komposisi dari mutan LPG terdapat beberapa hidrokarbon.

Dalam pelaksanaan pembongkaran muatan LPG di kapal tanker Gas banyak dan sering kita jumpai hambatan serta kendala dalam pelaksanaannya. Adapun hambatan dan kendala tersebut banyak timbul dari pihak kapal sendiri. Hambatan yang sering dialami oleh pihak kapal antara lain adalah kesalahan kru kapal dalam mengikuti standard operasional prosedur pada saat melakukan pembongkaran. Dan juga masih saja terdapat kelalaian kru kapal dalam memelihara peralatan bongkar.

Kesalahan-kesalahan dalam melaksanakan SOP itu sendiri terjadi karena kurangnya memahami secara prosedur oleh kru kapal dan juga kurang lengkapnya SOP dari galangan kapal karena tidak sesuai dengan kegiatan operasional ataupun pada saat melakukan *emergency discharge operation* yang terjadi saat ini.

Kurang disiplinnya kru kapal dalam memelihara peralatan bongkar juga menjadi penyebab terjadinya hambatan-hambatan yang ada ketika kegiatan bongkar, seperti pipa-pipa muatan yang perlu dilakukan pemeliharaan dari karat-karat agar tidak keropos dan bolong. Perlu juga dilakukan pengecatan ulang sesuai yang terjadwal dalam PMS adapun pompa-pompa muatan juga tidak terlepas dari pemeliharaan secara terjadwal dalam PMS.

Tekanan pada tangki juga perlu dijaga agar kegiatan bongkar tetap berjalan sesuai dengan rencana awal dan tepat waktu, tekanan pada tangki perlu dijaga agar tetap stabil, apabila tangki muatan pada tangki mengalami penurunan sampai batas dibawah tekanan di luar tangki atau ambient pressure, menyebabkan udara dari luar akan terhisap ke dalam tangki, ketika udara atau oksigen masuk kedalam tangki menyebabkan ledakan dikarenakan terciptanya segitiga api.



Gambar 1.0. Segitiga Api

Kebutuhan akan bahan bakar LPG ini oleh konsumen yang semakin lama semakin meningkat. Dengan adanya hal semacam inilah maka penulis terdorong untuk mengambil judul pada kertas kerja ini :

" OPTIMALISASI PELAKSANAAN STANDARD OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT "

Dengan mengetahui adanya hambatan - hambatan yang timbul dan kebutuhan akan bahan bakar LPG, diharapkan kapal dapat mempersiapkan dan memperlancar pembongkaran muatan LPG dipelabuhan bongkar dan dapat menghindari kerugian - kerugian dan terlambatnya mengkonsumsi terhadap bahan bakar LPG ini. Dan kerugian lainnya yang mungkin akan timbul tujuan penulisan makalah ini adalah bermaksud untuk memberikan gambaran dan pemahaman yang lebih besar tentang bagaimana

Proses pembongkaran muatan LPG dikapal "SERI ELBERT" serta berusaha memberikan alternatif pemecahan terhadap hambatan - hambatan yang terjadi dan dijumpai selama Proses pembongkaran muatan LPG tersebut.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Sesuai Latar belakang diatas, penulis mengidentifikasi beberapa masalah yang terjadi pada saat pembongkaran muatan pada kapal LPG, yaitu sebagai berikut;

- a. Penggunaan pompa tidak sesuai prosedur pada saat pembongkaran muatan.
- b. Pemeliharaan *Line Up System* atau Pipa muatan tidak sesuai.
- c. Kegiatan *Forcing Vaporizer* untuk menambah tekanan pada tangki muatan tidak sesuai prosedur.

2. Batasan Masalah

Untuk membatasi rumusan masalah, disini penulis membatasi pada kegiatan proses pembongkaran muatan LPG, yaitu sebagai berikut:

- a. Penggunaan pompa tidak sesuai prosedur pada saat bongkar muatan.
- b. Pemeliharaan *Line Up System* atau Pipa muatan tidak sesuai.

3. Rumusan Masalah

Penulis merumuskan masalah pada kegiatan pembongkaran muatan di kapal tangker LPG sebagai berikut:

- a. Mengapa penggunaan pompa tidak sesuai prosedur pada saat bongkar?
- b. Mengapa Pemeliharaan *Line Up System* atau Pipa muatan tidak sesuai?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

- a. Mengedukasi penyebab terjadinya kerusakan pada pompa bongkar.
- b. Menganalisa prosedur operasional pada saat kegiatan bongkar di pelabuhan.
- c. Mengevaluasi pemeliharaan peralatan bongkar.

2. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yang diberikan oleh penulis kepada pembaca adalah untuk mengetahui apa yang perlu diperbaiki dari beberapa masalah yang terjadi pada saat pembongkaran di kapal LPG, Adapun manfaat dari penulisan makalah ini adalah diharapkan dapat memberikan kontribusi - kontribusi yang positif bagi semua pihak yang berkepentingan dan dapat dibagi menjadi dua manfaat, yaitu:.

a. Aspek Teoritis

- 1) Dengan dibuatnya makalah ini, pembaca pada umumnya dan secara khusus para pasis dapat memahami secara Teori kapal tangker gas sangat khusus dalam masalah penanganan muatan.
- 2) Yang perlu diketahui oleh pembaca ialah mengetahui secara spesifik prosedur pada saat melakukan pembongkaran LPG.
- 3) Agar dapat menjadi referensi bagi rekan rekan satu profesi yang akan dan yang sedang di kapal-kapal gas, selain itu juga agar makalah ini memberikan manfaat bagi rekan-rekan Pasis yang sedang menuntut ilmu di STIP JAKARTA.

b. Aspek Praktis

- 1) Secara praktis, pembaca dapat mengetahui dengan jelas dan detail bagaimana memelihara alat-alat bongkar pada kapal gas melalui PMS.
- 2) Sebagai saran kepada kru kapal agar lebih memahami secara procedural sebelum memulai kegiatan bongkar muatan.
- 3) Diharapkan dapat digunakan sebagai masukan bagi pihak perusahaan pelayaran.

D. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diambil dan digunakan dalam penulisan makalah ini adalah pengumpulan data-data sesuai dengan judul makalah ini yaitu melalui :

1. Teknik Pengumpulan data

a. Teknik Observasi

Penulis melakukan pengamatan dan pengalaman langsung selama bekerja diatas kapal VLEC Seri Elbert, dalam hal pemeliharaan dan prosedur alat-alat bongkar.

b. Komunikasi atau wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan kru di atas kapal VLEC Seri Elbert, terkait dengan permasalahan pokok yang sudah disebutkan di atas.

c. Studi Kepustakaan

Penulis ditunjang dengan buku-buku referensi yang berkaitan dengan Masalah yang penulis bahas di Makalah ini.

2. Serta pengetahuan selama mengikuti perkuliahan di STIP Jakarta ini turut membantu dalam pembahasan makalah ini.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penulis mengambil waktu penelitian pada saat penulis bekerja diatas kapal dari 03 April 2022 hingga 20 Oktober 2022.

2. Tempat Penelitian

Penulis mengambil tempat penelitian pada di kapal SERI ELBERT ketika sandar di pelabuhan Hexing Terminal, Lianyungan, China. kapal tersebut adalah salah satu armada yang dimiliki oleh Eaglestar Maritime Pte.Ltd. Kapal tersebut akan melakukan kegiatan pembongkaran LPG yang secara spesifik adalah bermuatan Ethane.

F. SISTIMATIKA PENULISAN

Agar tujuan tercapai dan bermanfaat, maka penulisan makalah ini diuraikan lebih sistimatik untuk memudahkan pemahaman tentang bagaimana prosedur pembongkaran muatan LPG, maka penulis memisahkan dalam bentuk bab per bab yang saling berkaitan sehingga terbentuk sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Di dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan manfaat penelitian, metode penelitian serta waktu

dan tempat penelitian yang penulis lakukan dan sistematika penulisan makalah.

BAB II LANDASAN TEORI

Di dalam bab ini diuraikan tentang landasan-landasan teori atau teori-teori pendukung yang digunakan dan diambil dari tinjauan pustaka yang berisikan uraian mengenai ilmu pengetahuan yang terdapat dalam pustaka dan punya pengetahuan pendukung serta menjelaskan teori-teori relevan dengan masalah yang diteliti. Didalam bab ini juga terdapat kerangka pemikiran sebagai konsep yang digunakan dalam pemecahan masalah yang diteliti.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Di dalam bab ini dijelaskan tentang deskripsi data-data yang diperoleh di lapangan yang ditemukan sehubungan dengan masalah yang ada selama penelitian yang penulis lakukan, dan kemudian untuk selanjutnya ditentukan dengan metode pendekatan dalam upaya pemecahan masalah yang akan diambil.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Di dalam bab terakhir ini akan disampaikan kesimpulan-kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya. kemudian uraian tersebut akan diberikan saran-saran yang bersifat membangun untuk pihak yang terkait agar bisa memecahkan masalah yang penulis angkat dalam makalah.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis menggunakan beberapa landasan teori yang relevan dengan permasalahan yang ada. Dengan melakukan tinjauan pustaka melalui buku-buku referensi di perpustakaan di STIP Jakarta maupun *browsing* melalui *internet*, penulis merangkum dan mencatat beberapa pendapat. Berikut hasil dari tinjauan pustaka penulis antara lain:

1. *Liquefied petroleum gas (LPG)*

Liquefied petroleum gas (LPG) is the general name given for propane, butane and mixtures of the two. These products can be obtained from the refining of crude oil. When produced in this way they are usually manufactured in pressurised form.

However, the main production of LPG is found within petroleum producing countries. At these locations, LPG is extracted from natural gas or crude oil streams coming from underground reservoirs. In the case of a natural gas well, the raw product consists mainly of methane. However, in this process it is normal for NGLs to be produced and LPG may be extracted from them as a by-product.

A simple flow diagram which illustrates the production of propane and butane from oil and gas reservoirs. In this example the methane and ethane which have been removed are used by the terminal's power station, and the LPGs, after fractionation and chill-down, are pumped to terminal storage tanks prior to shipment for export. Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals fourth edition (2016 : 5).

Gas cair (LPG) adalah nama umum yang diberikan untuk propana, butana, dan campuran keduanya. Produk ini dapat diperoleh dari penyulingan minyak mentah. Ketika diproduksi dengan cara ini biasanya diproduksi dalam bentuk bertekanan.

Namun, produksi utama LPG ditemukan di negara-negara penghasil minyak bumi. Di lokasi ini, LPG diambil dari aliran gas alam atau minyak mentah yang berasal dari reservoir bawah tanah. Dalam kasus sumur gas alam, produk mentahnya sebagian besar terdiri dari metana. Namun, dalam proses ini NGL biasa diproduksi dan LPG dapat diekstraksi darinya sebagai produk sampingan. Diagram alir sederhana yang mengilustrasikan produksi propana dan butana dari reservoir minyak dan gas. Dalam contoh ini metana dan etana yang telah dihilangkan digunakan oleh pembangkit listrik terminal, dan LPG, setelah fraksinasi dan pendinginan, dipompa ke tangki penyimpanan terminal sebelum dikirim untuk diekspor.

2. Macam-Macam Jenis Gas

The liquefied petroleum gases comprise propane, butane and mixtures of the two. Butane stored in cylinders and thus known as bottled gas, has widespread use as a fuel for heating and cooking in remote locations. However, it is also an important octane enhancer for motor gasoline and a key petrochemical feedstock. Propane, too, is utilised as a bottled gas, especially in cold climates (to which its vapour pressure is more suited). However, LPG is mainly used in power generation, for industrial purposes such as metal cutting and as a petrochemical feedstock. About 169 million tonnes of LPG are produced each year worldwide and, of this, about 43.7 million tonnes are transported by sea. Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals fourth edition (2016 : 8),

Gas cair terdiri dari propana, butana dan campuran keduanya. Butana yang disimpan dalam silinder dan dengan demikian dikenal sebagai gas botolan, telah digunakan secara luas sebagai bahan bakar untuk memanaskan dan memasak di lokasi terpencil. Namun, itu juga merupakan peningkat oktan penting untuk bensin motor dan bahan baku utama petrokimia. Propana juga digunakan sebagai gas botolan, terutama di iklim dingin (yang lebih cocok untuk tekanan uapnya). Namun, LPG terutama digunakan dalam pembangkit listrik, untuk keperluan industri seperti pemotongan logam dan sebagai bahan baku petrokimia. Sekitar

169 juta ton LPG diproduksi setiap tahun di seluruh dunia dan sekitar 43,7 juta ton diangkut melalui laut.

3. Jenis-Jenis Moda Pengangkut Gas

Types Of Gas Carriers - Gas carriers range in capacity from the small pressurised ships of between 500 and 6,000 m³ for the shipment of propane, butane and the chemical gases at ambient temperature up to the fully insulated or refrigerated ships of over 100,000 m³ capacity for the transport of LNG and LPG. Between these two distinct types is a third ship type — the semi-pressurised gas carrier. These very flexible ships are able to carry many cargoes in a fully refrigerated condition at atmospheric pressure or at temperatures corresponding to carriage pressures of between five and nine bar.

The movement of liquefied gases by sea is now a mature industry, served by a fleet of over 1,000 ships, a worldwide network of export and import terminals and a wealth of knowledge and experience on the part of the various people involved. In 1996 this fleet transported about 62.5 million tonnes of LPG and chemical gases and 73 million tonnes of LNG. In the same year the ship numbers in each fleet were approximately as follows:—

LNG carriers 105

Fully refrigerated ships 183 Ethylene carriers 100

Semi-pressurised ships 276 Pressurised ships 437

Gas carriers have certain design features in common with other ships used for the carriage of bulk liquids such as oil and chemical tankers. Chemical tankers carry their most hazardous cargoes in centre tanks, whilst cargoes of lesser danger can be shipped in the wing tanks. New oil tankers are required to have wing and double bottom ballast tanks located to give protection to the cargo. The objective in both these cases is to protect against the spillage of hazardous cargo in the event of a grounding or collision. This same principle is applied to gas carriers.

A feature almost unique to the gas carrier is that the cargo tanks are kept under positive pressure to prevent air entering the cargo system. This means that only cargo liquid and cargo vapour are present in the cargo tank and flammable atmospheres cannot develop. Furthermore all gas carriers utilise closed cargo systems when loading or discharging, with no venting of vapours being allowed to the atmosphere. In the LNG trade, provision is always made for the use of a vapour return line between ship and shore to pass vapour displaced by the cargo transfer. In the LPG trade this is not always the case as, under normal circumstances during loading, reliquefaction is used to retain vapour on board. By these means cargo release to the atmosphere is virtually eliminated and the risk of vapour ignition is minimised. Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals fourth edition (2016 : 9-10),

Jenis Pengangkut Gas - Pengangkut gas berkisar dari kapasitas kapal kecil bertekanan antara 500 dan 6.000 m³ untuk pengiriman propana, butana, dan gas kimia pada suhu sekitar hingga kapal yang sepenuhnya terisolasi atau didinginkan dengan kapasitas lebih dari 100.000 m³ untuk transportasi LNG dan LPG. Di antara dua jenis yang berbeda ini ada jenis kapal ketiga — pembawa gas semi-bertekanan. Kapal yang sangat fleksibel ini mampu membawa banyak kargo dalam kondisi berpendingin penuh pada tekanan atmosfer atau pada suhu yang sesuai dengan tekanan pengangkutan antara lima dan sembilan bar.

Pergerakan gas cair melalui laut sekarang menjadi industri yang matang, dilayani oleh lebih dari 1.000 armada kapal, jaringan terminal ekspor dan impor di seluruh dunia, serta kekayaan pengetahuan dan pengalaman dari berbagai pihak yang terlibat. Pada tahun 1996 armada ini mengangkut sekitar 62,5 juta ton LPG dan gas kimia serta 73 juta ton LNG. Pada tahun yang sama jumlah kapal di setiap armada kira-kira sebagai berikut:

Kapal LNG 105

Kapal berpendingin penuh 183

Kapal pengangkut etilena 100

Kapal semi bertekanan 276

Kapal bertekanan 437

Pembawa gas memiliki fitur desain tertentu yang sama dengan kapal lain yang digunakan untuk pengangkutan cairan curah seperti tanker minyak dan kimia. Kapal tanker kimia membawa kargo paling berbahaya mereka di tangki tengah, sementara kargo dengan bahaya yang lebih kecil dapat dikirim di tangki sayap. Tanker minyak baru diharuskan memiliki sayap dan tangki pemberat dasar ganda yang ditempatkan untuk memberikan perlindungan pada muatan. Tujuan kedua kasus ini adalah untuk melindungi dari tumpahan kargo berbahaya jika terjadi landasan atau tabrakan. Prinsip yang sama diterapkan pada pembawa gas.

Fitur yang hampir unik pada pengangkut gas adalah bahwa tangki kargo dijaga di bawah tekanan positif untuk mencegah udara masuk ke sistem kargo. Ini berarti bahwa hanya cairan kargo dan uap kargo yang ada di tangki kargo dan atmosfer yang mudah terbakar tidak dapat berkembang. Selain itu, semua pengangkut gas menggunakan sistem kargo tertutup saat memuat atau mengeluarkan, tanpa ventilasi uap yang diizinkan ke atmosfer. Dalam perdagangan LNG, ketentuan selalu dibuat untuk penggunaan jalur balik uap antara kapal dan pantai untuk melewati uap yang dipindahkan oleh transfer kargo. Dalam perdagangan LPG hal ini tidak selalu terjadi karena, dalam keadaan normal selama pemuatan, pencairan ulang digunakan untuk menahan uap di atas kapal. Dengan cara ini pelepasan kargo ke atmosfer hampir dihilangkan dan risiko penyalaan uap diminimalkan.

4. Pompa

Menurut Wafi Abdul (2020) , Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari satu tempat ke tempat yang lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut, kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran, hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan perbedaan ketinggian atau hambatan gesek.

Pada prinsipnya pompa mengubah implier mekanik menjadi impeller aliran fluida, impeller yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan

hidraulik yang besar, hal ini impeller dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat, dalam operasi mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan discharge yang besar dan tekanan isap yang rendah, akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa, maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi discharge akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan. Perancangan Circulating Water Pump Dengan Kapasitas.

5. Klasifikasi Pompa

Menurut Wafi Abdul (2020) Perancangan Circulating Water Pump Dengan Kapasitas, Klasifikasi pompa di bagi menjadi dua bagian yaitu;

- a. Pompa kerja positif (positive displacement pump) disebut juga dengan pompa aksi impeller, impeller mekanik dari putaran poros pompa dirubah menjadi impeller tekanan untuk memompakan fluida, pada pompa jenis ini dihasilkan head yang tinggi tetapi kapasitas yang dihasilkan rendah.
- b. Pompa sentrifugal (Dynamic pump / sentrifugal pump) merupakan suatu pompa yang memiliki elemen utama sebuah motor dengan sudu impeller berputar dengan kecepatan tinggi, fluida masuk dipercepat oleh impeller yang menikkan kecepatan fluida maupun tekanannya dan melemparkan keluar impeller.

6. Pompa Muatan

Cargo pumps fitted on board refrigerated gas carriers are normally of centrifugal design and may be either of the deepwell or submerged type. They may operate alone or in parallel with one another. They may also operate in series with a deck-mounted booster pump and a cargo heater: this would happen during discharge of LPG to pressurised storage.

Some fully pressurised ships discharge cargo by pressurising tanks with vapour and booster pumps are fitted to speed the cargo transfer. Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals fourth edition (2016 : 78-81).

Pompa kargo yang dipasang di kapal pengangkut gas berpendingin biasanya berdesain sentrifugal dan dapat berupa sumur dalam atau tipe terendam. Mereka dapat beroperasi sendiri atau secara paralel satu sama lain. Mereka juga dapat beroperasi secara seri dengan pompa pendorong yang dipasang di dek dan pemanas kargo: ini akan terjadi selama pembuangan LPG ke penyimpanan bertekanan.

Beberapa kapal bertekanan penuh melepaskan kargo dengan tangki bertekanan dengan uap dan pompa pendorong dipasang untuk mempercepat transfer kargo.

a. Deepwell pumps

Deepwell pumps are the most common type of cargo pump for LPG carriers. Figure 4.6 shows a typical deepwell pump assembly. The pump is driven electrically or hydraulically (through a sealing arrangement) by a motor which is mounted outside the tank. The drive shaft is held in carbon bearings inside the cargo discharge tube and these bearings are lubricated and cooled by the cargo flow.

Pompa sumur dalam adalah jenis pompa kargo yang paling umum untuk pengangkut LPG. Menunjukkan rakitan pompa sumur dalam. Pompa digerakkan secara elektrik atau hidrolik (melalui pengaturan penyegelan) oleh motor yang dipasang di luar tangki. Poros penggerak ditahan di bantalan karbon di dalam tabung pelepasan muatan dan bantalan ini dilumasi dan didinginkan oleh aliran muatan.

b. Submerged motor pumps

Submerged motor pumps are installed at the bottom of cargo tanks and enable very low pump-down levels to be achieved. They are fitted on all LNG carriers and on some of the larger LPG carriers.

Pompa motor terendam dipasang di bagian bawah tangki kargo dan memungkinkan tercapainya tingkat pemompaan yang sangat rendah. Mereka dipasang di semua pengangkut LNG dan di beberapa pengangkut LPG yang lebih besar.

c. Booster pumps

Booster pumps are usually of the centrifugal type. They may be vertically or horizontally mounted on deck in the appropriate discharge line. In these positions, they will be driven by an increased safety (E Exe) electric motor. Alternatively, they may be in the cargo compressor room. When fitted in the compressor room, they are driven through a gas-tight bulkhead by an electric motor installed in the electric motor room. Figures 4.8 and 4.9 show examples of these types of pump. The particular pumps shown are fitted with double mechanical seals. The seal flushing system should be well maintained to ensure continuing reliability.

Pompa pendorong biasanya dari jenis sentrifugal. Mereka mungkin dipasang secara vertikal atau horizontal di geladak di saluran pelepasan yang sesuai. Dalam posisi ini, mereka akan digerakkan oleh motor listrik yang lebih aman (E Exe). Alternatifnya, mereka mungkin berada di ruang kompresor kargo. Saat dipasang di ruang kompresor, mereka digerakkan melalui sekat kedap gas oleh motor listrik yang dipasang di ruang motor listrik. Gambar 4.8 dan 4.9 menunjukkan contoh jenis pompa ini. Pompa khusus yang ditunjukkan dilengkapi dengan segel mekanis ganda. Sistem pembilasan segel harus dipelihara dengan baik untuk memastikan keandalan yang berkelanjutan.

7. Pipa-pipa dan katup/kran

Pipelines and valves used in liquefied gas service are designed, installed and maintained in accordance with the appropriate standards and codes of practice. This means, for example, provision for positive isolation at inlet and outlet of all storage vessels, adequate allowance for thermal expansion and contraction in pipelines and pressure relief for liquid trapped between isolation valves. Sample points are normally provided with double shut-off valves. It is customary to open the primary isolation valve fully and throttle on the second valve. In this way any blockage due to hydrate formation will occur at the second valve, leaving the primary valve free to isolate again while the blockage is cleared. This is of

particular importance for drainage connections of pressure vessels. Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals fourth edition (2016 : 125).

Jalur pipa dan katup yang digunakan dalam layanan gas cair dirancang, dipasang, dan dipelihara sesuai dengan standar dan kode praktik yang sesuai. Ini berarti, misalnya, ketentuan untuk isolasi positif pada saluran masuk dan keluar dari semua bejana penyimpanan, kelonggaran yang memadai untuk pemuaian dan penyusutan termal dalam saluran pipa dan pelepas tekanan untuk cairan yang terperangkap di antara katup isolasi. Titik sampel biasanya dilengkapi dengan katup penutup ganda. Merupakan kebiasaan untuk membuka katup isolasi primer sepenuhnya dan menekan katup kedua. Dengan cara ini setiap penyumbatan karena pembentukan hidrat akan terjadi pada katup kedua, membiarkan katup utama bebas untuk mengisolasi lagi saat penyumbatan dibersihkan. Ini sangat penting untuk sambungan drainase bejana tekan.

8. Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Tahun (2015) Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif.

Menurut (Nurrohman, 2017) Optimalisasi adalah upaya meningkatkan kinerja pada suatu unit kerja ataupun pribadi yang berkaitan dengan kepentingan umum, demi tercapainya kepuasan dan keberhasilan dari penyelenggaraan kegiatan tersebut.

Menurut Winardi dalam Bayu (2017) Optimaslisai adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan sedangkan jika dipandang dari sudut usaha, Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.

Berdasarkan pengertian konsep dan teori diatas, maka dapat peneliti menyimpulkan bahwa optimalisasi adalah suatu proses, melaksanakan program yang telah direncanakan dengan terencana guna mencapai tujuan/target sehingga dapat meningkatkan kinerja secara optimal.

9. Pemeliharaan

Kata pemeliharaan diambil dari bahasa Yunani terein artinya merawat, menjaga, dan memelihara. Pemeliharaan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima.

Menurut Sudrajat (2011), Pemeliharaan atau yang lebih di kenal dengan kata *maintenance* dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas yang di perlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar fasilitas tersebut dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai.

Menurut Heizer dan Render (2011:356) menyatakan pemeliharaan adalah semua aktifitas yang terlibat dalam menjaga peralatan suatu sistem agar tetap bekerja.

Dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan adalah serangkaian aktivitas yang diperlukan untuk mempertahankan dan menjaga suatu produk atau sistem berada dalam kondisi yang aman, ekonomis, efisien, dan pengoperasian yang optimal untuk menciptakan produk yang sesuai dengan kualitas yang direncanakan.

10. Kode manajemen keselamatan internasional (*international safety management code*).

Tujuan dari kodifikasi ini untuk memberikan standar internasional tentang manajemen dan pengoperasian kapal. Pada code ini dijelaskan tentang pentingnya kemampuan dan keterampilan awak kapal sebagai personil yang memegang peranan penting yang berhubungan dengan operasional kapal.

ISM Code 6. Sumber daya dan personil.

- 6.2 *The Company should ensure that each ship is manned with qualified, certificated and medically fit seafarers in accordance with national and international requirements*

Perusahaan harus memastikan bahwa setiap kapal diawaki oleh pelaut-pelaut yang memenuhi syarat bersertifikasi dan secara medis sehat sesuai persyaratan nasional maupun internasional.

- 6.3 *The Company should establish procedures to ensure that new personnel and personnel transferred to new assignments related to safety and protection of the environment are given proper familiarization with their duties. Instructions which are essential to be provided prior to sailing should be identified, documented and given.*

Perusahaan harus menyusun prosedur yang memastikan agar personil baru atau personil yang dipindahkan ketugas baru yang berhubungan dengan keselamatan dan perlindungan lingkungan diberikan penjelasan yang cukup terhadap tugas-tugasnya. Petunjuk penting yang disiapkan sebelum berlayar, harus disampaikan setelah sebelumnya diteliti dan di dokumentasikan.

- 6.4 *The Company should ensure that all personnel involved in the Company's safety management system have an adequate understanding of relevant rules, regulations, codes and guidelines.*

Perusahaan harus memastikan agar seluruh personil yang terlibat dalam SMS perusahaan memiliki pengertian yang cukup luas atas aturan dan peraturan code dan garis panduan yang berkaitan.

- 6.5 *The Company should establish and maintain procedures for identifying any training which may be required in support of the safety management system and ensure that such training is provided for all personnel concerned.*

Perusahaan harus menyusun dan memelihara prosedur agar dapat ditentukan pada setiap pelatihan yang diperlukan dalam menunjang pelaksanaan SMS dan meyakini bahwa latihan dimaksud diberikan kepada seluruh personil terkait.

11. *Standard of training certificate and Watchkeeping for seafarer (STCW) 1978 Amandemen 2010.*

Menurut konvensi *S.T.C.W.* 1978 Amandemen 2010 Bab V (lima) tentang sistem standar mutu. Standar mutu adalah suatu sistem yang menyediakan untuk dan memastikan bahwa standar yang paling praktis diterapkan agar kompetisi laut terpenuhi. Standar mutu yang ditetapkan dalam konvensi tersebut adalah standar kemampuan dan keterampilan yang dimiliki oleh anak buah kapal yang akan dan telah bekerja di atas kapal harus memenuhi standar yang ditetapkan.

Menurut Konvensi *S.T.C.W.* 1978 Amandemen 2010 Bab IV (empat) menyatakan, Pendidikan dibawah pengawasan, dilakukan dengan fasilitas didarat atau dikapal yang memiliki perlengkapan dan fasilitas pelatihan serta infrastruktur-infrastruktur. Pengalaman dan pelatihan tambahan kapal, dimana prinsip-prinsip yang telah dipelajari diterapkan pada jenis khusus kapal dan sistem muatannya.

Oleh karena itu para nakhoda memiliki tanggung jawab khusus untuk memastikan bahwa semua awak kapal memegang sertikat yang sesuai dengan fungsi yang mereka selenggarakan dan mereka mempunyai kemampuan dan keterampilan serta mengenal akan tugas tanggung jawab, pengoperasian dan mengenal semua prosedur yang diaplikasikan sesuai dengan semua perlengkapan, alat-alat dan instrumen-instrumen yang mereka harus gunakan diatur dalam *STCW 1978 Amandemen 2010 Resolution 6* (Enam) mengenai “Latihan standar dan sertifikat dan tingkat-tingkat batas kapal” ketentuan yang diinginkan oleh konvensi *S.T.C.W.* dan kode dirikan sertifikat pelatihan standar dan tugas untuk pelaut.

Selain itu, penulis berpendapat untuk menunjang standar mutu anak buah kapal (ABK) maka dibutuhkan beberapa kemampuan dasar seperti :

a. Keterampilan.

- 1) Menurut Fauzi, Keterampilan dapat menunjukkan pada aksi khusus yang ditampilkan atau pada sifat dimana keterampilan itu dilaksanakan. Banyak kegiatan dianggap sebagai suatu keterampilan, terdiri dari beberapa keterampilan dan derajat penguasaan yang

dicapai oleh seseorang menggambarkan tingkat keterampilannya. Hal ini terjadi karena kebiasaan yang sudah diterima umum untuk menyatakan bahwa satu atau beberapa pola gerak atau perilaku yang diperluas bisa disebut keterampilan, misalnya menulis, memainkan gitar atau piano, menyetel mesin, berjalan, berlari, melompat dan sebagainya. Jika ini yang digunakan, maka kata “keterampilan” yang dimaksud adalah kata benda (2010: 7).

- 2) Menurut Sri Widiastuti, Istilah terampil biasanya digunakan untuk menggambarkan tingkat kemampuan seseorang yang bervariasi. Keterampilan (skill) merupakan kemampuan untuk mengoperasikan pekerjaan secara mudah dan cermat (2010: 49).
- 3) Menurut Amirullah dan Budiyo menjelaskan bahwa “Skill atau keterampilan adalah suatu kemampuan untuk menterjemahkan pengetahuan ke dalam praktik sehingga tercapai tujuan yang diinginkan (2014:21).
- 4) Menurut Nadler, proses untuk mengembangkan potensi dan sebagai bentuk proses penggalan seseorang.
- 5) Menurut Soemarjadi, Muzni Ramanto, Wikdati Zahri, “ Pendidikan Keterampilan “. seseorang dapat melakukan sesuatu dengan benar tetapi lambat, juga tidak dapat dikatakan terampil.
- 6) Menurut Gordon, “ *Empirical Test Of Validity Of Seniority As a Factor In Staffing Decision* “ pengertian keterampilan adalah kemampuan untuk mengoperasikan pekerjaan secara mudah dan cermat.
- 7) Menurut Dunnette, “*Aptitude, Ability and Skills Handbook Of Industrial and Organizational Psychology* “. Pengertian keterampilan adalah kapasitas yang dibutuhkan untuk melaksanakan beberapa tugas yang merupakan pengembangan dari hasil training dan pengalaman yang didapat.

Dari beberapa pendapat diatas pengertian keterampilan itu sendiri adalah kemampuan manusia dalam menggunakan pikiran, ide serta

kreatifitas, mengubah atau membuat sesuatu menjadi nilai lebih sehingga sesuatu tersebut memiliki nilai yang lebih bermakna. Keterampilan Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) keterampilan berasal dari kata “terampil” yang berarti cakap dalam menyelesaikan tugas, mampu dan cekatan. Sedangkan keterampilan adalah kecakapan untuk menyelesaikan tugas.

b. Motivasi

Dalam hal ini, penulis akan menjelaskan secara umum definisi motivasi menurut para ahli diantaranya yaitu :

- 1) Menurut Hasibuan (dalam Febrianti, N.R. 2019) motivasi kerja adalah pemberian daya gerak yang menciptakan kegairahan kerja seseorang agar mereka mau bekerja sama, bekerja efektif dan terintegrasi dengan segala daya upaya untuk mencapai kepuasan.
- 2) Menurut Maruli (2020, hlm.58) Mengatakan bahwa motivasi Kerja adalah segala sesuatu yang timbul dari hasrat seseorang, dengan menimbulkan gairah serta keinginan dari dalam diri seseorang yang dapat mempengaruhi dan mengarahkan serta memelihara perilaku untuk mencapai tujuan ataupun keinginan yang sesuai dengan lingkup
- 3) Menurut Sondang P, Siagian (2012 : 138) motivasi adalah daya dorong yang mengakibatkan seseorang anggota mau dan rela untuk mengerahkan kemampuannya dalam bentuk keahlian atau keterampilan, tenaga, dan waktu untuk menyelenggarakan berbagai kegiatan yang menjadi tanggungjawab dan menunaikan kewajibannya.
- 4) Menurut Samsudin (2015 : 117) memberikan pengertian motivasi sebagai proses mempengaruhi atau mendorong dari luar terhadap seseorang atau kelompok kerja agar mereka mau melaksanakan sesuatu yang telah ditetapkan. Motivasi juga dapat diartikan sebagai dorongan (*driving force*) dimaksudkan sebagai desakan yang alami untuk memuaskan dan mempertahankan kehidupan.
- 5) Menurut Mangkunegara (2015 : 61) menyatakan motivasi terbentuk dari sikap (*attitude*) karyawan dalam menghadapi situasi kerja di perusahaan

(*situation*). Motivasi merupakan kondisi atau energi yang menggerakkan diri karyawan yang terarah atau tertuju untuk mencapai tujuan organisasi perusahaan. Sikap mental karyawan yang pro dan positif terhadap situasi kerja itulah yang memperkuat motivasi kerjanya untuk mencapai kinerja maksimal”.

Dalam kehidupan sehari-hari seseorang perlu membutuhkan motivasi dalam hidupnya guna untuk memaksimalkan kegiatan agar berjalan dengan sesuai keinginan. Motivasi sendiri mempunyai arti sebagai dorongan untuk melakukan sesuatu agar lebih baik lagi dengan adanya semangat baru. Dengan adanya motivasi yang diberikan kinerja kegiatan akan terlihat maksimal.

- 6) Menurut Mc. Donald (Sardiman 2017 : 73), menyebutkan bahwa motivasi sebagai perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya “*feeling*” dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan. Dari pengertian Mc. Donald ini mengandung tiga elemen penting yaitu bahwa motivasi itu mengawali terjadinya perubahan energi pada diri setiap individu manusia (walaupun motivasi itu muncul dari dalam diri manusia), penampakkannya akan menyangkut kegiatan fisik manusia; motivasi ditandai dengan munculnya rasa/*feeling* yang relevan dengan persoalan-persoalan kejiwaan, efeksi dan emosi serta dapat menentukan tingkah laku manusia, motivasi akan dirangsang karena adanya tujuan dan tujuan ini akan menyangkut soal kebutuhan.
- 7) Menurut Nawawi (2013 : 5) membedakan motivasi ini dalam dua bentuk, yaitu motivasi instrinsik dan motivasi ekstrinsik.
 - a) Motivasi instrinsik adalah pendorong kerja yang bersumber dari dalam diri pekerja sebagai individu, berupa kesadaran mengenai pentingnya atau manfaat dan makna pekerjaan yang dilaksanakan. Dengan kata lain motivasi ini bersumber dari ketertarikan kepada pekerjaan, keinginan untuk berkembang, senang dan menikmati pekerjaan.

- b) Motivasi ekstrinsik adalah pendorong kerja yang bersumber dari luar diri pekerja sebagai individu, berupa suatu kondisi yang mengharuskan untuk melaksanakan pekerjaan secara maksimal. Misalnya berdedikasi tinggi dalam bekerja karena upah atau gaji yang tinggi, jabatan, penghargaan, persaingan dan menghindari hukuman dari atasan.

c. Disiplin

- 1) Menurut Singodimedjo dalam bukunya Manajemen Sumber Daya Manusia (2012:189), bahwa disiplin adalah sikap kesediaan dan kerelaan seseorang untuk mematuhi dan mentaati norma-norma peraturan yang berlaku disekitarnya. Disiplin karyawan yang baik akan mempercepat tujuan perusahaan, sedangkan disiplin yang merosot akan menjadi penghalang dan memperlambat pencapaian tujuan perusahaan.

Seseorang yang melanggar kedisiplinan akan memperoleh sanksi. Sanksi dalam konteks hukum merupakan hukuman yang dijatuhkan bagi seseorang yang melanggar aturan, prosedur maupun tata tertib yang berlaku. Dalam konteks sosiologi, sanksi merupakan kontrol sosial jika seseorang atau kelompok melanggar hukum maka orang tersebut akan dikenakan sanksi. Pengertian sanksi cukup luas jika dipandang dari berbagai konteks. Fungsi keberadaan sanksi ini yaitu dapat membuat seseorang atau kelompok menjadi jera dan tidak mengulangi kesalahan mereka, baik kesalahan yang sama ataupun kesalahan yang berbeda. Semakin berat kesalahan yang dilakukan seseorang semakin berat juga sanksi yang akan diterimanya.

Disiplin menunjukkan suatu kondisi atau sikap hormat yang ada pada diri karyawan terhadap peraturan dan ketentuan perusahaan. Bentuk disiplin yang baik akan tercipta pada suasana, yaitu :

- a) Tingginya rasa kepedulian personil terhadap pencapaian tujuan perusahaan.
- b) Tinggi semangat dan gairah kerja serta inisiatif para dalam melakukan pekerjaan.

- c) Besarnya rasa tanggung jawab para untuk melaksanakan tugas dengan sebaik-baiknya.
- d) Berkembangnya rasa memiliki dan solidaritas yang tinggi di kalangan karyawan.
- e) Meningkatnya efisiensi dan produktivitas kerja para karyawan.

Latainer (dalam Soediono, 2015 : 122), mengartikan disiplin sebagai suatu kekuatan yang berkembang di dalam tubuh karyawan dan menyebabkan karyawan dapat menyesuaikan diri dengan sukarela pada keputusan, peraturan, dan nilai-nilai tinggi dari pekerjaan dan perilaku.

- 2) Singodimedjo dalam Sutrisno (2019:86) "disiplin adalah sikap kesediaan dan kerelaan seseorang untuk mematuhi dan mentaati norma-norma yang berlaku di sekitar nya dan disiplin pegawai sangat mempengaruhi tujuan instansi".
- 3) Bagi Beach (dalam Siagian, 2012 : 142), disiplin mempunyai dua pengertian. Arti yang pertama, melibatkan belajar atau mencetak perilaku dengan menerapkan imbalan atau hukuman. Arti yang kedua lebih sempit lagi, yaitu disiplin ini hanya bertalian dengan tindakan hukuman terhadap pelaku kesalahan.
- 4) Persyaratan Kedisiplinan Kerja
 Agar disiplin kerja menjadi efektif dan dapat mencapai sasaran yang diinginkan maka suatu disiplin kerja harus mempunyai persyaratan tertentu diantaranya sebagai berikut :
 - a) Adanya peraturan atau tata tertib perusahaan.
 - b) Adanya tindakan korektif atau hukuman bagi pelanggaran tata tertib.
 - c) Adanya rasa tanggung jawab seseorang terhadap tugas–tugas yang diberikan kepadanya.
 - d) Harus adanya tujuan dan kemampuan, tujuan ini harus dinyatakan dengan jelas dan ditetapkan secara ideal dan cukup menantang bagi

kemampuan karyawan. Pekerjaan yang dibebankan harus disesuaikan dengan kemampuan karyawan yang bersangkutan.

- e) Harus adanya keteladanan pimpinan, sangat berperan dalam menentukan kedisiplinan karyawan, karena pemimpin dijadikan contoh keteladanan dan panutan oleh bawahannya.
- f) Harus adanya balas jasa, hal ini ikut mempengaruhi kedisiplinan karyawan, karena balas jasa akan memberikan kepuasan dan kecintaan karyawan terhadap pekerjaannya.
- g) Harus adil, karena dengan keadilan akan mendorong terwujudnya kedisiplinan karyawan hal ini disebabkan ego dan sifat manusia yang selalu merasa dirinya penting dan minta diperlakukan sama dengan manusia lainnya.
- h) Waskat (pengawasan melekat) yaitu suatu tindakan nyata dan efektif untuk mencegah atau mengetahui kesalahan, membetulkan kesalahan, memelihara kedisiplinan, menjadi sistem-sistem kerja yang paling efektif dan menciptakan sistem internal kontrol yang terbaik dalam pencapaian tujuan perusahaan.
- i) Ketegasan, dalam menegur dan menghukum setiap karyawan yang indisipliner akan mewujudkan kedisiplinan yang baik pada perusahaan tersebut. Hubungan terhadap manusia yaitu hubungan yang harmonis ikut menciptakan kedisiplinan yang baik pada suatu perusahaan.

5) Pelaksanaan Disiplin Kerja

Menurut dalam bukunya Manajemen Sumber Daya Manusia Singodimedjo (2012 : 178), disiplin yang paling baik adalah disiplin diri. Kecenderungan orang normal adalah melakukan apa yang menjadi kewajibannya dan menepati aturan permainan. Organisasi atau perusahaan yang baik harus berupaya menciptakan peraturan atau tata tertib yang akan menjadi rambu-rambu yang harus dipenuhi oleh seluruh karyawan dalam organisasi. Peraturan-peraturan yang akan berkaitan dengan disiplin itu antara lain :

- a) Peraturan jam masuk, pulang, dan jam istirahat.
 - b) Peraturan dasar tentang berpakaian, dan bertingkah laku dalam pekerjaan.
 - c) Peraturan cara-cara melakukan pekerjaan dan hubungan dengan unit kerja lain.
 - d) Peraturan tentang apa yang boleh dan apa yang tidak boleh dilakukan oleh para karyawan selama dalam organisasi dan sebagainya.
- 6) Hubungan Disiplin kerja Dengan Produktivitas Kerja

Disiplin pegawai memainkan peranan yang dominan, krusial, dan kritikal dalam keseluruhan upaya untuk meningkatkan produktivitas kerja para pegawai. Disiplin kerja para pegawai sangat penting. Disiplin kerja merupakan hal yang harus ditanamkan dalam diri tiap karyawan, karena hal ini akan menyangkut tanggung jawab moral karyawan itu pada tugas kewajibannya. Seperti juga suatu tingkahlaku yang bisa dibentuk melalui kebiasaan. Selain itu, disiplin kerja dapat ditingkatkan apa bila terdapat kondisi kerja yang dapat merangsang karyawan untuk berdisiplin. (Sukarno. 2014:54)

Disiplin kerja atau kebiasaan-kebiasaan baik yang harus ditanamkan dalam diri karyawan sebaiknya bukan atas dasar paksaan semata, tetapi harus lebih di dasarkan atas kesadaran diri dalam diri karyawan. Tohardi (2012 : 157), ketidak disiplin individu atau karyawan dapat memengaruhi produktivitas kerja organisasi.

Kegiatan pendisiplinan yang dilaksanakan untuk mendorong para karyawan agar mengikuti berbagai standar dan aturan, sehingga penyelewengan-penyelewengan dapat di cegah. Sasaran pokoknya adalah untuk mendorong disiplin diri di antara para karyawan untuk datang di kantor tepat waktu. Dengan datang melaksanakan tepat waktu dan melaksanakan tugas sesuai dengan tugasnya, maka diharapkan produktivitas kerja akan meningkat.

Dari penjelasan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa produktivitas kerja pegawai dalam suatu organisasi sangat di pengaruhi oleh disiplin pegawai. Apalagi di antara pegawai sudah tidak menghiraukan kedisiplin kerja, maka dapat dipastikan produktivitas kerja akan menurun. Padahal untuk mendapatkan produktivitas kerja sangat di perlukan kedisiplinan dari para pegawai.

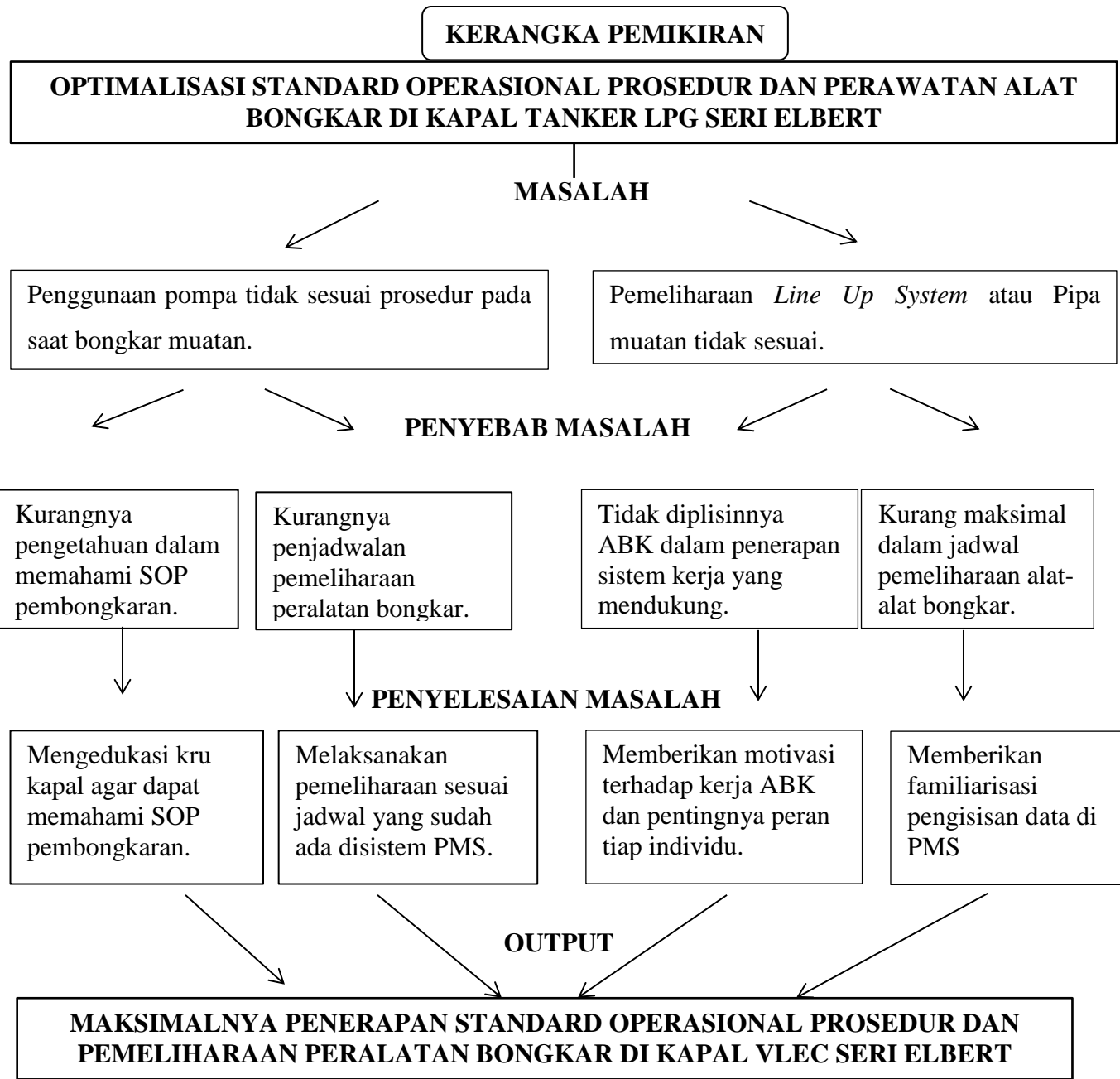
12. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran

Pasal 1 Paragraf nomor sebagai berikut ;

40. Awak kapal adalah orang yang bekerja atau dipekerjakan di atas kapal oleh pemilik atau operator kapal untuk melakukan tugas di atas kapal sesuai dengan jabatannya yang tercantum dalam buku siji;
41. Nakhoda kapal adalah salah seorang dari awak kapal yang menjadi pimpinan umum di atas kapal dan mempunyai wewenang dan tanggung jawab tertentu sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
42. Anak buah kapal adalah awak kapal selain nakhoda atau pemimpin kapal.

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Untuk memudahkan penulis maupun pembaca dalam mempelajari makalah ini, penulis memberikan gambaran dalam bentuk blok diagram. Sehingga terlihat bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang selalu diidentifikasi sebagai masalah yang penting untuk dibahas dan terlihat ketrkaitannya antara variabel yang diteliti dan secara teoritis dapat ditemukan pemecahan masalahnya (kerangka pemikiran terlampir).



BAB III

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

A. DESKRIPSI DATA

Dalam pelayaran kapal pengangkut muatan LPG, sistem permesinan yang diguna adalah sistem permesinan diesel atau *Main Engine Gas Injection* (MEGI). Dimana bahan bakar yang digunakan terdiri dari dua jenis bahan bakar, yaitu bahan bakar *Very Low Sulphur Fuel Oil* (VLSFO) atau Marine Gas Oil (MGO) dan bahan bakar dari gas muatan LPG. Dua jenis bahan bakar tersebut memiliki harga yang berbeda untuk tiap satuannya, dimana harga LPG adalah lebih murah dibanding dengan bahan bakar VLSFO. Hal ini dalam kurun waktu yang cukup lama, yaitu dimulai saat industri pertambangan perusahaan LPG dilakukan pada tahun 1966 (*Wikipedia*).

Dengan keadaan bahwa LPG lebih murah dibanding dengan VLSFO, seharusnya biaya operasional kapal yang dikeluarkan untuk bahan bakar dapat diminimalisir, namun selama penggunaan gas muatan LPG sebagai sumber daya penggerak permesinan tersebut digunakan secara efektif.

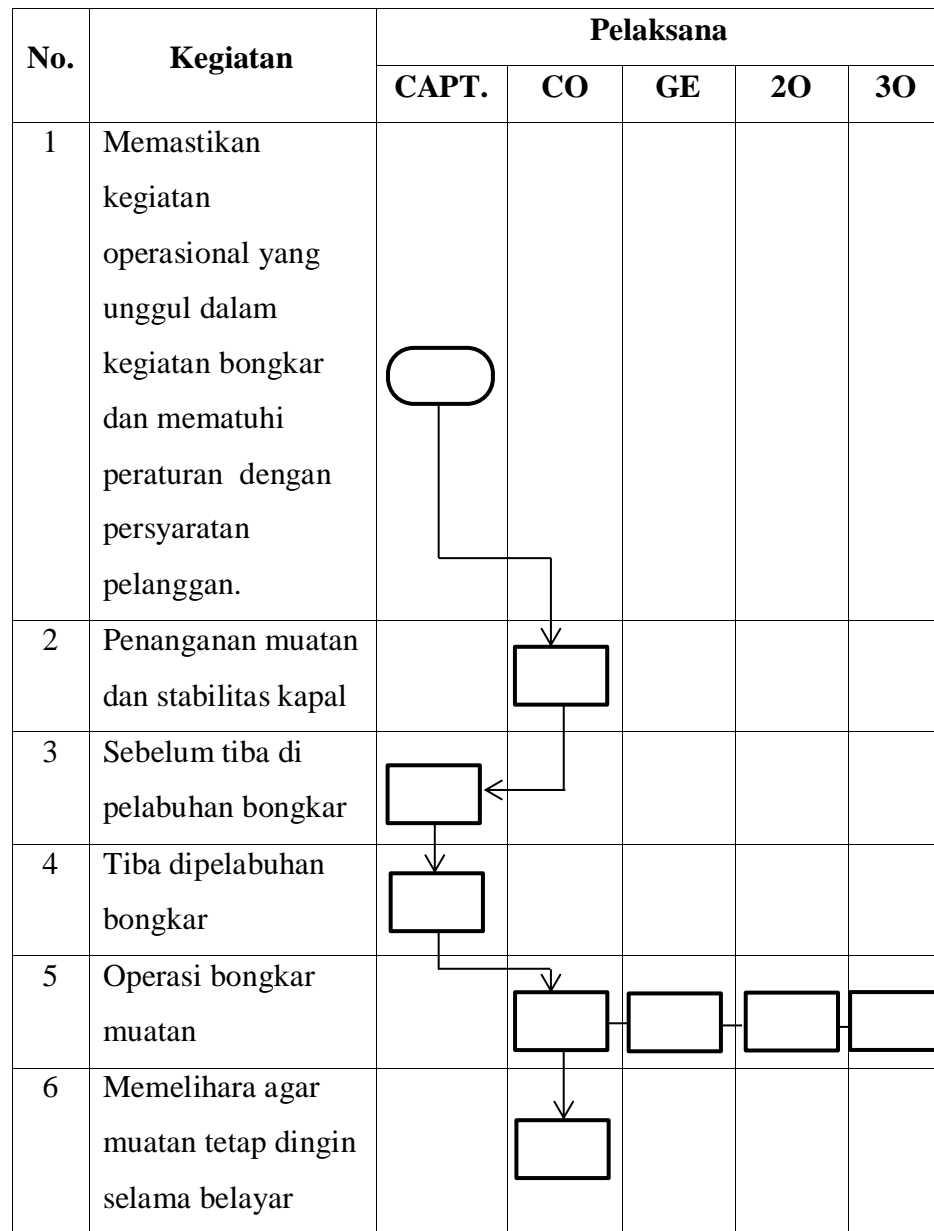
Sebagaimana telah disampaikan dalam bab sebelumnya bahwa untuk membatasi topik pembahasan telah ditetapkan ruang lingkup pembahasan hanya di atas kapal VLEC SERI ELBERT selama penulis bekerja di atas kapal ini. Adapun kondisi saat ini yang penulis alami pada saat penulis bekerja terdapat beberapa kejadian, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Standar operasional prosedur yang sudah ada di atas kapal, namun terdapat terdapat kendala-kendala yang terjadi seperti:
 - a. SOP yang kurang lengkap, Maker atau pembuat peralatan bongkar kadang tidak sesuai dengan kegiatan operasional yang dilakukan di pelabuhan.
 - b. SOP tidak tersedia di dalam *cargo operating manual* yang sudah di buat galangan kapal, *cargo operating manual* terdapat prosedur-prosedur untuk

melakukan kegiatan bongkar muat akan tetapi masih terjadi kekurangan pada buku tersebut.

- c. SOP sulit dipahami oleh kru kapal, *cargo operating manual* yang menggunakan bahasa baku dan detail terkadang membuat kru kapal memerlukan waktu yang lama untuk memahami prosedur tersebut.

FLOW CHART SOP CARGO OPERATION



Flow Chart 1.0. Standard Operasional Prosedur Cargo Operation

2. Pada tanggal 20 Mei 2022, Kapal SERI ELBERT menerima *email* dari penyewa (*charter*) kapal atau pemilik muatan, untuk membongkar di pelabuhan bongkar yaitu di Hexing Terminal, China.

Pada saat itu kapal sedang menuju pelabuhan, tepatnya satu hari sebelum kapal sandar, yaitu pada tanggal 21 Mei 2022. Yang semulanya jadwal kapal untuk sandar dan bongkar tanggal 23 Mei 2022, lebih cepat dari jadwal sebelumnya dikarenakan kebutuhan dan cadangan ditangki darat sudah mulai menipis.

Kru kapal mempersiapkan segala peralatan maupun perlengkapan penunjang untuk kegiatan pembongkaran di pelabuhan. Namun kenyataannya pada saat keadaan yang serba terburu-buru kru kapal melewati tahapan pada prosedur untuk mempersiapkan pompa muatan. Sehingga pompa muatan menjadi tidak berfungsi pada saat dilakukan ketika di pelabuhan.

3. Pada saat kegiatan bongkar muatan sedang berlangsung dengan keadaan beberapa pompa yang sudah tidak berfungsi. Terdapat masalah lain pada pipa muatan yang mengalami kebocoran di bagian sambunganya.

Kegiatan pembongkaran yang semulanya berlangsung lancar namun pelan dan cenderung lambat akibat hanya beberapa pompa yang berfungsi, pipa yang bocor juga menambah keterlambatan dalam kegiatan bongkar. Sehingga perlu diturunkan *flow rate* atau aliran ke tangki darat harus dikurangi dan juga tekanan pada pipa harus dikurangi agar pipa yang sudah bocor tidak semakin membesar dan menjadi parah.

4. Peralatan-peralatan bongkar perlu dilakukan pemeliharaan secara berkala dan terjadwal, peralatan bongkar tersebut meliputi yaitu:

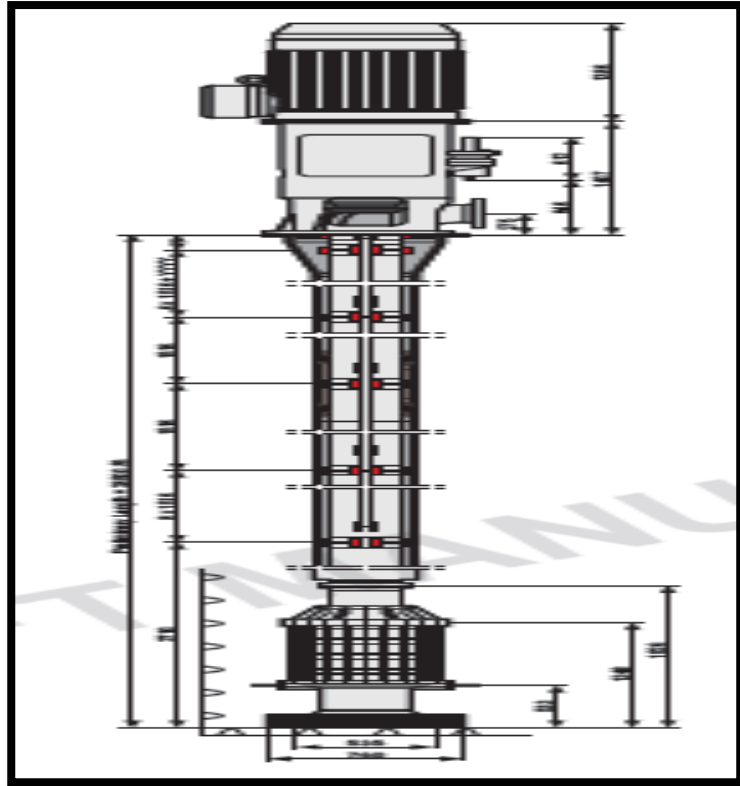
- a. Pompa muatan

Pompa muatan yang dipakai di kapal SERI ELBERT adalah berjenis *Deepwell pump*, Pompa sumur dalam atau *Deepwell pump* adalah jenis pompa kargo yang paling umum untuk pengangkut LPG. Pompa digerakkan secara elektrik atau hidrolik oleh motor yang dipasang di luar tangki. Poros penggerak ditahan di bantalan karbon di dalam tabung

pelepasan muatan dan bantalan ini dilumasi dan didinginkan oleh aliran muatan. dengan spesifikasi sebagai berikut,

<i>Manufacturer:</i>	<i>Svanehoj</i>
<i>Type:</i>	<i>Vertical electric deepwell, multistage centrifugal</i>
<i>Model:</i>	<i>DW 250/200-4-K+1</i> <i>No. of sets: 8 (2 per tank)</i>
<i>Capacity:</i>	<i>650m³/h</i>
<i>Differential head:</i>	<i>190m</i>
<i>Head at closed valve:</i>	<i>258m</i>
<i>Speed of rotation:</i>	<i>1,785 rpm</i>
<i>Efficiency:</i>	<i>71%</i>
<i>Power consumption:</i>	<i>293kW</i>
<i>NPSH:</i>	<i>1m</i>
<i>Specific gravity:</i>	<i>0.62kg/m³ (max)</i>
<i>Temperature of liquid:</i>	<i>-104°C (min)</i>
<i>Ambient temperature:</i>	<i>-25°C (min), +45°C (max)</i>
<i>Tank pressure:</i>	<i>25kPa</i>
<i>Discharge flange:</i>	<i>200mm</i>
<i>Pump length:</i>	<i>28.5m</i>
<i>Location:</i>	<i>Internal cargo tank bottom</i>

Table 1.0. Spesifikasi Pompa Muatan

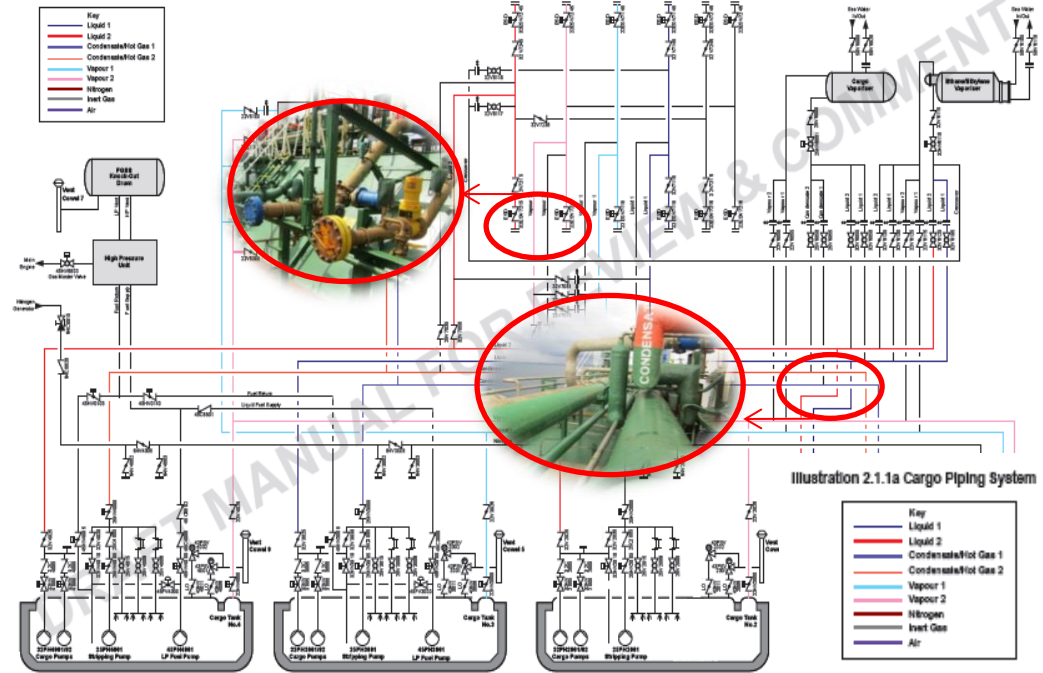


Gambar 2.0. Pompa Muatan dan Motor

b. Pipa Muatan

Sistem pipa-pipa muatan atau *Line up system* pada muatan gas secara umum menyerupai pipa-pipa muatan pada kapal tanker minyak hanya saja terdapat perbedaan pada lapisan-lapisan penyerap panas agar pipa tersebut tidak terkena langsung efek panas dari luar. Pipa-pipa muatan tersebut perlu dilakukan perawatan secara berkala dikarenakan sering terjadi kebocoran pada saat bongkar terutama pada bagian sambungan pipa, berikut adalah gambar *piping diagram* di kapal SERI ELBERT.

Illustration 2.1.1a Cargo Piping System



Gambar 3.0. Piping Diagram



Gambar 4.0. Pipa dan Sambungan

c. *Valve* atau Katup Muatan

Katup atau biasa disebut kran adalah bagian yang tidak terpisahkan pada peralatan bongkar ataupun juga satu kesatuan dari *line up system* perlu dilakukan pemeliharaan secara berkala.

B. ANALISA DATA

Seperti telah dikemukakan bahwa *Discharging* atau pembongkaran LPG dengan pompa yang telah ada adalah lebih efektif dan efisien, namun dalam kenyataannya banyak kita jumpai dan temukan gangguan dan gendala-gendala yang timbul.

Semua inilah yang nantinya mengakibatkan terhambatnya *Discharging* atau pembongkaran LPG tersebut dan kapal menjadi terhambat operasinya dari jadwal yang telah ditentukan.

Dan dari gangguan - gangguan tersebut kita sebagai orang kapal dan orang teknis harus mampu mencari jalan keluar dan penyelesaiannya. Namun dari sisi lain perlu diketahui

sebab-sebab dan akibat dari gangguan - gangguan tersebut, agar kita mudah cara mengatasinya, sehingga dapat mengurangi dan memperkecil gangguan yang lebih lanjut pada pembongkaran muatan LPG tersebut. Hal ini sangatlah sulit untuk melakukan tindakan bila kita tidak mengetahui masalahnya dan juga bisa menimbulkan

masalah baru disamping masalah yang sudah ada dan belum terselesaikan.

Maka dari fakta - fakta yang ada dapat penulis paparkan hal-hal yang dapat menimbulkan permasalahan dan yang menjadi bahan analisa yang harus di paparkan.

1. Penggunaan pompa tidak sesuai prosedur pada saat bongkar

a. Kurangnya pengetahuan dalam memahami SOP pembongkaran.

Perusahaan sudah memberikan instruksi-instruksi tertulis kepada Nahkoda dari masing-masing kapal sesuai ketentuan dalam melakukan kegiatan pembongkaran, yang menyatakan kebijakan dan prosedur yang harus dimiliki untuk memastikan bahwa semua personil kapal yang baru bergabung maupun yang sudah lama diatas kapal harus mendapatkan familiarisasi mengenai

peralatan bongkar kapal gas LPG, penggunaan peralatan bongkar di atas kapal, khususnya pompa muatan dan prosedur penggunaannya.

Kurangnya pemahaman akan pengoperasian pompa muatan dan proses penghentian setelah pemakaian dan penggunaan. yang dapat berakibat kurang optimalnya penggunaan peralatan bongkar khususnya pompa muatan. Perubahan-perubahan rencana penggunaan peralatan bongkar pun harus dihitung dengan baik agar dapat mengetahui kemungkinan-kemungkinan yang terjadi terutama dalam hal jadwal sandar dipelabuhan yang berubah-ubah setiap waktunya ataupun aspek operasional.

Jenis pompa yang digunakan dalam pembongkar muatan LPG di kapal Seri Elbert adalah dari jenis pompa elektrik, dimana pompa ini banyak mengalami gangguan - gangguan yang sering penulis dapatkan diatas kapal Seri Elbert yaitu panasnya pompa diatas normal atau biasanya pada badan pompa, dimana kita bisa mengetahui dengan memegang badan pompa tersebut dengan tangan bila terjadi panas yang tidak seperti biasanya atau panas yang diatas normal maka kita harus dengan cepat menghentikannya / menyetop pompa tersebut :

- 1) Sebagai tindakan preventif agar suhu tidak meningkat secara signifikan ada komponen-komponen yang terdapat pada pompa tersebut seperti:

- a) Pendingin pompa

Pendingin udara, ini digunakan untuk mendinginkan motor elektrik yang bekerja memutar dengan menggerakkan poros, pendingin ini berupa kipas yang terpasang pada sambungan motor elektrik, dan bila motor bergerak kipas ini ikut bergerak / berputar dan sebagai pendingin motor elektrik ini.

- b) Motor listrik

Motor listrik ini sangat terlindung dan bila hujan atau kena air laut saat terkena ombak, air tersebut tidak sampai masuk kebagian dalam dari komponen pompa, selama motor bekerja / berputar dan kipas pendingin berputar kipas ini mampu menetralkan motor pompa tersebut dari panas dan kebakaran

karena listrik dan juga panas karena gesekan perputaran motor tersebut dapat dihindari, hal ini dapat dan bisa tercapai bila perputaran motor elektrik normal tanpa gangguan dan kelainan.

c) Pendingin oli

pendingin ini terdapat di bagian luar tangki muatan, pendingin ini menetralkan panas pada putaran pada *bearing connecting* antara pompa dan motor listrik. Pendingin ini yang sering kurang mampu menetralkan / mendinginkan pompa dan motor elektrik, jika hal ini terjadi dan timbul harus pompa dimatikan sebelum terjadi bunga api yang sangat membahayakan, melihat kapal bermuatan LPG dan bertekanan.

Panas pada *connection* pompa dan As motor listrik ini disebabkan karena bearing sudah aus atau saluran pendingin yang berbentuk spiral tersebut tersumbat yang mengakibatkan sirkulasi oli kurang lancar dan mungkin saluran tersebut sudah macet sehingga menimbulkan panas.

d) Pendingin sirkulasi muatan

dimana *bearing scille* pada pompa diatas tangki muatan juga terdapat pendingin, yang mana digunakan media muatan LPG yang dipompakan dan disirkulasikan pada pompa tersebut.

Selama muatan dalam tangki masih ada dan pompa masih mampu mengisap / mengangkat sistem pendingin ini masih bekerja dan berjalan, untuk mengetahui apakah sistem pendingin bekerja atau tidak hal ini dapat dilihat pada penunjukan cerat bila dibuka dan muatan LPG keluar pada kran cerat tersebut maka seluruh sistem pendingin tersebut masih bekerja dengan baik, tidak buntu/macet.

2) Sebagai catatan untuk memudahkan kru kapal memahami SOP yang ada, penulis menambahkan dan membuat petunjuk kerja (work instruction).

a) Berikut petunjuk kerja yang perlu diperhatikan sebelum pompa dijalankan / dioperasikan :

(1) Pengetesan putaran pompa dilakukan memutar pompa dengan tangan ke kanan dan kiri. bila pompa mampu diputar dengan tangan dapat diyakinkan bahwa pompa tidak macet. Bila putaran berat sekali coba putar dengan kunci atau dengan dua orang bila masih mampu maka motor listrik masih mampu memutar pompa tersebut.

Hal ini perlu sekali dilakukan agar bila terjadi kemacetan pada As pompa maka motor listrik tidak terbakar dan mengakibatkan fatalnya suatu operasi pembongkaran muatan tersebut bahkan bisa besar lagi akibatnya.

(2) Mengecek kembali bahwa kran-kran utama pembongkaran sudah terbuka, terutama kran sirkulasi pada pompa karena kran ini untuk menghindari hentakan - hentakan pada tekanan pompa yang nantinya bisa merusak pipa muatan ataupun saluran sirkulasi pendingin pada pompa. Hal ini juga menghindari adanya perubahan tekanan yang mendadak pada kecepatan aliran muatan LPG atau *liquid* dan juga untuk menghindari terbentuknya bagian - bagian hampa udara didalam aliran pembongkaran karena pengaruh pompa.

(3) Kran Hidrolik, Harus sudah dalam posisi terbuka dan pompa Hidrolik sudah bertekanan yaitu dengan tekanan antara 12 - 15 Kg. Kran ini merupakan *automatic safety* dan melayani semua kran *automatic safety* dan melayani semua kran dan kran utama bila ada kebocoran pada kran dan pipa hidrolik ini harus dengan cepat dapat diatasi untuk menghindari turunnya tekanan oli pada pompa hidrolik, yang nantinya dapat menutup

automatic safety kran ini dan dapat membahayakan pompa yang masih dalam keadaan bekerja.

- b) Dalam menghidupkan pompa juga perlu diperhatikan antara lain :
- (1) Penunjukan tekanan hisap, bila tekanan hisap belum naik maka perlu diperhatikan bahwa hisapan pompa belum ada, muatan belum terisap naik hal ini jarang terjadi karena kipas pompa berada didalam muatan / teredam muatan dalam tangki.
 - (2) Bila kipas pompa ini sudah berputar maka dengan sendirinya muatan cairan LPG akan terdorong keatas dan mengalir keluar bila kran sudah terbuka semuanya.
 - (3) Bila terjadi tekanan turun dan pompa dalam keadaan jalan atau kerja dapat diyakini bahwa muatan cair LPG sudah habis dan juga dapat mengecek pada slip tube, bila muatan cair LPG sudah tidak keluar lagi maka muatan tersebut sudah habis untuk cairnya dan tinggal gasnya / upaya saja.
 - (4) Penunjukan pompa tekanan ini sangat perlu diperhatikan bila tekanan melebihi tekanan normal maka segera pompa dimatikan karena dapat dipastikan bahwa ada kran yang masih belum terbuka dan perlu dicek kembali line - line dan kran-kran bongkar dalam tekanan normal tekanan bongkar pompa ini antara 10 - 12 kg dengan ini 3 pompa mampu membongkar 300 ton perjam untuk masing - masing pompa.
- c) Pompa dalam keadaan menyala juga perlu diperhatikan antara lain:
- (1) Periksa suhu rumah segel poros setelah 30 menit operasi. Kenaikan suhu di rumah segel poros tergantung pada tekanan tangki aktual dan ukuran poros. Pada 0,2MPa, 0,7MPa dan 1,8MPa dan ukuran poros hingga 50mm
 - (2) kenaikan suhu di rumah segel poros hingga 50 ° C, 60 ° C dan 75°C dapat diharapkan.

- (3) Pada 0,15MPa, 0,6MPa dan 1,2MPa dan ukuran poros hingga 60mm kenaikan suhu di rumah segel poros hingga 55 ° C, 65°C dan 75°C dapat diharapkan.
- (4) Jika kenaikan suhu di rumah segel poros melebihi ini batas pompa harus dihentikan.
- (5) Periksa apakah kaca penglihatan di atas penambah tekanan sudah terisi tanpa uap untuk memastikan bahwa sistem perumahan segel poros diisi dengan cairan.
- d) Dan yang terakhir Pompa dalam keadaan berhenti juga perlu diperlihatkan antara lain :
 - (1) Saat permukaan cairan turun hingga di bawah 2 meter, mulailah secara bertahap tutup katup pelepasan pompa.
 - (2) Lanjutkan hingga pengoperasian pompa berada pada level rendah tangki.
 - (3) Tutup katup pelepasan pompa dan segera hentikan pompa.
 - (4) Tutup katup tujuk cairan.

2. Pemeliharaan Line Up System atau Pipa muatan

a. Kurang maksimal dalam penjadwalan pemeliharaan alat-alat bongkar.

Kurang maksimalnya penjadwalan pemeliharaan terjadi akibat dari kelalaian dari kru kapal yang kurang disiplin dalam mengisi data pada *Planned Maintenance System* (PMS), Ada beberapa faktor yang menyebabkan kurang maksimalnya dalam penjadwalan pemeliharaan alat-alat bongkar yaitu sebagai berikut:

- 1) Tidak menerapkan prosedur yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan menambahkan catatan tersendiri pada halaman kerja, prosedur dan serah terima tugas pekerjaan.
- 2) Motivasi berhubungan dengan faktor psikologis seseorang yang mencerminkan hubungan atau interaksi antara sikap, kebutuhan dan kepuasan yang terjadi pada diri manusia. Motivasi timbul karena dua faktor, yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah

faktor dari dalam diri manusia yang dapat berupa sikap, kepribadian, pendidikan, pengalaman, pengetahuan, cita-cita.

- 3) Kesejahteraan memang sangat berpengaruh terhadap kinerja seseorang. Kesejahteraan yang cukup akan mampu meningkatkan kinerja ABK deck, begitu juga sebaliknya jika kesejahteraan yang kurang maka kinerja ABK deck akan jauh dari memuaskan. Untuk menghindari hal tersebut maka diperlukan peran nahkoda dalam usaha meningkatkan kesejahteraan ABK deck sehingga dapat memacu semangat ABK deck dalam melaksanakan pekerjaan dengan penuh rasa tanggung jawab. Dengan lingkungan kerja yang tidak memuaskan seseorang dapat menimbulkan suatu hubungan sosial di atas kapal menjadi tidak harmonis bahkan menjadikan seseorang tidak betah pada kerjanya. Bila awak kapal sudah tidak betah di atas kapal, pasti akan terjadi gangguan-gangguan psikis yang dapat mempengaruhi kualitas kerjanya hingga tidak mengindahkan lagi komitmen dan motivasi kerjanya. Gangguan tersebut tidak hanya berpengaruh pada dirinya sendiri, tapi juga akan mempengaruhi awak kapal lain. Sehingga keselamatan dan keamanan pengoperasian kapal akan terancam, yang pasti juga akan mengancam keselamatan para awak kapal yang lain.

b. Kurangnya koordinasi dalam hal penjadwalan pemeliharaan peralatan bongkar.

Kurangnya koordinasi antara *Chief Officer* dan *Chief Engineer* dalam hal penjadwalan pemeliharaan peralatan bongkar, ini dapat berakibat rusaknya beberapa komponen yang seharusnya diperbaiki ataupun diganti sesuai pada *running hours* yang ada. Dalam hal ini penulis mendapatkan 2 (dua) penyimpangan dari penjadwalan dan perencanaan yang baik antara lain:

- 1) Kurangnya kesiapan *Chief Officer* untuk membuat penjadwalan dikarenakan minimnya *spare part* di atas kapal, *spare part* yang minim disebabkan oleh jarak antara perusahaan pembuat atau *maker* berbeda dengan area kegiatan operasional kapal.

- 2) Lemahnya pengawasan dalam melaksanakan sistem dan Prosedur penggunaan alat-alat bongkar jika kapal harus menaikkan *discharge rate*.
- 3) Tidak ada petunjuk kerja yang jelas untuk mengatur perencanaan dan penjadwalan pemeliharaan peralatan bongkar dari *chief officer* dan *chief engineer*.

C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan analisis data tersebut diatas, maka penulis mengemukakan beberapa alternatif pemecahan masalahnya yang berkaitan standard operasional prosedur dan pemeliharaan diatas kapal SERI ELBERT diantaranya yaitu :

1. Mengedukasi kru kapal agar dapat memahami SOP pembongkaran.

Mengadakan sosialisasi mengenai sistem penggunaan peralatan bongkar di kapal SERI ELBERT. Sosialisasi dalam bentuk *On Job Training* (OJT) ataupun secara verbal sangatlah diperlukan selain untuk mengetahui pemahaman *Chief Officer* dalam pengaturan pompa muatan juga memastikan bahwa seluruh rencana-rencana penggunaan alat-alat pompa telah benar-benar dipahami sehingga implementasi dapat berjalan dengan baik.

Adapun jika perubahan-perubahan rencana terjadi maka *Chief Officer* harus dapat mempertimbangkan penggunaan peralatan pembongkaran.

Jenis-jenis metode latihan sebagai berikut :

1) Metode *on the job training*

Pekerja baru mempelajari tugasnya dengan mempelajari sistem dan prosedur kemudian memperhatikan pekerja lain yang sedang bekerja. Dalam hal ini pekerja senior memberi contoh cara mengerjakan pekerjaan dan pekerja baru memperhatikan.

2) Metode Demonstrasi (contoh)

Suatu demonstrasi menunjukan dan merencanakan bagaimana sesuatu hal dikerjakan. Metode ini melibatkan penguraian dan memperagakan.

3) Metode Simulasi

Metode ini merupakan suatu situasi atau peristiwa menciptakan bentuk realitas atau imitasi dari realitas. Simulasi ini merupakan pelengkap sebagai tehnik duplikat yang mendekati kondisi nyata pada pekerjaan.

Setelah semua metode yang dijelaskan di atas telah dilaksanakan, maka dapat dilanjutkan dengan persiapan rencana penggunaan peralatan bongkar dan dapat membuat instruksi-intruksi kerja (*working instruction*) tambahan jika terjadinya kekurangan pada SOP yang sudah ada diatas kapal atau dibuat agar lebih mudah dipahami dengan bahasa yang lebih sederhana.

2. Melaksanakan sistem dan prosedur penggunaan peralatan bongkar sesuai dengan keperluan yang ada.

Dari 2 penyimpangan yang telah disampaikan dalam analisis data, pemecahan masalah yang dapat diambil antara lain ;

- 1) *Chief Officer* sebagai salah satu penentu keputusan dalam penggunaan peralatan bongkar harus benar-benar mempertimbangkan dengan baik. sesuai dengan penggunaan yang diperlukan ketika kapal sedang bongkar. permintaan penggunaan pompa secara penuh yang diminta oleh pihak pelabuhan, dan dapat menolaknya jika dalam hal ini setelah di pertimbangkan dari segi aspek ketahanan pompa pada tekanan yang tidak menentu. Tentu penolakan tersebut harus diikuti dengan hasil perhitungan dan pertimbangan yang jelas agar Nahkoda dan *Loading Master* dapat mempertimbangkan keputusan lain agar menemukan solusi yang bijak.
- 2) *Chief Officer* harus membuat prosedur penggunaan peralatan bongkar yang dimana prosedur tersebut akan dipresentasikan dalam *toolbox meeting* atau *pre-port meeting* dan prosedur tersebut setelah diisi dengan data-data pendukung lainnya harus di tanda tangani oleh Nahkoda, *Chief Officer* dan *Chief Engineer* untuk meminimalisir kesalahan dalam perencanaan penggunaan penggunaan peralatan bongkar.

3. Membuat petunjuk kerja atau *working instruction* penggunaan PMS *system*.

Suatu penerapan sistem perencanaan pemeliharaan yang baik sangat berpengaruh pada optimalisasi penggunaannya. Namun, sebagaimana yang diketahui bersama bahwa pekerjaan di atas kapal harus mempunyai petunjuk kerja yang jelas, agar dapat perencanaan dan manajemen kerja yang baik.

Petunjuk kerja penggunaan PMS system diatas kapal:

- a. Memasukan *Username* dan *password* sebelum memasuki software PMS.
- b. Memilih *menu maintenance*
- c. Pilih peralatan bongkar yang harus dijadwalkan
- d. Pilih jumlah dan spesifikasi suku cadang dari peralatan bongkar yang harus dipesan ke *maker*
- e. Buat perencanaan jadwal pemeliharaan dan suku cadang diperlukan untuk memelihara peralatan tersebut.
- f. Jika sudah dibuatkan jadwal akan keluar tanggal kapal peralatan bongkar harus di *maintenance*.

Hal ini sangat mendukung dalam mencapai tujuan yang diinginkan dalam proses pelaksanaan perawatan peralatan bongkar yang ada di atas kapal, sebab PMS *system* yang baik antara yang terkait akan menambah efisiensi.

Seluruh petunjuk kerja diatas dapat disosialisasikan kepada seluruh perwira diatas kapal untuk meningkatkan pentingnya peran setiap individu dalam berlangsungnya seluruh proses kerja di atas kapal.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan perumusan yang telah diuraikan dan dikemukakan secara panjang lebar mengenai pemecahan dari permasalahan Makalah ini, serta dari analisa masalah, maka Penulis dapat mengambil kesimpulan dan saran-saran sebagai berikut :

1. Pada pembongkaran muatan LPG harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ada. Serta kondisi perlengkapan dan sarana bongkar sangat menentukan keberhasilan suatu pembongkaran dan ketepatan waktu bongkar sesuai dengan *rate* yang telah disetujui oleh pihak penerima muatan dan pihak kapal, sesuai dengan kemampuan kapal yang ada.
2. Pemahaman SOP penggunaan pompa perlu diperhatikan dengan baik agar tidak terjadi salah langkah.
3. Memperhatikan pemeliharaan pipa-pipa muatan perlu diperhatikan, agar peralatan bongkar tidak cepat rusak dan menghambat kegiatan bongkar muatan.
4. Pembuatan petunjuk kerja atau working instruction sangat diperlukan agar kru kapal lebih mudah memahaminya.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis memberikan saran dalam upaya meningkatkan Optimalisasi Standard Operasional Prosedur Dan Perawatan Alat Bongkar Di Kapal Tanker LPG Seri Elbert, diantaranya yaitu:

1. *Chief Officer* dan *Gas Engineer* menyiapkan rencana penggunaan peralatan bongkar yang sesuai sebelum kapal sandar di pelabuhan.
2. *Chief Officer* dibantu oleh *Gas Engineer* harus membuat prosedur laporan penggunaan sesuai dengan rencana.

3. Nahkoda, *Chief Officer* dan *Chief Engineer* diharapkan membuat petunjuk kerja atau *working instructions* penggunaan alat bongkar.
4. *Chief Officer* dan *Chief Engineer* sebagai kepala kerja membuat petunjuk kerja atau *working instructions* pengisian data di PMS.
5. Hendaknya perusahaan pelayaran disini sebagai pemilik kapal memperhatikan sekali kondisi kapal mengenai semua peralatan, suku cadang dan sarana bongkar muatan LPG yang ada di atas kapal.

DAFTAR PUSTAKA

Liquefied Gas Handling Principles On Ships and in Terminals fourth edition (2016)

Keterampilan <https://deepublishstore.com/pengertian-keterampilan/>

Kode manajemen keselamatan internasional (*international safety management code*).

Standard of training certificate and Watchkeeping for seafarer (STCW) 1978 Amandemen 2010.

Pompa <https://eprints.umm.ac.id/60475/3/BAB%20II.pdf>

Menurut Wafi Abdul (2020) Perancangan Circulating Water Pump

Keterampilan [https://deepublishstore.com/blog/pengertian-keterampilan/#1 Marvin Dunette](https://deepublishstore.com/blog/pengertian-keterampilan/#1_Marvin_Dunette)

Lampiran 1

SERI ELBERT PARTICULARS



OWNER

Seri Elbert (Singapore) Pte Ltd
120, Robinson Road #08-01, Singapore (268913)
IMO No 8207048

CHARTERER

Zhejiang Satellite Petrochemical Co., Ltd (STL)

COMM OPS MANAGER

MISC Berhad,
Level 30, Menara Dayabumi, Jalan Sultan Hashimuddin,
50050, Kuala Lumpur,
Malaysia
IMO Number 0248275

SHIP MANAGER

Eaglestar Shipmanagement Gas (S) Pte Ltd,
11 North Buona Vista Drive, #15-07, The Metropolis,
Singapore (138589)
IMO No 8142590

SHIP PARTICULARS

Port of Registry	Singapore
Flag	Singapore
Ship Type	Ethane / LPG Carrier (Segregate Ballast)
Built	Hyundai Heavy Industries Co. Ltd
Delivered	05-April-2021
Keel Laid	03-March-2020, Ulsan Korea
Launched	16/03/2020
IMO No.	9864291
Official No	402200
Call Sign	9V8924
Tel VSAT	+1 754 336 2048 Bridge
	+85 3174 2960 Master
	+853 9078 4354/55 CCR & C/Engr
Tel FIB	+870 773 281 563 Main / Bridge
Fax FIB	+870 783 247 212 Bridge
Indium Tel	8816 2145 2519 Citadel
Inmarsat C No.1:	456603750/ No.2: 456603751
MMSI NUMBER:	583 126 200
Email:	gas@elbert@eaglestar.com.sg

CLASS NOTATIONS

+A1, E, Liquefied gas carrier, SH, SH-DLA, SHCM,
SFA(40), +AMS, +ACCU, IHM, NBLES, BWT, Ship Type
2G (Membrane tank, Min. Cargo Temperature -94°C,
Max. Cargo Density 520 kg/m³, Max. Vapour Pressure
0.25 barg), CPS, UWLD, POT, RRDA, TCM, RW, CRC,
RELIG, DFD-ethane.

MAIN PARTICULARS

Length overall	229.970 m
Length between perpendiculars	224.800 m
Breadth, moulded	36.600 m
Height Of Vessel (Normal Condition)	
Height of Vessel (Tilting Condition)	41.45+ballast draft
Depth to main deck, moulded	22.80 m
Thickness of Keel	20.0 mm
Designed draught, moulded(Td)	11.70 m
Scantling draught, moulded(Ts)	12.55 m
Air Draught (at Summer Draft)	50.190 m
Service draught	11.70 m
PVWA	281mm
Deadweight on Summer	63,726 MT
Lightweight	(Preliminary) 19,900 MT
Gross Tonnage (International)	60,611 GT
Net Tonnage	24,237 MT
Displacement	83,000 MT
Service Speed	approx. 17.0 kts
(at designed draught of 11.7m at NCR including 15% S.M.)	

TANK CAPACITIES (100% m³)

Cargo tank	approx. 90,171.1 m³
No. 1 Cargo Tank	approx. 13,536.4 m³
No. 2 Cargo Tank	approx. 20,169.0 m³
No. 3 Cargo Tank	approx. 20,166.2 m³
No. 4 Cargo Tank	approx. 20,163.8 m³
Ballast water	approx. 36,533.6 m³
Heavy fuel oil	approx. 2,326.9 m³
Gas oil	approx. 366.5 m³
Fresh water	approx. 440.0 m³

MAIN ENGINE

Make: Hyundai MAN B&W
Model: 6G80ME-CG 5-GIE-HPSCR
Engine Power: 15029 kW (94 rpm MCR)
Engine Power: 12775 kW (89 rpm NCR)
Grade of Fuel :
Ethane Gas
LS.F.O (ISO 8217) as pilot and back-up
M.G.O (ISO 8217, DMA) as pilot and back-up
Dual Fuel Burning : Applicable

BOILER

One(1). Oil fired, vertical, forced draft, marine boiler
Max steam output : 3,000 kg/h
FUEL OIL CONSUMPTION OF MAIN ENGINE
Tier II: Fuel Mode SFOC: 167.4 g/kWh at MCR using
M.D.O at ship test. Gas Mode SFOC+SFOC 7385
kWh at MCR.

POWER MANAGEMENT SYSTEM

Diesel Generator	3 sets x (1670 kW x 900 rpm)
Emergency Generator	1 set x (500 kW x 1800 rpm)

MANOEUVRING EQUIPMENT

Rudder	1 set
--------	-------

CARGO HANDLING SYSTEM

Cargo Pump	8 sets x 650 m³/h at 190 mic
Stripping Pump	4 sets x 0.8-40 m³/h at 172-176 mic
Fuel Pump	2 sets x 0.8-40 m³/h at 172-176 mic
Ethane/Ethylene Vaporizer	1 set x 5200 Nm³/h
Cargo Compressor	3 sets x 2095/1206/587 m³/h
Nitrogen PSA plant	1 set x 3,200 Nm³/h
Air Compressor	3 sets x 2796 m³/h
Nitrogen Membrane System	1 set x Nm³/h

NAV. & COMMUNICATION EQUIPMENT

2 sets of radars JRC (1 x X-band JMR9225-6XN, 1 x S-band JMR9202-5N)
2 sets x Auto Pilot
1 set x Gyro compass Gyro repeater system with automatic self-aligning function provided
1 set x Conning Display JANG202-N
1 set x GMDSS A3 radio plant
2 set x ECDIS JRC JANG201

ACCOMMODATION

26 persons + 6 Suez Crew

CARGO LOADING & DISCHARGING RATES

Maximum loading rate	5,200 m³/h
Maximum discharging rate (per arm)	2,600 m³/h

SPECIAL FEATURES

Integrated Cargo Monitoring System (ICMS)

CARGO CONTAINMENT SYSTEM

Type	GTT MARK-II
No. of cargo tanks	Four(4)
Tank temperature	-163 degC
Loaded boil-off rate	0.125 %/day
Tank pressure (Min)	40 mbar
(maximum)	250 mbar
Tank Sloshing Limit	10% - 70% height

Lampiran 2

Cargo Operating Manual

2.1.3 CARGO PUMPS

Cargo Pumps

Manufacturer:	Svanehoj
Type:	Vertical electric deepwell, multistage centrifugal
Model:	DW 250/200-4-K+1
No. of sets:	8 (2 per tank)
Capacity:	650m ³ /h
Differential head:	190m
Head at closed valve:	258m
Speed of rotation:	1,785 rpm
Efficiency:	71%
Power consumption:	29.3kW
NPSH:	1m
Specific gravity:	0.62kg/m ³ (max)
Temperature of liquid:	-104°C (min)
Ambient temperature:	-25°C (min), +45°C (max)
Tank pressure:	25kPa
Discharge flange:	200mm
Pump length:	28.5m
Location:	Internal cargo tank bottom
Motor	
Manufacturer:	ABB
Type:	Vertical, squirrel cage induction
Model:	MSKP 355SMB 4
No. of sets:	8 (2 per tank)
Motor power:	352kW
Motor speed:	1,787 rpm
Voltage/ frequency:	440V / 60Hz
Starting:	22s (max) from hot / 40s (max) from cold
Rated current:	553A
No load current:	152A
Location:	External cargo tank dome

Load %	Current A	Efficiency %	Power Factor
100	553	96.1	0.87
75	423	96.1	0.85
50	304	95.6	0.8
Start	3809		0.26

Overcurrent and Undercurrent Values

Specific Gravity	Start-up		Operation	
	Undercurrent	Overcurrent	Undercurrent	Overcurrent
0.54	195A	350.8A	195A	350.8A
0.58	207A	376.8A	207A	376.8A
0.62	219	402.8A	219	402.8A
Time delay	10 sec	7 sec	10 sec	0 sec

Pump Logic

Height to terminal connection	Height to fully submerged	Minimum liquid level for pump start-up	Minimum liquid level for pump restart during stripping	NPSHR / Pump down	Pump bottom to tank bottom	Pump tower shrinkage
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2404	1986	1118	483	167	100	43

Interlock Values

Function	Set Point
LOP pump start interlock	2.34m
MCC pump start interlock	0.63m
Low low level shutdown	0.32m
LL SHD override	N/A

Introduction

The purpose of the cargo pumps are for unloading the cargo and these pumps operate against a back-pressure, which gives a corresponding variation in capacity. The pump capacity, flow rate, back pressure and power requirements are all related and any changes in one will have a direct change in value to the other.

The power required will be reduced with an increased back-pressure, since the power is more influenced by capacity than by pressure rise or liquid head. The liquid head is equal to the difference between the discharge pressure and the suction pressure.

If the total back pressure from pump discharge to shore tank is greater than total differential pressure of the at the rated flow, then the discharge rate from the each pump is decreased below its rated flow.

The measurement of the liquid head is given by gauge pressure at the pump in meter of liquid column, which is independent of the cargo density. The gauge pressure depends on the pressure and liquid level in the cargo tank.

The pumps are Direct On Line (DOL) electrically operated pumps, operating the pumps with a fixed speed. At start-up, this involves full current supply and has overload protection to prevent pump motor damage.

As the pump operates at a single speed, therefore, as the liquid level decreases during unloading, in order to maintain a constant delivery the pump discharge valve must be manipulated accordingly.

The multistage centrifugal pump is defined as pump in which the fluid flows through several impellers fitted in series and by increasing the number of stages, this increases the liquid head. With the rotation speed constant, the flow rate is constant whilst the power input and head increase proportionally to the number of stages.

The multistage centrifugal pump operates by one impeller feeding into the next impeller and the number of impellers required depend on the discharge pressure requirement. Liquid enters the pump and then passes through the various number of impellers in a sequence in the pump unit.

The pump motor is mounted on top of the liquid dome outside of the cargo tank in the open deck area. This connects to the drive shaft which passes through a gas tight mechanical seal and is supported along its length of the pump tower down to the pump unit at the tank bottom.

Precautions During Tank Cooldown

During times when cooling down the cargo tanks from an ambient temperature to cold cargo carriage temperatures, there is a risk of ice forming in the pump cylinder. To reduce this risk, the pump shaft should be rotated, by turning the shaft manually in the correct rotation as indicated by the arrow. This involves turning one full revolution every hour where the shaft should turn freely.

If it proves difficult to turn, do not force the shaft as this may cause damage.

This may indicate the cooldown rate is too high, therefore reduce the cooling down until the pump shaft can be turned freely.

The operator should follow the cooling rate from the cooldown table.

CAUTION

Make no attempt to start the pump if the friction is too high as this can cause severe damage to the pump.

WARNING

All safety precautions must be undertaken if turning the pump manually as this exposes the working shaft and risk to the operator. All risks of accidental pump starting must be eliminated.

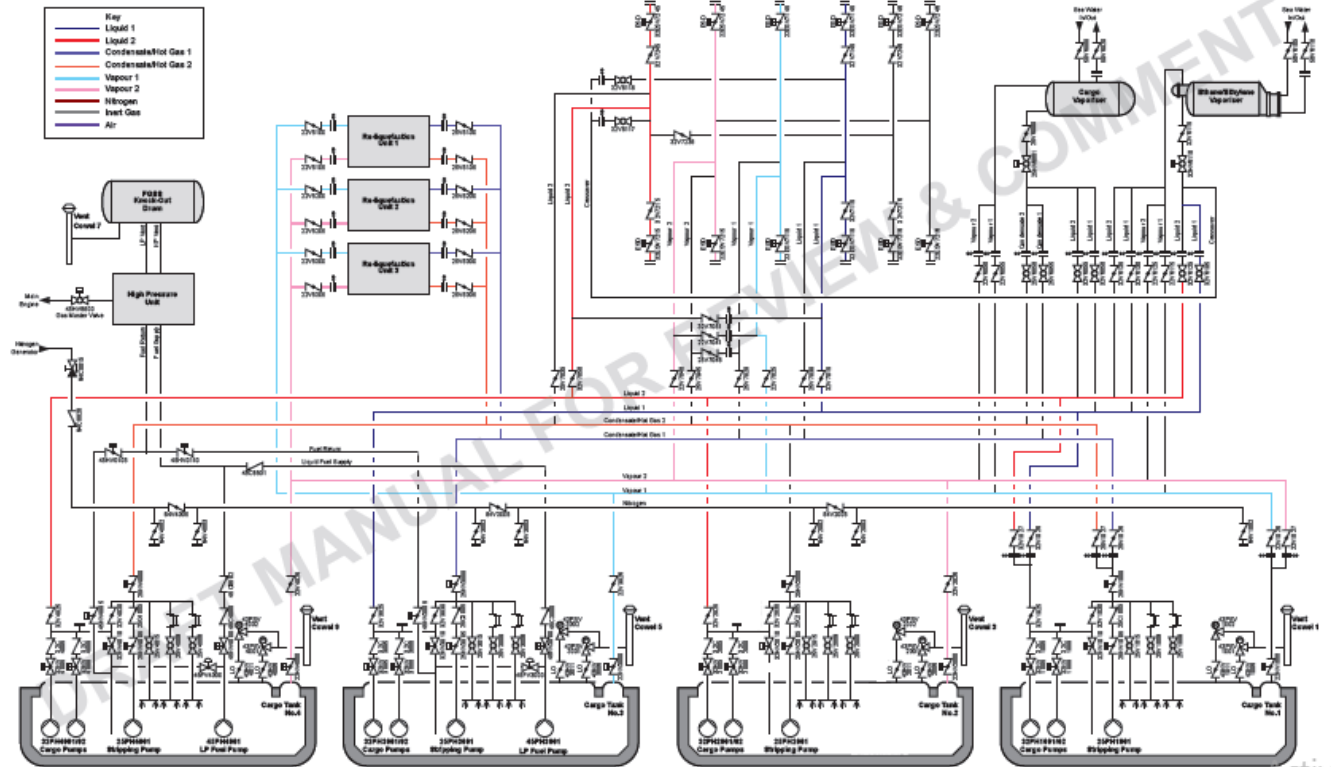
Lampiran 3



SERI ELBERT

Cargo Operating Manual

Illustration 2.1.1a Cargo Piping System





PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : MOCHAMMAD FADLI
NIS : 02811/N-I
BIDANG KEAHLIAN : NAUTIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT-1

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

OPTIMALISASI STANDARD OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG DI KAPAL SERI ELBERT

B. Masalah Pokok

1. Terjadinya kerusakan pada salah satu pompa bongkar pada tangki muatan yang harus dibongkar
2. Terdapat kebocoran pada pipa muatan saat dilakukan pembongkaran muatan LPG dan Kegiatan bongkar harus tetap dilakukan
3. Rendahnya tekanan pada tangki muatan, sehingga menghambat proses pembongkaran

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Merencanakan dan melakukan pemeliharaan alat-alat bongkar muat
2. Melakukan metode-metode perawatan sesuai karakteristik alat bongkar
3. Memberikan edukasi kepada Perwira Jaga tentang penanganan muatan LPG

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Jakarta, Januari 2023

Penulis

Dr. Larsen Barasa, SE, M.MTr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720415 199803 1 002

Capt. Suwondho, MM
Dosen STIP

Mochammad Fadli
NIS : 02811/N-I

Ka. Div. Pengembangan Usaha

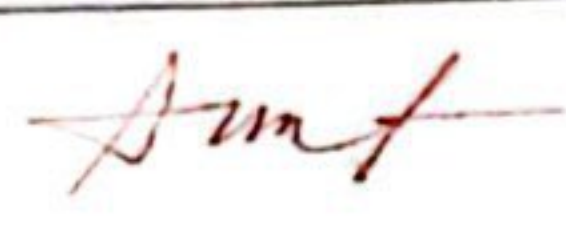
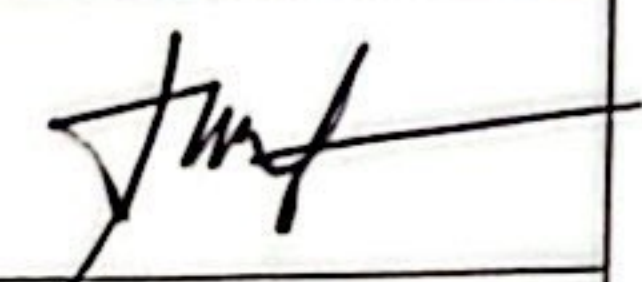

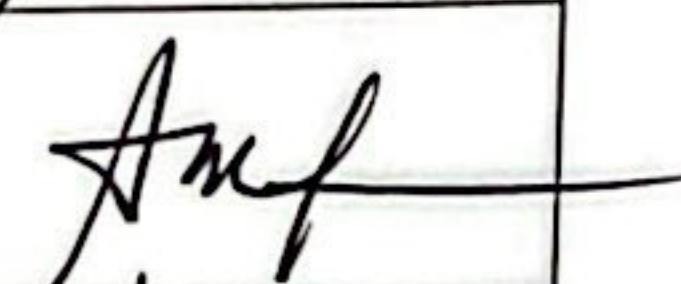
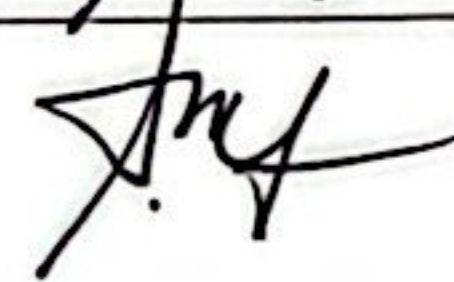
Capt. Suhartini, S.SiT., M.M., M.MTr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19800307 200502 2 002

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

Judul Makalah : OPTIMALISASI STANDARD OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT

Dosen Pembimbing II : Capt. Suwondho, MM

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	30-01-2023	Proposal judul makalah → ACC (NAMUN ADA SEDIKIT KOREKSI PADA JUDUL, LIHAT TULISAN MERAH, TULIS NAMA KAPAL BAPAK APA ???)	
2	16-02-2023	BAB I SUDAH DI BACA & DITELITI → ACC	
3	21-02-2023	BAB II SUDAH DITELITI & HASILNYA OKE ACC	
4	02-03-2023	BAB III SUDAH DITELITI & HASILNYA OKE ACC	
5	06-03-2023	BAB IV OKE ACC	

Catatan : Siap diujikan.



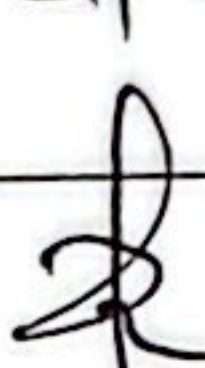


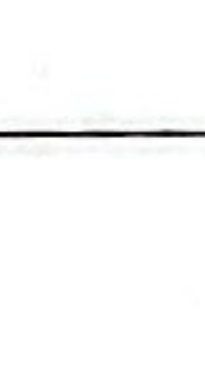


SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I


Judul Makalah : OPTIMALISASI STANDARD OPERASIONAL PROSEDUR DAN PERAWATAN ALAT BONGKAR DI KAPAL TANKER LPG SERI ELBERT

Dosen Pembimbing I : Dr. Larsen Barasa, SE, M.MTr

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	20/1/2022	Pengajuan judul	
2	6/2/2023	Ace Sinopsis	
3	13/2/2023	Bab I	
	18/2/2023	Bab II	
4	27/2/2023	Bab III & IV	
5	7/Maret 2023	General Review	
		o perbaikan Bab III tentang SOP	
		o perbaikan Bab IV	

Catatan :

Makalah dapat di daftarkan untuk diujikan
 & melakukan Revisi akhir  7/2023
 3