

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Menurut Tim Penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang dalam bukunya Pedoman Penyusunan Skripsi (2016 : 5) menyatakan bahwa tinjauan pustaka berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran atau konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Teori-teori atau konsep-konsep yang dikemukakan dalam tinjauan pustaka ini harus benar-benar relevan terhadap judul penelitian. Uraian teori-teori atau konsep tersebut harus merujuk berbagai sumber pustaka.

Untuk mempermudah pembahasan mengenai penanganan bongkar muat muatan *LPG (Liquefied Petroleum Gas)* dengan *Ship To Ship* di MT. Gas Komodo, maka penulis akan menambahkan teori-teori penunjang dan definisi dari berbagai istilah agar mempermudah pemahaman dalam penulisan skripsi ini.

1. Penanganan muatan

Penanganan muatan merupakan suatu istilah dalam kecakapan pelaut, yaitu suatu pengetahuan tentang memuat dan membongkar muatan dari dan ke atas kapal sedemikian rupa agar terwujud lima prinsip pemuatan yang baik. Untuk itu para perwira kapal dituntut memiliki pengetahuan yang memadai baik secara teori maupun praktek tentang jenis-jenis muatan, perencanaan muatan, sifat dan kualitas barang yang akan dimuat dan perawatan muatan.

a. Menurut Arso Martopo dan Soegiyanto (2004 : 7)

Stowage atau penataan muatan merupakan suatu istilah dalam kecakapan pelaut, yaitu suatu pengetahuan tentang memuat dan membongkar muatan dari dan ke atas kapal sedemikian rupa agar terwujud 5 prinsip pemuatan yang baik. Untuk itu perwira kapal dituntut untuk memiliki pengetahuan yang memadai baik secara teori maupun praktek tentang jenis – jenis muatan, peranan muatan, sifat dan kualitas barang yang akan dimuat, perawatan muatan, penggunaan alat – alat pemuatan, dan ketentuan – ketentuan lainnya yang menyangkut masalah keselamatan kapal dan muatan.

Penanganan muatan adalah kegiatan yang selalu dilakukan di atas kapal niaga, maka diperlukan kecakapan pelaut dalam hal penanganan muatan. Prosedur yang tertulis maupun tidak tertulis harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya guna terwujudnya 5 prinsip penanganan muatan. Berawal dari teori kemudian dapat diterapkan secara langsung saat melaksanakan penanganan muatan di atas kapal. Jadi dapat disimpulkan bahwa penataan muatan atau penanganan muatan merupakan hasil dari kecakapan pelaut dalam hal melaksanakan pembongkaran, pemuatan dan perawatan muatan yang menyangkut masalah keselamatan kapal dan muatan.

b. Menurut Arso Martopo (2001 : 2)

Proses penanganan dan pengoprasian muatan didasarkan pada prinsip – prinsip pemuatan :

1) Melindungi muatan (*To protect the cargo*)

Dalam perundang – undangan internasional dinyatakan bahwa perusahaan pelayaran atau pihak kapal bertanggung jawab atas keselamatan dan keutuhan muatan, muatan yang diterima di atas kapal secara kualitas dan kuantitas harus sampai ditempat tujuan dengan selamat dan utuh, oleh karenanya pada waktu memuat, di dalam perjalanan maupun pada saat membongkar haruslah diambil tindakan untuk mencegah kerusakan muatan tersebut.

2) Memuat / membongkar muatan secara tepat dan sistematis (*To obtain rapid and systematic loading and discharging*)

Maksudnya adalah melaksanakan bongkar muat diusahakan agar tidak memakan waktu banyak, maka sebelum kapal tiba di pelabuhan pertama (*first port*) di suatu negara, harus sudah tersedia rencana pemuatan dan pembongkaran (*stowage plan*).

Berdasarkan prinsip pemuatan yang dikemukakan oleh Arso Martopo salah satunya adalah melindungi muatan agar dapat diambil tindakan pada saat membongkar atau memuat untuk mencegah terjadinya kerusakan muatan akibat kesalahan dalam penanganan muatan. Apabila muatan salah ditangani maka akan terjadi kerusakan dan mengakibatkan kerugian untuk berbagai pihak terutama pihak pembawa muatan karena harus mengganti rugi muatan yang telah rusak. Dalam hal ini perawatan muatan saat disimpan dalam tangki menjadi sangat penting. Langkah-langkah yang harus diempuh untuk melakukan penanganan muatan yang baik harus melalui perencanaan yang sistematis dan tepat, sehingga dapat dicapai prinsip pemuatan yaitu membongkar atau memuat secara tepat dan sistematis.

2. Bongkar

Metode pembongkaran *LPG* tergantung dari jenis kapal, spesifikasi muatan, dan penyimpanan di terminal (Mc Guire and White, 2012:177).

Tiga metode yang dapat digunakan yaitu:

- a. *Discharge by pressurising the vapour space* (pembongkaran dengan tekanan uap)

Pembongkaran dengan tekanan menggunakan *vaporizer* dan *compressor* di atas kapal di mana dengan jenis tangki tipe C. Metode

pembongkaran ini membutuhkan waktu yang lama dan terbatas untuk kapal berukuran kecil. Metode alternatif adalah menekan muatan ke tanki yang lebih rendah dari pompa terminal.

b. *Discharging by pump* (pembongkaran dengan pompa)

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

c. *Discharging via booster pump and cargo heater* (pembongkaran melalui pompa *booster* dan pemanas muatan)

Di mana muatan yang sedang dibongkar dari sebuah *refrigerated ship* ke dalam *pressurized ship*, maka diperlukan untuk menghangatkan muatan (biasanya paling sedikit 0 °C). Ini berarti dengan menjalankan *booster pump* dan *cargo heater* seri dengan pompa muatan. Namun, apabila jarak pembongkaran tidak jauh, maka *booster pump* tidak perlu

digunakan, karena di sini fungsi dari *booster pump* adalah untuk menambah tekanan sehingga muatan dapat di pindahkan.

3. Muat

Pemuatan dibagi menurut jenis kapal yang akan melaksanakan pemuatan sesuai dengan jenis muatan yang dapat disimpan dalam kapal tersebut (Mc Guire and White, 2012:168). Adapun beberapa jenis pemuatan sesuai ketentuan desain kapal yaitu:

a. *Loading refrigerated ships* (pemuatan kapal *refrigerated*)

Pemuatan gas cair perlu mempertimbangkan lokasi, tekanan, suhu dan volume tanki terminal. *Fully refrigerated ships* biasanya memuat dari terminal penyimpanan dengan tekanan 60 milibar. Tekanan ini akan memungkinkan muatan di bagian bawah tanki untuk mempertahankan suhu sampai satu derajat *centigrade* lebih hangat dibandingkan titik didih di atmosfer.

Ketika muatan dipompa dari terminal, energi untuk memompa muatan dialirkan dalam bentuk panas ke cairan perlu ditambahkan pipa untuk aliran panas. Sehingga menyebabkan muatan yang masuk ke dalam tanki menjadi lebih hangat. Memuat tanpa menggunakan *vapour line return* dapat menggantikan cairan yang seharusnya didinginkan di kapal. Daya yang diperlukan untuk ini menimbulkan energi pompa dan fluks panas, sehingga kapasitas untuk mendinginkan muatan sangat kecil. Oleh karena itu, tahap awal pemuatan sangat penting terutama jarak antara tanki penyimpanan dan kapal, tekanan tangki harus diperiksa secara

teratur, *relief valve* dipastikan terbuka serta apabila kesulitan menjaga tekanan tangki dapat dihentikan.

b. *Loading pressurised ships* (pemuatan kapal *pressurised*)

Kapal *pressurised* dalam keadaan normal datang di terminal muat dengan tekanan tangki sama dengan atmosfer. Pertama, kapal meminta *vapour* dari terminal untuk membersihkan sisa nitrogen atau kontaminan dalam tangki. Kemudian diikuti memuat dengan aliran pelan, memberikan waktu untuk cairan sampai ke katup keamanan pada sistem kapal. Dalam hal ini, cairan dapat masuk, *local flash-cooling* dan memastikan semua aman, tangki atau alur pipa mempunyai suhu yang dibawah batas yang diijinkan.

c. *Loading pressurised ships from refrigerated storage* (pemuatan kapal *pressurised* dari penampungan *refrigerated*)

Tangki muat kapal *pressurised* terbuat dari besi karbon yang hanya dapat digunakan pada suhu minimum antara 0° C dan -5°C. Sebaliknya, *LPG* saat disimpan di kapal *fully refrigerated* dijaga dalam suhu yang tertera dalam tabel suhu muatan kapal. Sehingga muatan *refrigerated* membutuhkan pemanasan lebih sebelum dimuat di kapal tersebut. Apabila kapal *fully refrigerated* tidak memiliki pemanas muatan di kapal, muatan harus dipompa melewati pemanas yang terpasang di darat.

Di kapal *pressurised* memiliki muatan dengan suhu hampir 0°C, muatan tersebut akan menjadi hangat selama pelayaran menyesuaikan

dengan kondisi lingkungan. *The Gas Code* hanya mengizinkan pemuatan sampai tingkat batas tangki yang tidak lebih dari 98% pada suhu tertinggi selama pelayaran. Ini berarti, saat perjanjian sebelum memuat, keadaan *topping-off* harus mempunyai ruang yang cukup untuk pemuatan cairan menjadi *vapour* selama pelayaran.

- d. *Loading semi-pressurised ships from refrigerated storage* (pemuatan kapal *semi-pressurised* dari penampungan *refrigerated*)

Tangki muatan di kapal *semi-pressurised* biasanya memiliki konstruksi untuk menyimpan *fully refrigerated propane* pada suhu antara -40°C dan -50°C atau muatan *ethylene* pada suhu -104°C . Muatan yang didinginkan dapat langsung dimuat tanpa dipanaskan sebelumnya. Kapal ini biasanya dapat menjaga muatan dalam keadaan dingin selama pelayaran dan kadang dapat memiliki ruang lebih sehingga dapat memuat lebih banyak. Tekanan di tangki muatan harus selalu dijaga mendekati di bawah tekanan atmosfer. Suhu dari produk *sub-cooled* saat kondisi vakum dapat mencapai tingkat yang lebih rendah dari yang diijinkan dalam bahan tangki. Maka dari itu, saat bongkar ke penampungan *pressurised*, syarat yang harus dimiliki kapal mempunyai alat yang sesuai untuk memanaskan muatan. Di kapal *semi-pressurised*, muatan kadang-kadang diperbolehkan untuk memanaskan muatan selama pelayaran atau dalam hal ini sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan pada kapal *fully refrigerated* dapat diaplikasikan pada kapal *semi-pressurised*.

4. Muatan *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*

a. *International Chamber of Shipping* atau *ICS Code Chapter 3* (2008:6)

menjelaskan bahwa, “*Liquefied gas is a liquid which has saturated vapour pressure exceeding 2.8 bar absolute at 37.8 °C and certain other substance specified in the gas codes*”, yang dapat diartikan sebagai berikut yaitu, Gas cair adalah cairan yang mempunyai tekanan *vapour absolute* melampaui 2.8 bar pada suhu 37.8 °C dan zat-zat lain sebagaimana yang ditetapkan di dalam kode gas.

b. Menurut tim penyusun Badan Diklat Perhubungan (2000:9)

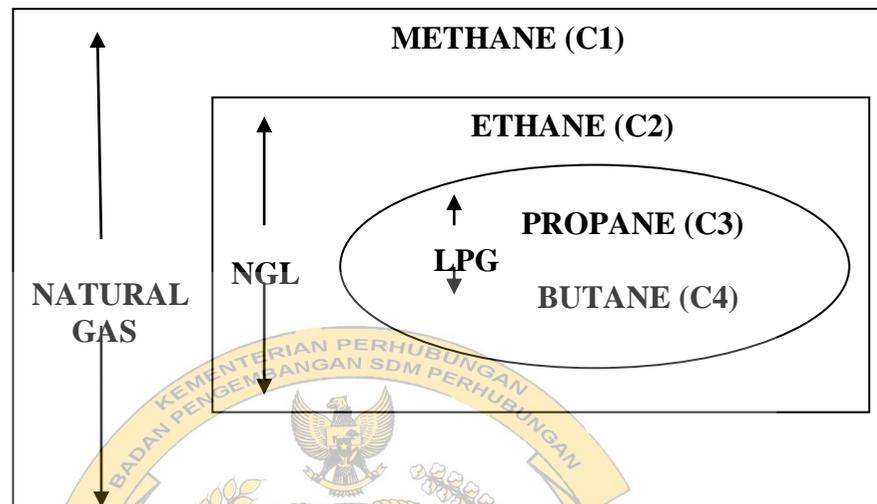
Propane (C₃H₈) dan *Butane (C₄H₁₀)* merupakan salah satu unsur dari gas alam yang apabila dicampurkan menjadi *LPG (Liquefied Petroleum Gas)*. Gas alam yang berasal dari sumur gas terdiri dari, sebagian besar adalah *methane*, sejumlah kecil hidrokarbon yang lebih berat secara kolektif dikenal sebagai cairan gas alam (*Natural Gas Liquids*), sejumlah air, karbon dioksida, nitrogen dan zat-zat non hidrokarbon lainnya.

LPG merupakan produk sampingan atau produk lanjutan dari minyak curah yang terdiri dari campuran antara *propane* dan *butane*. Di simpan dalam bentuk cair dengan cara menjaga suhu dan tekanan muatan selama berada di dalam tangki pada suhu *propane* -42° C dan *butane* pada suhu -5°C agar tidak terjadi perubahan bentuk menjadi *vapour*.

c. Menurut *VLGC Pertamina Gas 2 Cargo Handling Manual Book*

Propane merupakan anggota dari *alkane* atau *paraffin series of Hydrocarbon* yang merupakan gas yang tidak berwarna dan mudah terbakar pada tekanan atmosfer dan suhu normal serta memiliki bau gas alam yang khas. *Propane* adalah salah satu dari kelompok *Liquefied Petroleum Gas*. Sama halnya dengan *Propane*, *Butane* juga merupakan anggota dari *alkane* atau *paraffin series of Hydrocarbon*. *Butane* merupakan gas yang tidak berwarna, mudah dicairkan, mudah terbakar, tidak larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol serta tidak berbau.

d. Menurut Mc Guire and White (2012:xxiv)



Gambar 2.1: Diagram antara gas LPG, NGL dan LNG

This is abbreviation for Liquefied Petroleum Gas. This group of product includes propane and butane which can be shipped separately or as a mixture. LPG may be refinery by-products or may be produced in conjunction with crude oil or natural gas. Ini merupakan kepanjangan dari liquefied petroleum gas. Kelompok ini terdiri dari propane dan butane yang diangkut secara terpisah maupun dicampur menjadi satu. LPG merupakan produk sampingan atau produk lanjutan dari minyak curah atau gas alam.

Propane memiliki titik didih pada tekanan atmosfer sebesar -43°C dan tekanan uap pada suhu 37.8°C sebesar 12.9 bar sedangkan butane memiliki titik didih pada tekanan atmosfer sebesar -0.5°C dan tekanan uap pada suhu 37.8°C sebesar 3.6 bar. Oleh karena itu, diperlukan penanganan khusus agar muatan tidak menguap selama di tangki dengan menjaga

suhunya antara -42°C sampai -45° pada tangki *propane* dan suhu tetap -5° pada tangki *butane*. Sedangkan untuk tekanan, dijaga maksimal 0,4 bar jika kapal berada di pelabuhan dan 0,275 bar pada saat kapal berlayar, tekanan tersebut berlaku untuk tangki *propane* dan *butane*.

5. *Ship to Ship Transfer*

a. Menurut *SOLAS Consolidated* (2014:354), menyatakan bahwa, “*Ship to ship activity means any activity not related to a port facility that involves the transfer of goods or person from one ship to another*”. Yang artinya aktivitas antar kapal berarti setiap aktivitas yang tidak terikat fasilitas pelabuhan dalam hal pemindahan barang atau orang dari satu kapal ke kapal lain.

b. Menurut *Ship To Ship Transfer Guide* (2013:xi)

Ship To Ship (STS) transfer operation is an operation where liquid or gaseous cargo is transferred between ships moored side by side. Such operations may take place when one ship is at anchor or alongside or when both are underway. In general, the expression includes the approach manoeuvre, mooring, hose connection, procedures for cargo transfer, hose disconnection, unmooring, and departure manoeuvre.

Yang artinya yaitu sebuah operasi di mana muatan cair atau gas yang dipindahkan antara kapal-kapal yang ditambat satu sama lain. Dimana salah satu kapal berlabuh jangkar atau sandar atau saat keduanya berlayar. Secara umum, pelaksanaannya mulai dari olah gerak kapal saat kapal tiba, penambatan kapal, pemasangan *hose*, prosedur *transfer*

muatan, pelepasan *hose*, pelepasan tambat kapal, dan olah gerak pada saat kapal akan berangkat.

c. Menurut *Ship To Ship Checklist* di kapal MT. Gas Komodo, ada beberapa persiapan dan tahapan-tahapan yang harus dilakukan, antara lain:

1) Persiapan *alongside* (sandar)

Sebelum kapal melakukan proses bongkar muat muatan, maka *shuttle ship* akan melakukan *manoeuvring* dan *berthing* dengan kapal *mother ship* yang berlabuh jangkar. Jenis penyandaran yang harus dilakukan saat olah gerak adalah sama dengan keadaan normal sandar di *jetty*. Maka dari itu harus dibuat *risk assesment* yang digunakan untuk mengevaluasi kegiatan penyandaran.

Olah gerak untuk sandar *STS* dibantu oleh *tug boat* yang dikoordinir *Mooring Master*. Untuk itu harus dilakukan komunikasi mengenai apa yang harus diperhatikan oleh kedua kapal. Komunikasi yang sangat penting ini meliputi:

- a) Penataan letak dan ukuran *fenders* harus sedemikian rupa agar *mother ship* dan *shuttle ship* tidak berbenturan.
- b) Persiapan *mooring equipment* yang akan digunakan kedua kapal.
- c) *Transfer of personnel* antara kedua kapal.
- d) Menyegarisluruskan *manifold* muatan antara kedua kapal.

Dalam pelaksanaan persiapan ini, pihak kapal dibantu oleh pekerja tambahan dari Pertamina yaitu *mooring gang*. Tugas dari

mooring gang adalah untuk membantu kapal *mother ship* untuk menerima kapal *shuttle ship* yang akan sandar. Mengirim tali buangan ke kapal *shuttle ship* dan dilanjutkan dengan mengirim *heaving line* untuk menarik *wire* atau tali yang digunakan untuk sandar. Dengan adanya bantuan dari *mooring gang* ini kerja awak kapal menjadi lebih ringan dan tidak merepotkan, karena *mooring gang* sudah terlatih dalam hal *mooring operation* untuk *ship to ship transfer*. Seperti yang diungkapkan dalam buku *Ship to Ship Operation Plan* (2012:27) “Most STS service providers have a standart *mooring plan*, suitable for the particular location”. Jadi pihak penyedia jasa STS dalam hal ini adalah otoritas pelabuhan memiliki standar operasional untuk perencanaan *mooring* yang baik dan efektif.

2) Setelah *alongside*

Sesudah kapal menempel atau *alongside* maka kedua kapal akan melakukan komunikasi tentang proses bongkar muat muatan itu sendiri meliputi:

- a) Bahasa yang digunakan pada saat *transfer*.
- b) Penggunaan *chanel* radio dan mempersiapkan *chanel* lain jika terjadi kerusakan pada *chanel* utama.
- c) Dokumen muatan yang dibutuhkan.

3) Tindakan sebelum memulai proses bongkar muat

Pihak kapal mengisi *checklist* tentang keselamatan dan penanggulangan keselamatan, agar apabila terjadi keadaan yang tidak diinginkan dapat dipertanggungjawabkan dengan *checklist* tersebut. Hal-hal yang harus diperhatikan oleh pihak kapal adalah:

a) Menyediakan alat-alat pemadam kebakaran di *manifold* meliputi *portable* dan *fix* pemadam kebakaran. Serta pompa *hydrant* pada posisi *standby* dan siap digunakan.

b) Menaikkan bendera B (*bravo*).

c) Memulai *cargo hose handling*, mengirim ke *shuttle ship* untuk dipasang di *manifold* dan memastikan *cargo transfer hose* pada keadaan baik sebelum memulai proses bongkar.

d) Pengecekan *cargo transfer hose* apakah ada kebocoran setelah melakukan *leak test*

4) Selama proses bongkar muat muatan

Ullage (ruang kosong tanki) di dalam tanki yang sedang diisi harus selalu diperiksa untuk mengukur jumlah muatan dalam tanki.

5) Pengawasan selama proses bongkar muat

Selama proses bongkar muat berlangsung perlu diadakan pengawasan dengan tujuan untuk menghindari hal-hal yang membahayakan baik bagi kapal itu maupun terminal dermaga sebagai tempat sandar.

6) Setelah proses bongkar muat

Setelah melaksanakan proses bongkar muatan harus dilaksanakan pembersihan *line* dengan cara *blowing* dengan *vapour*. Yang diambil dari dalam *tangki* muatan. Setelah proses *blowing* dilaksanakan kemudian kedua belah pihak kapal melakukan penghitungan muatan apakah muatan yang dibongkar sesuai dengan perjanjian BL (*bill of lading*).

6. Kapal

- a. Menurut Undang-Undang RI No.21 Th 1992 tentang pelayaran, menyatakan bahwa, "kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakkan dengan tenaga mekanis, tenaga angin, atau di tunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung mekanis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah".
- b. Menurut Djoko Subandrijo (2014:3), menyatakan bahwa, "Kata kapal mencakup setiap jenis kendaraan air, termasuk kapal tanpa benaman dan pesawat terbang laut, yang digunakan atau dapat digunakan sebagai sarana angkutan di air".
- c. Menurut *Liquified Gas Tanker Training Progamme* Pertamina (2012: p.10,11) yang menjelaskan bahwa kapal gas adalah kapal barang yang dibangun dan dirancang untuk dapat mengangkut muatan secara curah semua jenis gas yang dicairkan. Kapal gas dibagi beberapa jenis menurut muatannya antara lain:

1). *Fully pressurised ship*

Kapal *fully pressurised* merupakan tipe kapal yang paling sederhana dari semua tipe pengangkut gas, membawa muatan pada suhu *ambient* dengan tipe tangki muatan “C” yang mempunyai tekanan sekitar 18 bar, mempunyai kapasitas ruang muatan antara 4.000 m³ sampai 6.000 m³ kapal ini digunakan untuk membawa LPG dan amonia.

2). *Semi pressurised ship*

Kapal tipe *semi pressurised* ini merupakan jenis kapal yang dapat melakukan pemuatan dan pembongkaran secara *fully refrigerated* dan *fully pressurised*, mempunyai volume muat antara 3.000 m³ sampai 15.000 m³ dengan suhu yang dingin antara 4°C sampai 8°C dan tekanan antara 3.5 Bar sampai 4.5 Bar, kapal ini dapat memuat muatan LPG dalam bentuk *fully refrigerated* dan *fully pressurised*.

3). *Ethylene and gas / chemical carriers*

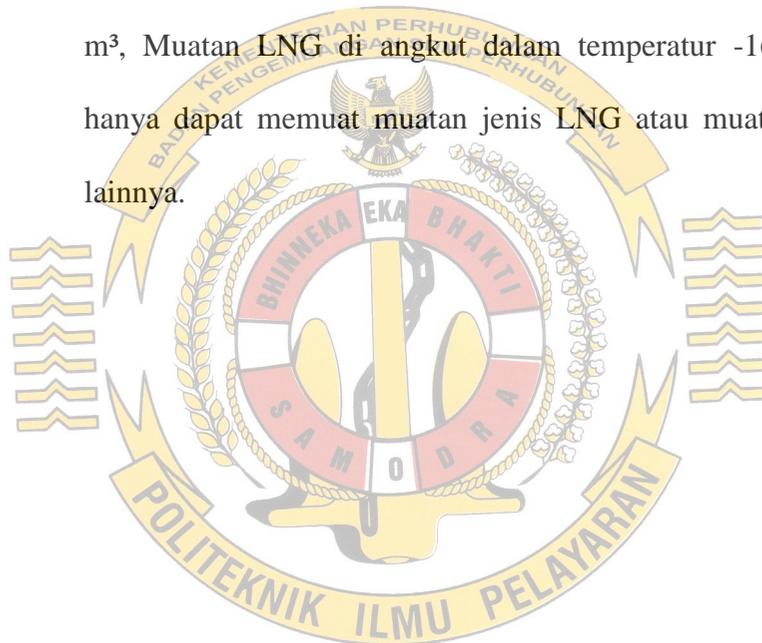
Kapal ini mempunyai kelebihan dengan dapat memuat muatan selain muatan LPG, kapal ini dapat memuat *ethylene* yang mempunyai *boiling point* -104°C, serta mempunyai kapasitas ruang muat antara 1.000 m³ sampai 12.000 m³, dengan *specific gravity* 1.8 pada temperatur minimum -104°C sampai +80°C, kapal tipe ini dapat melakukan pemuatan dan pembongkaran secara *pressurised* dan *refrigerated*.

4). *Fully refrigerated ship*

Kapal dengan kapasitas ruang muat besar yang berkisar antara 20.000 m³ sampai 100.000 m³ dapat memuat muatan dengan temperatur -48°C, jenis muatan yang dapat dimuat oleh kapal tipe ini yaitu : LPG, ammonia, and vinyl chloride.

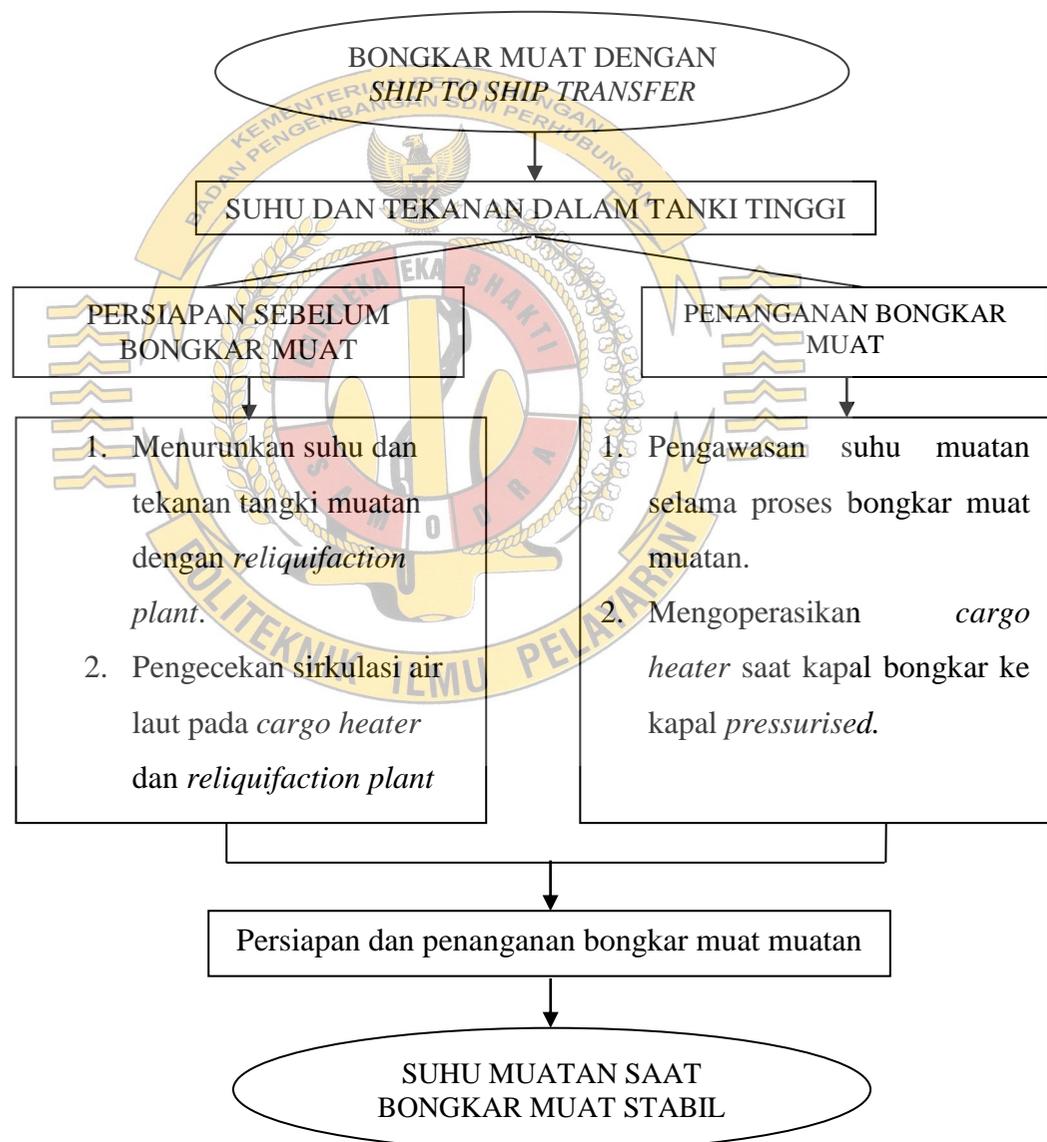
5). *Liquefied natural gas (LNG) carrier*

Kapal ini mempunyai kapasitas antara 125.000 m³ sampai 135.000 m³, Muatan LNG di angkut dalam temperatur -162 °C, kapal ini hanya dapat memuat muatan jenis LNG atau muatan gas *chemical* lainnya.



B. Kerangka pikir penelitian

Untuk mempermudah pemahaman skripsi mengenai “Penanganan Bongkar Muat Muatan *LPG (Liquefied Petroleum Gas)* dengan *Ship to Ship Transfer* di MT. Gas Komodo”, untuk kemudian dapat diambil kesimpulan tentang penanganan bongkar muat muatan untuk skema skripsi ini dapat penulis tunjukkan dalam bagan dibawah ini:



Gambar 2.2: Kerangka Pikir Penelitian

C. Definisi operasional

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

1. *Cargo pump* (pompa muatan)

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

2. *Compressor sistem reliq* (kompresor)

Alat yang digunakan dalam sistem menjaga suhu dan tekanan muatan yang cara kerjanya mengompres *vapour LPG* dan ditekan, kemudian dicairkan kembali dan kembali lagi ke tangki muatan, atau di kapal *LNG* untuk dikirim ke ruang mesin sebagai bahan bakar.

3. *Booster pump*

Pompa yang digunakan untuk membantu *cargo pump* untuk mendorong muatan masuk ke tangki kapal *pressurized*. Dari *booster pump*, muatan mengalir melalui *cargo heater* kemudian keluar melalui *booster line* dan menuju ke *manifold*.

4. *Cargo heater* (Pemanas muatan)

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

5. Saluran pipa muatan

Sebagai tempat keluar masuknya muatan dari tangki muatan atau dari manifold. Saluran pipa muatan di kapal MT. Gas Komodo dibagi menjadi tiga, yaitu: *liquid line*, *vapour line*, dan *condensate line*.

6. *Cargo hose* (selang muatan)

Sebagai penghubung antara manifold kapal satu dengan kapal yang lain.

7. *Boiling Point* (titik didih)

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

8. *Valve* (katup)

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

9. *Bill of lading* (B/L)

Yaitu suatu perjanjian dari pengangkut yang telah menerima muatan dan guna dibawa ketempat tujuan serta menyerahkan kepada penerima barang dengan ketentuan dan persyaratan-persyaratan.

10. *Letter of protest* (surat protes)

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

11. *Notice of readiness* (diserahkan pada saat kapal tiba)

Adalah nota dari pengangkut atau nahkoda kepada penerima atau penyewa atau pengirim atau *agent* di pelabuhan bongkar yang menerangkan, bahwa kapal telah tiba di pelabuhan dan telah siap dibongkar atau dimuati, kata

siap dalam hal ini berarti alat-alat bongkar atau muat sudah dalam posisi siap digunakan.

12. *Tanker timesheet* (catatan waktu)

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

13. Anak buah kapal (ABK)

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

14. *Surveyor*

Adalah orang yang ahli dalam bidangnya yang bertugas mengawasi, memeriksa dan mengecek kapal baik itu muatan ataupun alat kelengkapan agar kapal dapat melaksanakan kegiatan proses bongkar muatan.

15. *Loading master*

Adalah orang yang berasal dari tempat penyewa kapal atau terminal pada saat kapal sedang melakukan pemuatan dan proses bongkar, yang mengawasi muatan selama pemuatan atau proses bongkar dilaksanakan.

16. *Mooring master*

Adalah orang yang bertanggung jawab dalam penyandaran kapal.

17. *Mooring gang*

Adalah orang yang membantu *crew* kapal dalam penyandaran kapal mengenai pemasangan tali-tali tambat dan membantu dalam pemasangan

cargo hose sehingga memudahkan *crew* kapal dalam pelaksanaan proses bongkar muat secara *ship to ship*.

18. *Manifold*

Adalah lubang pipa muatan yang berhubungan dengan tangki muatan apabila akan melakukan pemuatan dan proses bongkar muatan yang menghubungkan langsung dengan pihak darat.

19. *Reducer*

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

20. *ESDV (Emergency Shut Down Valve)*

Adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menutup atau menghentikan peralatan-peralatan yang berhubungan dengan sistem pemuatan seperti katup-katup (cairan dan gas) pompa muatan, *cargo reliq plant*, katup induk bahan bakar, *inert gas* generator secara otomatis untuk mengantisipasi timbulnya bahaya-bahaya atau ketika timbul ketidaknormalan pada *cargo system*

21. *Gasket*

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

22. *Gas detector system*

Adalah alat yang berfungsi mendeteksi gas yang mungkin terjadi karena adanya kebocoran gas pada beberapa ruangan tertentu di atas kapal, misalnya *reliq room* dan ruang akomodasi.

23. *Safety relief valve* (katup keamanan)

Adalah katup yang terletak ada tiap-tiap bagian tertentu dari pipa-pipa muatan yang telah dibuat atau diprogram pada tekanan tertentu yang berfungsi sebagai katup pengaman pada waktu tekanan pada pipa atau dalam tangki lebih tinggi dari pada yang ditentukan.

24. *MARVS* (*Maximum Allowable Relief Valve Setting*)

Adalah batas maksimal tekanan aman yang diijinkan pada suatu tangki muat

25. *Temperature gauge* (penunjuk suhu)

Adalah alat penunjuk suhu muatan yang terletak di dekat *manifold*, *cargo heater* dan tangki muat.

