

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini untuk mempermudah pembahasan mengenai manajemen pergantian muatan dari muatan *Butadiene* ke *LPG MIX (propane dan buthane)*, maka penulis akan menambahkan teori-teori penunjang dan definisi dari berbagai istilah agar mempermudah pemahaman dalam penulisan skripsi ini.

1. Manajemen

a. Definisi Manajemen

Secara *etimologis*, kata manajemen berasal dari Bahasa Inggris, yakni *management*, yang dikembangkan dari kata *to manage*, yang artinya mengatur atau mengelola. Kata *manage* itu sendiri berasal dari Bahasa Italia, *maneggio*, yang diadopsi dari Bahasa Latin *managiare*, yang berasal dari kata *manus*, yang artinya tangan (Samsudin, 2006:15). Sedangkan secara terminologi terdapat banyak definisi yang dikemukakan oleh banyak ahli. Pengertian manajemen lebih dipertegas lagi oleh Sudarwan dan Yunan Danim (2010:18) menyatakan :

Manajemen sebagai sebuah proses yang khas, yang terdiri atas tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, menggerakkan, dan pengawasan, yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan melalui pemanfaatan sumber daya manusia serta sumber-sumber lain untuk mencapai tujuan tertentu.

Lebih lanjut Handoko, manajemen dapat didefinisikan sebagai bekerja dengan orang-orang untuk menentukan, menginterpretasikan

dan mencapai tujuan-tujuan organisasi dengan pelaksanaan fungsifungsi perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), penyusunan personalia atau kepegawaian (*staffing*), pengarahan dan kepemimpinan (*leading*), dan pengawasan (*controlling*) (Handoko, 1999: 8).

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, maka dapat diambil simpulan bahwa manajemen dalam penulisan skripsi ini adalah serangkaian kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, menggerakkan, mengendalikan dan mengembangkan segala upaya dalam mengatur dan mendayagunakan sumber daya manusia, sarana dan prasarana untuk mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan secara efektif dan efisien.

b. Fungsi Manajemen

Menurut Terry (2010: 9), fungsi manajemen dapat dibagi menjadi empat bagian, yakni *planning* (perencanaan), *organizing* (pengorganisasian), *actuating* (pelaksanaan), dan *controlling* (pengawasan) :

1). *Planning* (Perencanaan) ialah penetapan pekerjaan yang harus dilaksanakan oleh kelompok untuk mencapai tujuan yang digariskan. *Planning* mencakup kegiatan pengambilan keputusan, karena termasuk dalam pemilihan alternatif-alternatif keputusan.

Proses perencanaan berisi langkah-langkah: (1) Menentukan tujuan perencanaan (2) Menentukan tindakan untuk

mencapai tujuan (3) Mengembangkan dasar pemikiran kondisi mendatang (4) Mengidentifikasi cara untuk mencapai tujuan dan (5) Mengimplementasi rencana tindakan dan mengevaluasi hasilnya. Elemen perencanaan terdiri atas dua elem penting yaitu sasaran (*goals*) dan rencana (*plan*).

2). *Organizing (Pengorganisasian)* *Organizing* berasal dari kata *organon* dalam bahasa Yunani yang berarti alat, yaitu proses pengelompokan kegiatan-kegiatan untuk mencapai tujuan-tujuan dan penugasan setiap kelompok kepada seorang manajer (Terry & Rue, 2010: 82). Pengorganisasian dilakukan untuk menghimpun dan mengatur semua sumber-sumber yang diperlukan, termasuk manusia, sehingga pekerjaan yang dikehendaki dapat dilaksanakan dengan berhasil.

Ciri-ciri organisasi yaitu : (1) mempunyai tujuan dan sasaran (2) mempunyai ketrekaitan format dan tata tertib yang harus ditaati (3) adanya kerjasama dari sekelompok orang (4) mempunyai koordinasi tugas dan wewenang.

3). *Actuating (pelaksanaan)* merupakan usaha menggerakkan anggota-anggota kelompok sedemikian rupa, hingga mereka berkeinginan dan berusaha untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan bersama Terry (1993:62).

4). *Controlling* (pengawasan) adalah penemuan dan penerapan cara dan alat utk menjamin bahwa rencana telah dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Tahap-tahap pengawasan terdiri atas: (1) penentuan standar (2) penentuan pengukuran pelaksanaan kegiatan (3) pengukuran pelaksanaan kegiatan (4) pembandingan pelaksanaan dengan standar dan analisa penyimpangan dan (5) pengambilan tindakan koreksi bila diperlukan.

2. Pemuatan

Menurut Arso Martopo dan Soegiyanto dalam bukunya “Penanganan Muatan” (2000:07) pemuatan merupakan suatu istilah dalam kecakapan pelaut, yaitu pengetahuan tentang memuat dan membongkar muatan dari dan ke atas kapal sedemikian rupa agar terwujud lima prinsip pemuatan yang baik. Lima prinsip pemuatan yang baik diantaranya melindungi awak kapal dan buruh, melindungi kapal, melindungi muatan, melakukan muat bongkar secara tepat dan sistematis serta penggunaan ruang muat semaksimal mungkin. Dijelaskan juga oleh Martopo (2001:2) proses penanganan muatan dan pengoperasian muatan didasarkan pada prinsip-prinsip pemuatan. Adapun 5 prinsip pemuatan menurut Martopo dan Soegiyanto yaitu :

a. Melindungi ABK dan buruh

Melindungi ABK dan buruh adalah menyangkut atas keselamatan jiwa ABK dan buruh, bahwa selama ABK dan buruh melaksanakan kegiatannya senantiasa selalu terhindar dari segala bentuk-bentuk resiko-resiko yang mungkin atau dapat terjadi yang berasal atau akibat dari pelaksanaan bongkar muat. Agar mereka selamat dalam melaksanakan kegiatan dengan menggunakan alat keselamatan kerja secara benar.

b. Melindungi kapal

Agar kapal tetap selamat selama muat bongkar maupun dalam pelayaran, misalnya menjaga stabilitas kapal. Untuk melindungi kapal maka pembagian muatan diatur sebagai berikut : (1) Secara tegak (*vertical*) (2) Secara melintang (*tranversal*) (3) Secara membujur (*longitudinal*) (4) Secara khusus pada *tween deck*.

c. Melindungi muatan

Pada waktu muat atau bongkar selama dalam pelayaran muatan harus ditangani secara baik untuk mencegah kerusakan muatan.

d. Muat dan bongkar secara tepat dan sistematis

Adanya rencana pemuatan dan bongkar (*stowage plan*) menggunakan ruang muat semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal yang maksimal dalam proses bongkar muat maka hal-hal yang harus dihindari/dicegah adalah terjadinya *Long hatch*, *Over stowage*, *Over Carriage*. *Long hatch* adalah penumpukan suatu jenis muatan dengan jumlah

banyak pada satu palka untuk satu pelabuhan tertentu. *Over stowage* adalah muatan yang seharusnya dibongkar di suatu pelabuhan tujuan terhalang oleh muatan lain yang berada di atasnya. Sedangkan *over carriage* adalah muatan yang seharusnya dibongkar suatu pelabuhan tujuan terbawa ke pelabuhan berikutnya.

e. Penggunaan ruang muat semaksimal mungkin

Dalam melakukan pemuatan harus diusahakan agar semua ruang terisi penuh oleh muatan atau kapal dapat muat sampai maksimal. Pemanfaatan ruang muat dengan semaksimal mungkin berkaitan dengan penguasaan ruang rugi (*broken stowage*). *Broken stowage* adalah besarnya ruang yang tidak dapat dimanfaatkan untuk pengaturan muatan.

Dalam proses pelaksanaan pemuatan ada banyak hal yang harus dilaksanakan dan diperhatikan supaya pemuatan berlangsung secara aman.

a. Persiapan memuat

Persiapan memuat adalah dengan mempersiapkan tangki kapal sebagai tempat pemuatan, jalur-jalur pemuatan, alat bongkar muat, alat bantu muat bongkar, dan alat keselamatan yang digunakan.

Berikut penjelasan lebih lanjut :

1). Persiapan tangki kapal (*Preparation Cargo Tank*)

Tangki kapal adalah ruangan kosong yang berfungsi sebagai tempat muatan, yang terbagi dalam beberapa bagian, yaitu tangki bagian

tengah disebut dengan *Center tank*, sedangkan tangki yang berada dibagian kanan kapal disebut *starboard tank* dan tangki yang berada di bagian kiri disebut sebagai *port tank*. Tangki kanan dan kiri disebut dengan *wings tank*. Prosedur sebelum melakukan pemuatan adalah dengan mempersiapkan tangki kapal. Persiapan tangki kapal disebut juga dengan istilah *tank prepare*. *Tank prepare* adalah menyiapkan tangki kapal dalam keadaan bersih dengan cara membersihkan tangki kapal sesuai dengan ketentuan yang berlaku beserta seluruh antaranya juga sesuai dengan permintaan penyewa kapal.

2). Alat muat bongkar

Alat muat bongkar yang paling utama menurut D. Rutherford (1980:19) alat yang paling penting dalam proses muat dan bongkar adalah *cargo pump*.

- a) *Line cargo*
 - b) *Cargo hose*
 - c) *Reducer*
 - e) *Cargo Control Room*
- 3). Alat bantu bongkar muat
- a). Alat komunikasi radio.
 - b). *Gangway*.
 - c). *Crane*.
- 4). Alat keselamatan

Alat keselamatan menurut *ILO* (*International Labour organization*) bagian 5.4 tentang *PPE* (*Personal Protectif Equipment*) dan *ILO* bagian 6 tentang *emergencies* dan *emergency equipment* diantaranya :

- a). *Wearpack* (pelindung badan).
- b). *Safety helmet*.
- c). *Safety shoes*.
- d). *Safety glove*.
- e). *Safety glase*.
- f). *Earplug*.
- g). *Life buoy*.
- h). *SOPEP* (*Shipboard oil pollution emergency plan*).
- i). *Fire fighting equipment*.
- j). *Fire extinguisher*.
- k). *Emergency stop pump*.

5). *Safety Check list*

Safety checklist menurut *Tanker safety* sesuai rekomendasi IMO dalam pengangkutan, penyimpanan yang aman dari zat berbahaya di pelabuhan (*Assembly Resolution A. 435 XI*). Sedangkan untuk pelaksanaan itu sendiri digolongkan menjadi beberapa bagian yaitu :

- a). Bagian *A-General* berlaku untuk semua kapal *tanker*.
- b). Bagian *B-Additional* berlaku untuk kapal kimia.

c). Bagian *C-Additional* berlaku untuk kapal gas.

6). *Ship Dokumen*

Dokumen adalah syarat-syarat penting kapal yang harus dijaga dengan baik, karena tanpa surat-surat tersebut kapal atau armada tidak bisa melakukan suatu pelayaran, (Peter Salim: 1990). Contoh dokumen yang disiapkan saat akan memuat adalah *Notice of Readiness (NOR)*.

b. Perencanaan pemuatan

Perencanaan pemuatan di atas kapal disebut sebagai *loading plan*. *Loading plan* menurut buku panduan *Gas Tanker Familiarization* adalah perencanaan atau panduan untuk memuat suatu muatan. Perencanaan pemuatan ini diajukan oleh pihak kapal dalam hal ini diwakili perwira kapal yang bertanggung jawab atas muatan dan disetujui oleh pihak dermaga atau perwakilan dari terminal. Besarnya muatan yang dimuat sesuai dengan perjanjian *charter*.

c. Pelaksanaan pemuatan

Adapun pelaksanaan pemuatan yang dilakukan di atas kapal dalam pelaksanaan muat bongkar diantaranya *continue loading*, *controlling*, *half loading*, dan *topping loading*.

d. Selesai pemuatan

1). *Sounding cargo*.

2). *Calculation cargo*.

3). *Clearance cargo document and ship dokumen*.

Menurut Istopo (1999:397) dokumen-dokumen yang digunakan dalam proses pengapalan barang antara lain:

- a). *Mate's Receipt* (resi mualim).
- b). *Bill of lading* (kontrak angkutan barang melalui laut).
- c). *Cargo Manifest* (daftar muatan).
- d). *Delivery Order* (D/O).
- e). *Shipping instruction* (SI)

3. Muatan

Menurut Istopo dalam bukunya “Kapal dan Muatannya“ (1999:65) muatan adalah segala macam barang dagangan yang diserahkan kepada pengangkut untuk diangkut dengan kapal guna diserahkan kepada orang atau badan. Menurut Istopo dalam buku kapal dan muatannya, muatan dibagi menjadi beberapa macam yaitu :

- a. Muatan cair adalah muatan berbentuk cairan yang dimuat secara curah kedalam tangki.
- b. Muatan basah adalah muatan yang sifatnya basah atau berbentuk cairan yang dikemas seperti didalam drum, kaleng, tong dan sebagainya. Muatan basah harus diperhatikan akan kebocoran yang mungkin akan terjadi pada kemasannya. Untuk menjaga hal tersebut maka dibawahnya diberi bantalan sedemikina rupa agar kebocorannya dapat mengalir ke got, sehingga tidak merusak muatan lainnya.

- c. Muatan kotor adalah muatan yang dapat menimbulkan kotor atau debu selama atau sesudah muat bongkar, yang dapat menimbulkan kerusakan pada muatan lainnya terutama muatan bersih dan halus.
- d. Muatan Berbahaya adalah semua jenis muatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan bahaya bagi tubuh manusia, kebakaran hingga dapat menimbulkan bahaya ledakan. Muatan berbahaya digolongkan menjadi sembilan golongan kelas seperti dibawah ini:

1). *Explosive* (Mudah meledak) meliputi barang berbahaya atau bahan peledak yang mempunyai bahaya ledakan, misalnya *amunisi*, *dinamit* dan *TNT*.

2). *Gases* (Gas)

Sesuai sifatnya, gas dan bersifat meledak dan mudah terbakar.

3). *Inflamable Liquid* (Cairan yang mudah terbakar)

Bahaya utama dari jenis muatan ini dalam transportasi adalah dapat mengeluarkan uap (ada jenis yang beracun). Uap ini dapat membentuk campuran yang dapat terbakar dengan udara, dan dapat mengakibatkan ledakan, atau dapat menimbulkan kebakaran karena percikan api, misalnya bensin (*Premium*), minyak tanah (*Kerosin*) dan lain-lain.

4). *Inflamable Solid* (Benda padat yang dapat terbakar)

Benda padat yang dapat menyala. Beberapa dari jenis bahan ini dapat meledak kecuali dicampur dengan air atau cairan lain. Bila cairan habis maka akan menjadi berbahaya.

5). *Oxidising Agent* (Zat asam)

Benda atau zat yang mengandung zat asam. Golongan ini dapat menimbulkan uap panas yang dapat terbakar.

6). *Oisonous Substance* (Muatan beracun)

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

7). *Radioactive* (Radio aktif)

Benda ini dapat mengeluarkan radiasi yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungannya. Cara penanganan yang hati-hati sangat diperlukan dalam mengangkut muatan ini, pemuatannya harus aman sesuai dengan standart internasional yang telah disetujui dan berlaku.

8). *Corrosive* (Pengikisan)

Segala macam benda atau bahkan yang dapat mengikis yang bersifat merusak, dapat berbentuk padat maupun cair dalam bentuk aslinya, umumnya bahan ini dapat merusak kulit. Bahan dari jenis ini yang dapat menguap dengan cepat yang dapat merusak hidung atau mata.

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

Ini merupakan jenis muatan lain yang berbahaya yang tidak termasuk dari salah satu golongan diatas termasuk muatan yang tidak dapat secara jelas digolongkan secara tepat kedalam salah satu kelas diatas karena dapat menimbulkan bahaya khusus yang tidak dapat disamakan dengan golongan lain

Berdasarkan uraian diatas penulis mengambil kesimpulan bahwa muatan adalah segala bentuk barang yang dapat dibawa melalui darat, laut dan udara baik itu zat padat, cair maupun dalam bentuk gas yang masing-masing zat tersebut mempunyai karakteristik sendiri dan berbeda cara penanganannya.

4. Muatan *Butadiene*

Butadiene merupakan hasil proses dari *crude oil* terutama digunakan dalam industri *syntetik rubber*, dan ditemukan sebagian kecil di bahan bakar dan plastik. *Butadiena* adalah hidrokarbon tak jenuh. Cairan tak berwarna dengan bau khas yang samar dan manis. *Butadiene* adalah diena terkonjugasi dengan rumus kimia C_4H_6 . Senyawa ini merupakan senyawa industri penting yang digunakan sebagai *monomer* dalam produksi karet sintesis. Ketika istilah *butadiene* digunakan, kebanyakan senyawa yang dimaksud adalah 1,3-*butadiene*.

Butadiene termasuk muatan berbahaya. *Butadiene* secara kimiawi lebih reaktif daripada hidrokarbon jenuh dan dapat lebih berbahaya dengan *chlorin*. Secara kimia tidak sesuai dengan tembaga, perak, merkuri, magnesium, aluminium dan monal. Aliran butadiena sering mengandung

acetyl yang bisa bereaksi membentuk akrilik peledak dengan kuning dan tembaga.

a. Sifat *butadiene*

- 1). Sangat mudah terbakar baik dalam bentuk cairan ataupun *vapour*.
- 2). Berbau menyengat.
- 3). Gas dikemas dalam bentuk cairan yang bertekanan dengan suhu yang sangat dingin ke dalam tangki bersilinder.
- 4). Gas ini dapat meledak sendiri jika tekanan di dalam tangki terlalu besar atau suhu yang tinggi.

b. Penggunaan *butadiene*

Butadiene biasa digunakan untuk pembuatan karet sintetis yang memiliki ketahanan tinggi terhadap minyak. Karet tersebut digunakan dalam pembuatan pipa karet, pembungkus kabel, seal, gasket, dan sabuk pengangkut. Karet bagi kehidupan manusia jauh lebih banyak. Karet memiliki pengaruh besar dalam bidang transportasi, komunikasi, industri, pendidikan, kesehatan, dan bidang lainnya.

c. Bahaya *butadiene*

- 1). Dapat menyebabkan kanker (*inhalasi*).
- 2). Dapat menyebabkan defek genetika.
- 3). Dapat meledak apabila tercampur dengan air.

d). Pencegahan

- 1). Membaca dan memahami tata cara pemuatan *butadiene*.

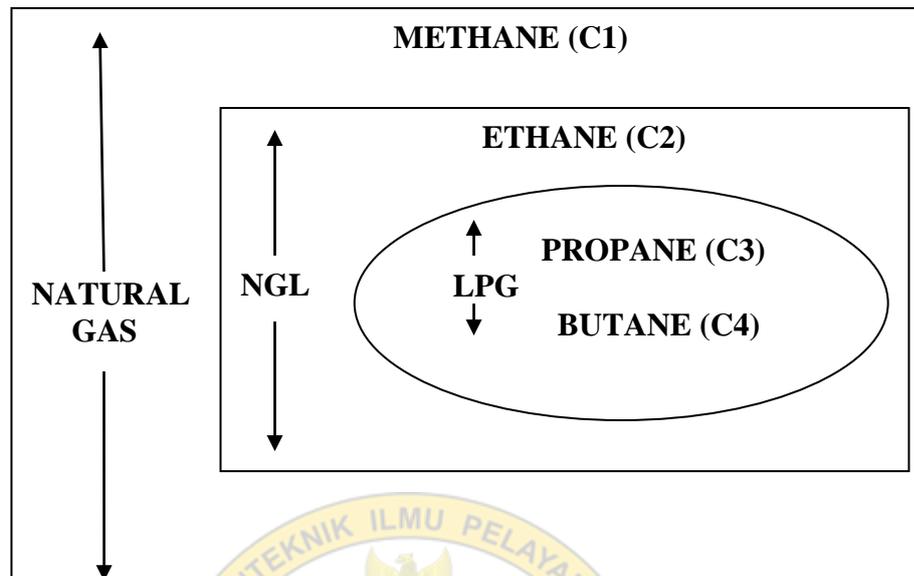
- 2). Jauhkan dari panas, nyala api terbuka, percikan api, dan permukaan panas.
- 3). Dilarang Merokok di tempat terbuka.
- 4). Hindari menghirup gas.
- 5). Jangan sampai terkena mata, pada kulit, atau pada pakaian
- 6). Kenakan sarung tangan pelindung, pakaian pelindung, pelindung mata, perlindungan pernapasan.

5. Muatan *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*

Menurut tim penyusun Badan Diklat Perhubungan (2000:9)

Propane (C_3H_8) dan *Butane* (C_4H_{10}) merupakan salah satu unsur dari gas alam yang apabila dicampurkan menjadi *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*. 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.

Menurut McGuire and White dalam buku "*Liquefied Gas Handling Procedure*" (2000: xxiv), yang menjelaskan bahwa *LPG* adalah suatu produk percampuran dari berbagai unsur hydrocarbon yang berasal dari gas alam yang asam, basah yang diperoleh dari ladang-ladang gas atau minyak, sehingga menghasilkan gas.



Gambar 2.1: Diagram antara gas *LPG*, *NGL* dan *LNG*

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*.

Menurut uraian diatas penulis mengambil kesimpulan bahwa *LPG* adalah suatu gas produk yang mempunyai tekanan dalam atmosfer yang

mempunyai tingkat bahaya yang sangat tinggi terutama bahaya ledakan dan mudah terbakar.

a. Sifat *LPG*

Sifat *LPG* adalah sebagai berikut :

- 1). Sangat mudah terbakar baik dalam bentuk cairan ataupun vapour.
- 2). Tidak beracun, tidak berwarna, dan berbau menyengat.
- 3). Gas dikemas dalam bentuk cairan yang bertekanan dengan suhu yang sangat dingin ke dalam tangki bersilinder.
- 4). Cairan dari gas *LPG* akan menguap diudara bebas, tetapi gas akan menempati daerah yang rendah karena gas ini lebih berat jika dibandingudara.
- 5). Gas ini dapat meledak sendiri jika tekanan di dalam tangki terlalu besar atau suhu yang tinggi.

b. Penggunaan *LPG*

Penggunaan *LPG* di Indonesia digunakan sebagai pengganti minyak tanah (*Kerosine*) yang produksinya kini semakin minim.

c. Bahaya *LPG*

Salah satu resiko penggunaan *LPG* adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga bila terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Pada awalnya, gas *LPG* tidak berbau, tapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. Menyadari hal tersebut pihak pengolah menambahkan gas *merchantan*, yang baunya khas dan menyengat. Hal ini berfungsi

untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas. Tekanan *LPG* cukup besar (tekanan uap sekitar 120 psig), sehingga kebocoran *LPG* akan membentuk gas secara cepat dan merubah volumenya menjadi lebih besar. Bahaya-bahaya utama dari gas yang dicairkan adalah :

1). Mudah terbakar

Muatan ini mudah sekali terbakar baik itu dalam bentuk cair maupun gas.

2). Mudah meledak

Bahaya muatan ini yang paling berbahaya yaitu dapat meledak walaupun tidak ada api di sekitar, karena dapat meledak sendiri bila takanan ataupun suhu terlalu tinggi (*Auto Ignition*). Untuk *LPG* ini dapat meledak dengan sendirinya bila melebihi suhu 450°.

3). Bahaya karena suhu dingin

Bahaya karena suhu dingin karena *LPG* mempunyai suhu yang sangatdingin sehingga jika tersentuh kulit akan menyebabkan sengatan dingin (*frost bite*). Es atau gumpalan es pada peralatan yang tidak diisolasikan tidak selamanya terlihat, untuk peringatan agar jangan dipegang atauidisentuh karena dapat menyebabkan kulit tertempel dan sulit terlepas. Terhirupnya uap yang sangat dingin dapat menyebabkan kerusakan pada paru-paru secara permanen. Kebanyakan baja kehilangan ketahanannya apabila

suhunya turun dibawah 0°C, hal ini berarti bahwa baja akan menjadi rapuh dan banyak kehilangan daya tahan.

4). Bahaya bagi kesehatan

Bahaya-bahaya yang disebabkan oleh cairan ataupun gas bagi kesehatan makhluk hidup terutama manusia yaitu:

a). Kekurangan Oksigen (*Asphyxia*)

Tubuh manusia membutuhkan kandungan oksigen 20,8% untuk bernafas normal, namun bila nafas dibawah kondisi tersebut dalam waktu singkat akan berakibat buruk. Daya tahan terhadap pengaruh konsentrasi oksigen berbeda pada setiap individu tetapi biasanya tubuh manusia akan kehilangan daya kerja ataupun kesadaran jika menghirup udara kurang dari 19,5% sehingga dalam kondisi seperti itu akan sulit untuk berfikir dan bingung dalam mengambil keputusan ketika didalam kondisi berbahaya.

b). Keracunan (*Toxicity*)

Toxic sama artinya dengan beracun atau berbahaya, *toxicity* adalah kemampuan suatu unsur ketika terhirup atau terserap ke dalam kulit yang akan menyebabkan kerusakan jaringan tubuh, kerusakan pada sistem kesadaran pusat atau pada kejadian yang ekstrim dapat menyebabkan kematian.

c). Efek Akut (*Accute Effect*)

Hal ini dapat terjadi dengan cepat, semakin banyak *petroleum gas* yang masuk maka semakin besar akibatnya, yaitu: pusing, sakit kepala, iritasi pada mata, pada jumlah yang semakin besar akan menyebabkan tidak bekerjanya organ tubuh dan kemungkinan mengakibatkan kematian.

6. *Type* Kapal Gas

Kapal *LPG* termasuk dalam kategori kapal tanker pengangkut gas yang dirancang khusus, jenis kapal ini digunakan untuk mengangkut muatan gas yang dicairkan secara curah yang disetujui oleh IMO. Beberapa faktor yang diambil dan didasarkan pada efektifitas bagi rancangan kapal gas adalah (1) jenis muatan yang dibawa (2) kondisi muatan yang dibawa (bertekanan penuh, semi bertekanan, berpendingin penuh) (3) jenis perdagangan dan penanganan yang fleksibel oleh kapal (4) tersedianya fasilitas terminal pada saat pemuatan atau pembongkaran.

Jenis kapal muatan gas yang telah dicairkan secara curah telah disetujui oleh IMO (*International Maritime Organization*) adalah kapal-kapal tanker yang dibangun sesudah tahun 1976 (*IGC Code*) dan kapal tanker gas yang dibangun setelah tahun 1986 (*IGC Code*) yang telah mengalami penambahan pada peralatan keselamatan bongkar muat.

Kapal dengan jenis ini dilengkapi dengan alat-alat bongkar muat penanganan muatan gas seperti pompa muatan dan kompresor muatan. Penunjang lainnya adalah alat-alat yang digunakan dalam proses bongkar muat demi keamanan muatan itu sendiri ataupun kapal seperti

ESD (*Emergency Shut Down Valve*) untuk mematikan secara darurat, keran keselamatan (*Safety Valve*), dan *Slip Tube* (alat pengukur kedalaman muatan dalam tangki). Dalam klasifikasi kapal LPG terdapat empat kategori kapal sesuai dengan tipe dan jenis muatan yang dapat dibawa, diantaranya :

a. *Fully pressurised ship*

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

b. *Semi pressurized 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*.

c. *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.

d. *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.*

e. *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. Definisi Operasional

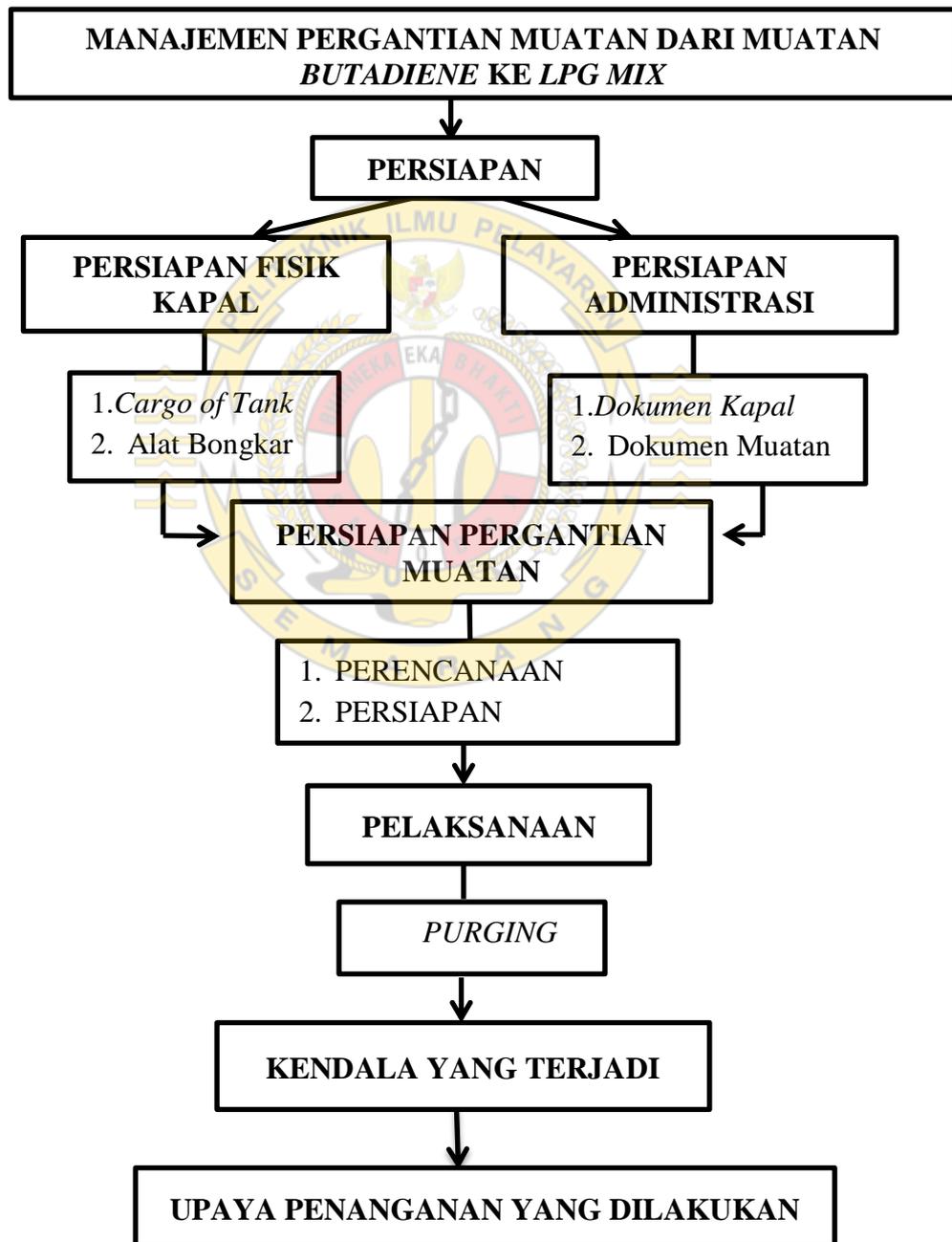
Untuk memudahkan dalam pemahaman istilah-istilah yang terdapat dalam laporan penelitian, maka penulis memberikan pengertian-pengertian yang kiranya dapat membantu mempermudah dalam pembahasan laporan penelitian terapan yang dikutip dari beberapa buku (pustaka) sebagai berikut :

1. *Cargo Pump* (Pompa muatan) adalah Alat bongkar muat yang digunakan untuk menghisap muatan dari tangki kapal untuk dipompa keluar menuju tangki darat atau kapal lain.
2. *Cargo Hose* (Selang muatan) adalah sebagai penghubung antara manifold kapal satu dengan kapal yang lain.
3. *Valve* adalah katup yang lazim terdapat didekat ujung cabang pipa untuk membuka dan menutup aliran.
4. *Bill of Loading (B/L)* adalah suatu perjanjian dari pengangkut yang telah menerima muatan.

5. *Letter of Protest* (Surat protes) adalah surat yang dibuat oleh Nahkoda jika perbedaan muatan yang telah dibongkar dan diterima *shuttle ship*.
6. *Tanker Timesheet* adalah suatu lembaran untuk pencatatan waktu mulai dan berakhirnya aktivitas bongkar muat.
7. *Manifold* adalah lubang pipa muatan yang berhubungan dengan tangki muatan apabila akan melakukan pemuatan dan proses bongkar muat yang menghubungkan langsung ke pihak darat.
8. *Reducer* adalah pipa pendek yang kedua ujungnya berbeda ukuran digunakan untuk penyambung antara manifold dengan pipa darat.
9. *ESDV (Emergency Shut Down Valve)* adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menutup peralatan yang berhubungan dengan sistem pemuatan seperti katub-katub untuk mengantisipasi timbulnya bahaya-bahaya.
10. *Gas Detector system* adalah alat yang berfungsi mendeteksi gas yang mungkin terjadi karena adanya kebocoran gas pada beberapa gas pada beberapa ruangan tertentu diatas kapal.
11. *Slibtube* adalah sebuah katub yang terdapat pada kapal gas yang berfungsi untuk mengetahui seberapa banyak gas yang masih terkandung dalam tangki muatan.
12. *Hydraulic pump* berfungsi untuk mentransfer energi mekanik menjadi energi hidraulik.
13. *Safety relief pump* adalah katub pengaman yang digunakan untuk mengontrol atau membatasi tekanan dalam suatu sistem. Untuk menghindari adanya ledakan atau kebakaran

C. Kerangka Pikir Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman skripsi mengenai "Manajemen Pergantian Muatan dari Muatan *Butadiene* ke *LPG MIX* ", untuk kemudian dapat diambil kesimpulan tentang penanganan bongkar muat untuk skema skripsi ini dapat penulis tunjukkan dalam bagian dibawah ini:



Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian