

Optimalisasi Proses Pemuatan Liquefied Petroleum Gas di LPG/C GAS ARJUNA

Muhammad Ikram K.A.¹⁾ Rosnani²⁾ Siti Zulaikah³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Program Studi Nautika
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172
Telp. (0411) 3616975; Fax (0411) 3628732
E-mail: pipmks@pipmakassar.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengetahui faktor faktor yang menyebabkan overpressure pada tanki. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Pertamina Persero, penelitian ini berlangsung selama kurang lebih 1 tahun yakni dari bulan Desember 2018 – Desember 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif yang menghasilkan data langsung dari tempat penelitian serta berdasarkan fakta – fakta yang telah di alami oleh peneliti di kapal. Dalam hal ini mengumpulkan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui observasi, serta wawancara langsung terhadap subjek penelitian dan studi Pustaka. Hasil penelitian mewujudkan kurangnya komunikasi antar kapal pada saat oprasional berlangsung serta tidak memperhitungkan faktor – faktor yang mempengaruhi *Overpressure* pada muatan sehingga *Mother ship* yang seharusnya tidak memakai *Booster pump* yang tidak sesuai dengan loading agreement tidak di koordinasikan dengan baik sehingga rate pada pemuatan perjam tidak sesuai dengan agreement dan mengakibatkan overpressure pada tanki yang akhirnya mengaktifkan ESD dan berujung dengan meledaknya cargo hose.

Kata Kunci : Gas (LPG), Pemuatan, Tekanan

1. PENDAHULUAN

Pada abad ke-20 ini pertumbuhan transportasi laut berkembang pesat sejalan dengan kemajuan teknologi mutakhir. Transportasi laut yang ditujukan untuk pendistribusian barang merupakan proses yang vital untuk kelancaran denyut perdagangan secara nasional dan internasional dan harus dapat dipenuhi dengan cepat, aman dan hemat. Kapal merupakan sarana angkutan laut untuk melakukan perpindahan barang dari satu daerah ke daerah lain atau dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain dalam negeri maupun luar negeri dengan aman.

Dalam perkembangannya kapal dapat dibedakan menjadi beberapa jenis muatan yang diangkut. diantaranya jenis-jenis kapal tanker, yaitu kapal tanker gas, kapal tanker chemical, dan kapal tanker minyak. Menurut International Safety Guide for Oil Tanker and Terminal 5th Edition (2006: XXXI), kapal tanker adalah kapal yang dibangun khusus untuk mengangkut muatan curah yang berbentuk cair, termasuk muatan-muatan campuran. Dalam hal ini penulis akan membahas tentang kapal LPG.

LPG Merupakan suatu kepanjangan dari Liquefied Petroleum Gas atau yang sering disebut gas minyak bumi yang dicairkan, hasil dari pengolahan minyak bumi (Crude Oil) yang terdiri dari campuran kompleks berbagai unsur hidrokarbon, yaitu sebagian besar terdiri dari Alkana, Sikloalkana, dan berbagai macam jenis hidrokarbon aromatik, ditambah dengan sebagian kecil elemen-elemen lainnya seperti nitrogen, oksigen, dan sulfur, ditambah beberapa jenis logam seperti besi, nikel, tembaga, dan vanadium. Dalam proses pembuatan dan pengangkutannya LPG menggunakan cara dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, sehingga gas berubah menjadi cair. Kemudian LPG juga di hasilkan oleh pengolahan Natural Gas atau gas alam, Gas alam yang masih murni memiliki berbagai komposisi seperti Methane, Ethane, Propane, Butane dan lain-lain, yang masih menjadi satu. Selanjutnya pengolahan dari gas alam ini mengalami pemisahan sesuai komposisi nya masing-masing. LPG merupakan produk hasil pencampuran antara Propane (C3) dan Butane (C4), seperti yang terdapat pada Buku Tanker Safety Guide for Liquefied Gas Tanker, LPG sendiri terdiri dari komponen yang didominasi oleh Propana (C3H8) yang bersuhu - 45° C dan Butana (C4H10) yang bersuhu -5° C. LPG juga mengandung beberapa hidrokarbon ringan dalam jumlah kecil, seperti Etana (C2H6) dan Pentana (C5H10).

Pada kejadian ini MT. Gas Arjuna mengalami sedikit kerusakan pada manifold di lambung kiri MT. Gas Arjuna mengalami sedikit goresan akibat cargo hose meledak.

Pada pemuatan LPG fully pressurized, penting dalam memperhatikan kondisi tekanan dan suhu pada tangki. Karena LPG dimuat dalam keadaan tekanan udara luar dan pada suhu rendah. Maka tangki harus mampu menahan keadaan tersebut. Suhu yang tinggi pada muatan dalam pemuatan dapat menaikkan tekanan dalam tangki sehingga melebihi batas tekanan yang telah ditentukan. Hal ini dapat membuat pemuatan menjadi bermasalah.

Pada proses pelaksanaan kegiatan Ship To Ship (STS) beberapa kali mengalami keterlambatan dikarenakan beberapa kendala baik dari faktor internal maupun faktor eksternal. Sehubungan dengan fakta-fakta di atas maka penulis tertarik untuk meneliti dan membahas masalah Bagaimana wawasan serta kedisiplinan awak kapal MT. Gas Arjuna dalam peranan standar prosedur proses pemuatan LPG secara *Ship to Ship* guna upaya pencegahan *Overpressure*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Proses adalah serangkaian kegiatan yang saling terkait atau berinteraksi, yang mengubah input menjadi output. Kegiatan ini memerlukan sumber daya seperti orang atau materi. Input dan output yang dimaksudkan mungkin tangible (seperti peralatan, bahan dan komponen) atau tidak berwujud (seperti energi dan informasi).

Setiap jenis gas yang dicairkan mempunyai batas penyalaan (*flammable range*) yaitu suatu batas antara batas minimum dan maksimum dari konsentrasi gas (persen dalam volume) di udara, guna menghasilkan campuran yang mudah terbakar, yang biasa disebut *LFL (Lower Flammable Limit)* yaitu titik terendah dari batas campuran bahan yang mudah terbakar dan *UFL (Upper Flammable Limit)* yaitu titik tertinggi dari batas campuran bahan yang mudah terbakar.

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, kapal ini tidak diperlukan *reliquefaction plan* sehingga muatan dapat dibongkar menggunakan pompa atau *compressor* dan mempunyai kapasitas ruang muatan antara 4.000 m³ sampai 6.000 m³ kapal ini digunakan untuk membawa *LPG* dan ammonia.

Sebuah operasi di mana muatan cair atau gas yang dipindahkan antara kapal-kapal yang ditambatkan 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.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kapal MT. Gas Arjuna mulai desember 2018 sampai dengan desember 2019. Adapun data dilakukan di perusahaan pelayaran PT. Pertamina Persero. Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis pada saat melakukan penelitian adalah jenis penelitian kualitatif adalah penelitian ilmiah, penelitian yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Populasi dalam penelitian ini yaitu semua kejadian yang terjadi saat kapal mengalami tubrukan dan sampel penelitian dalam penelitian ini yaitu kejadian yang terjadi pada saat kapal

mengalami tubrukan laut. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah *field research*, *library research* (penelitian Kepustakaan) dan teknik dokumentasi. Teknik analisa data yang digunakan adalah teknik deskriptif Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model –model matematis, teori-teori atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

LPG/C Gas Arjuna dalam operasinya adalah sebagai *shuttle ship* (penerima muatan) tipe *fully pressurized*, dan sebagai *mother ship* (kapal pemberi muatan) adalah *LPG/C Raggiana*. Muatan di transfer secara bergantian dengan muatan pertama adalah *butane* kemudian *propane*. Transfer muatan dilakukan dengan menggunakan *cargo hose* yang dihubungkan antara *manifold liquid* dari kapal pemberi muatan dengan *manifold liquid* kapal *LPG/C Gas Arjuna*. Sedangkan untuk *manifold vapour* tidak dihubungkan, karena kapal pemberi muatan tidak bisa menerima *vapour return* dari kapal yang sedang memuat darinya. Hal ini berbeda dengan apabila kapal sandar di dermaga, dimana *manifold vapour* juga dihubungkan dari kapal ke *loadingarm* di darat untuk mengalirkan *vapour* atau gas dari kapal ke tangki darat, bersamaan dengan masuknya muatan *liquid* ke tangki kapal. Dengan demikian kapal harus bisa mengendalikan *vapournya* sendiri, baik tekanan maupun temperaturnya.

Proses pemuatan *LPG* menggunakan metode *Ship To Ship* menyArjunan bahwa proses pemuatan ini terdiri dari persiapan *alongside*, setelah *alongside*, sebelum proses pemuatan, selama proses pemuatan, dan setelah proses bongkar muatan. Proses pemuatan harus dilakukan sesuai dengan *ISGOTT*, *manual book*, dan *checklist* yang ada untuk mewujudkan pemuatan yang optimal. Hal ini harus ditunjang dengan kedisiplinan dan kerjasama seluruh *crew* kapal dalam melaksanakan kegiatan pemuatan tanpa mengabaikan pentingnya perilaku *safety*.

Setelah *shuttle ship* sandar, *loading master* akan naik ke atas kapal dan mendiskusikan tentang pemuatan dan memonitor persiapan sebelum pemuatan dimulai. Berikut adalah hal-hal yang dilakukan dan diperhatikan sebelum mulai pemuatan *LPG*:

- 1) Radio komunikasi serta *channel utama* dan cadangan yang digunakan
- 2) HT (*Handie Talkie*) yang digunakan oleh perwira jaga dan AB jaga sudah dicek dan berfungsi dengan baik
- 3) Menaikkan bendera B (*dangerous good*)
- 4) Prosedur pemuatan serta surat persetujuan muatan telah disepakati oleh *mother ship* dan *shuttle ship*
- 5) *Safety checklist* telah disetujui dan ditandatangani oleh *mother ship* dan *shuttle ship*
- 6) *Safety equipment* di *cargo area* sudah disiapkan dan *standby*
- 7) Pada saat pemasangan *cargo hose* yang dilakukan oleh *mooring gang* dan dibantu oleh *bosun*, AB serta kelasi, pastikan *cargo hose* terpasang kencang pada *reducer manifold* agar tidak terjadi kebocoran gas

Pemuatan *LPG* menggunakan metode *ship to ship* ini dibagi menjadi 2, yaitu memuat *butane* terlebih dahulu kemudian proses pemuatan :

- 1) Memastikan muatan masuk ke dalam tangki dan *level gauge* bergerak sesuai kenaikan muatan
- 2) Mencatat *ullage* (ruang kosong tangki) muatan yang ditunjukkan oleh *level gauge tank dome 1* dan 2
- 3) Mengatur dan memperhitungkan stabilitas kapal sesuai dengan *loading plan*
- 4) Perwira jaga dan AB jaga wajib memeriksa keadaan *mooring lines*, haluan dan buritan
- 5) Perwira dan AB jaga melakukan timbang terima jaga

b. Setelah Pemuatan

Transfer muatan selesai saat muatan mencapai 95%. Setelah mendekati *toping off* muatan pada volume 95% beri *notice* pada 1 jam untuk menurunkan *rate* per jamnya, kemudian 30 menit, 15

menit, 10 menit, 5 menit, dan pemuatan dihentikan oleh *mother ship* setelah muatan mencapai angka sesuai dengan *bill of lading*. Selanjutnya dilakukan perhitungan muatan oleh *chief officer*. Berikut adalah hal-hal yang dilaksanakan:

- a. Menutup *manual valve* dan *ESD valve loading pipe line* dan *manifold*
- b. *Blowing* atau pembersihan *cargo hose* dari sisa-sisa muatandengan cara mendorong muatan menggunakan tekanan *vapour* dari *mother ship*
- c. *Disconnect cargo hose* dan *reducer* yang dilakukan oleh *mooring gang*, bosun, AB jaga serta kelasi
- d. Menggulung *level gauge* dan memastikan semua *valve* tertutup
- e. *Chief Officer* melakukan penghitungan muatan dalam *cargo calculation* dan diinformasikan kepada *loading master*
- f. *Bill of lading* akan diserahkan oleh *loading master* kekapal yang selanjutnya akan ditandatangani oleh Master
- g. Dokumen-dokumen yang disiapkan adalah:
 - 1) *Dry Certificate*
 - 2) *Cargo Calculation*
 - 3) *Tanket Time Sheet*
 - 4) *Bill of Lading*

b. Pembahasan Masalah

Dari hasil analisa data yang didapatkan maka penulis mengambil kesimpulan selama proses bongkar muat muatan secara *ship to ship*. Kesulitan itu di sebakn karena adanya faktor sumber daya manusia dan keadaan alat oprasional cargo

1. Faktor sumber daya manusia

Pengetahuan dalam proses bongkar muat perlu dipelajari oleh seorang Mualim atau calon Mualim sehubungan dengan tugas jaga muatan. Jaga muat dapat diartikan sebagai menguasai proses muat, baik dalam keadaan muat maupun bongkarsesuai dengan standar oprasional dalam pemuatan serta pembongkaran kargo mungkin dengan mempergunakan sarana yang terdapat di kapal.

2. Faktor alat oprasional cargo

Keadaan alat oprasional cargo dimaksud disini adalah perawatan, kerusakan dan penggunaan berpengaruh terhadap proses pemuatan kapal apalagi pada saat pemuatan berlangsung di butuhkan alat pemuatan yang terawatt dan memberikan informasi secara aktual dan detil

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil pembahasan mengenai masalah yang menyebabkan Overpressure pada saat pemuatan berlangsung di teluk aru, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa penyebab utama terjadinya ketidaklancaran yang terdiri dari faktor manusia dan peralatan pemuatan. Koordinasi yang kurang baik dan perawatan peralatan pemuatan yang kurang optimal

B. Saran

Karena banyaknya kesulitan dan seringnya terjadi bahaya selama melakukan pemuatan diatas kapal MT. Gas Arjuna, maka penulis menyarankan agar pada saat proses pemuatan *LPG* secara *STS* di *LPG/C* Gas Arjunasebaiknya melaksanakan proses pemuatan sesuai prosedur serta meningkatkan sikap tanggap padakrumengenai proses pemuatan *LPG* dan sebaiknya komunikasi dan koordinasi dilakukan dengan baik antara *mothership*, perwira dan ABK jaga untuk mengetahui kondisi atau keadaan pemuatan secara aktual

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Istopo. (1995). Alur Pelayaran sempit, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
- [2]. De Rozari, Williem. (2007). Olah gerak. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
- [3]. Arsana, I Made. (2018). Olah Gerak dan Pengendalian Kapal
- [4]. De Rozari, Williem. (2001). Pasangsurut. Buku menjangka Peta, Politeknik Ilmu pelayaran Makassar
- [5]. Artopo, Arso. (2004). Alur Pelayaran dan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran.Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

- [6]. Tim FIP-IKIP Semarang. Olah Gerak kapal. Semarang: FIP-IKIP Semarang.
- [8]. Aser pardin, Alur Pelayaran Sempit (Online) <http://wordpres.com//2011/06/03/.html?M=1>.
- [9]. Faktor-Faktor yang mempengaruhi olah gerak (online) <http://www.maritimeworld.web.id/2010/07/htmlIM=>
- [10]. Laksomono Arif, Sarana Olah Gerak (Online) <http://laksomonoarif.com/plp>
Alur Pelayaran (Online) https://id.wikipedia.org/wiki/Alur_pelayaran