



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025 Page 4544-4563

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Controlling High Pressure Tank pada Proses Loading LPG di Kapal

Alditio Aji Nugraha^{1✉}, I'ie Suwondo², Upik Widyaningsih³, Samsul Huda⁴

Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal, Politeknik Pelayaran Surabaya

Email: alditajinugrah22@gmail.com^{1✉}

Abstrak

High Pressure Tank merupakan suatu kejadian yang dapat terjadi pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS). Kejadian tersebut terjadi akibat pelaksanaan proses *loading* LPG yang belum sesuai dengan peraturan atau *standart operational procedure* (SOP). Oleh karena itu, pelaksanaan *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) harus dipersiapkan secara matang dan pada waktu pelaksanaannya harus dilakukan sesuai dengan peraturan atau prosedur yang berlaku. Penelitian akan berfokus mengenai kejadian *high pressure tank* pada proses *loading* secara *ship to ship* (STS). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk memahami dan menggambarkan secara mendalam bagaimana tindakan *controlling* ketika terjadi *high pressure tank* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS). Penelitian ini menghasilkan dan mengolah data deskriptif, seperti transkrip wawancara, catatan kejadian, dan dokumentasi berupa foto. Peneliti menggunakan berbagai teknik pengumpulan data kualitatif, seperti observasi, wawancara, dan analisis dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan *controlling high pressure tank* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) kurang maksimal. Selain itu, pelaksanaan prosedur seperti *safety toolbox meeting* masih belum optimal dilakukan. Akibatnya, awak kapal kurang maksimal dalam melaksanakan pekerjaannya. Penerapan prosedur dan dokumen kapal sangat penting dalam proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS). Prosedur yang digunakan pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) digunakan sebagai pedoman keselamatan bekerja bagi seluruh awak kapal.

Kata Kunci: *High Pressure Tank, Standar Operasional prosedur (SOP)*

Abstract

High Pressure Tank is an incident that can occur in the LPG loading process via ship to ship (STS). This incident occurs due to the implementation of the LPG loading process that is not in accordance with regulations or standard operational procedures (SOP). Therefore, the implementation of LPG loading via ship to ship (STS) must be prepared carefully and at the time of implementation must be carried out in accordance with applicable regulations or procedures. The study will focus on the high pressure tank incident in the ship to ship (STS) loading process. This study uses a qualitative descriptive method to understand and describe in depth how controlling actions occur when a high pressure tank occurs in the LPG loading process via ship to ship (STS). This study produces and processes descriptive data, such as interview transcripts, incident notes, and documentation in the form of photos. Researchers use various qualitative data collection techniques, such as observation, interviews, and document analysis. The results of the study indicate that the implementation of controlling the high pressure tank in the LPG loading process via ship to ship (STS) is less than optimal. In addition, the implementation of procedures such as safety toolbox meetings is still not optimal. As a result, the ship's crew is less than optimal in carrying out their work. Implementation of ship procedures and documents is very important in the process of loading LPG by ship to ship (STS). The procedures used in the process of loading LPG by ship to ship (STS) are used as guidelines for work safety for all ship crews.

Keywords: *High Pressure Tank, Standar Operating Procedure (SOP)*

PENDAHULUAN

Kapal Tanker gas adalah kapal yang dibuat untuk mengangkut muatan gas LPG maupun LNG di dalam ruang muatannya. Muatan LPG pada kapal gas termasuk muatan berbahaya dan di bahas pada *IMDG Code. The International Maritime Dangerous Goods* atau yang disingkat menjadi *IMDG Code* menyatakan, muatan berbahaya dikelompokkan menjadi sembilan kelas yang dimana salah satunya kelas dua menjelaskan mengenai komponen gas. Komponen gas pada kelas dua tersebut memiliki karakteristik terkompresi, dicairkan, dan didinginkan (*compressed, liquified and refrigerated*). *IMDG Code* memiliki tujuan sebagai peningkatan perlindungan muatan berbahaya, perlindungan sekitar area perairan yang dilewati atau disinggahi, pemberian fasilitas pergerakan muatan berbahaya tanpa batas, dan perlindungan bagi para awak kapal. Pada *IMDG Code* kelas dua yang menjelaskan mengenai gas memiliki tiga sub divisi yaitu *Flammable gases, Non-flammable and inert gases*, dan *Toxic gases*.

Pada Sub divisi *IMDG Code* kelas dua salah satunya menjelaskan mengenai *Flammable gases*. *Flammable gases* yaitu komponen gas yang memiliki sifat mudah terbakar. Terdapat beberapa kategori gas yang memiliki sifat mudah terbakar seperti *Metana (CH₄)*, *Hidrogen (H₂)*, *Etilen (C₂H₄)*, *Propane (C₃H₈)*, *Butane (C₄H₁₀)* dan lain sebagainya. *Propane (C₃H₈)* dan *Butane (C₄H₁₀)* adalah salah satu komponen gas yang

terdapat di dalam muatan *Liquified Petroleum Gases* (LPG). *Liquified Petroleum Gases* (LPG) merupakan gas yang dicairkan dengan komponen *Gas Hydrocarbon* (CH) yang berasal dari bahan bakar fosil. LPG masih menjadi sumber bahan bakar bagi masyarakat karena penggunaannya yang lebih mudah, murah dan efisien daripada bahan bakar yang lain seperti minyak tanah, arang atau kayu bakar. Di Indonesia, sarana transportasi yang tepat guna mengirimkan pasokan LPG dalam jumlah yang besar ke seluruh wilayah Indonesia yang paling tepat adalah dengan menggunakan sarana transportasi laut yaitu kapal tanker bertipe LPG *carrier*.

Proses bongkar (*discharging*) atau pemuatan (*loading*) *Liquified Petroleum Gases* (LPG) pada kapal tanker bertipe LPG sangat beresiko bila tidak didasari oleh suatu penanganan yang tepat dan akurat. Penanganan muatan yang tepat dan akurat adalah suatu penanganan dimana proses tersebut harus betul, teliti, cermat dan benar berjalan sesuai rencana dan aturan-aturan yang telah diberlakukan. Ketika suatu proses penanganan muatan yang tidak tepat dan akurat dapat menimbulkan permasalahan maupun kendala di atas kapal. Maka dari itu proses pemuatan maupun pembongkaran harus sesuai dengan standar keselamatan operasi kerja pada kapal tanker dan terminal yang diatur di dalam *International Safety Guide For Oil Tankers and Terminal (ISGOTT) VI Edition*. *ISGOTT VI Edition* adalah panduan untuk operasi bongkar muat yang aman pada kapal tanker yang mana *ISGOTT VI Edition* ini diterbitkan oleh *International Chamber of Shipping Oil* dan *Compaines International Marine Forum*.

Pada penelitian ini, kapal tanker yang akan dibahas oleh peneliti adalah kapal tanker LPG bertipe *fully pressurized* yang mana proses *loading* atau pemuatannya dilaksanakan secara *Ship To Ship*. Proses tersebut dilakukan dengan memindahkan muatan dari *mother ship* dengan tipe kapal *fully refrigerated* ke *shuttle ship* dengan tipe kapal *fully pressurized*. Pada proses *loading* atau pemuatan sedang berlangsung, mualim jaga wajib melakukan pengamatan dan pemeliharaan terhadap muatan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan ketika sedang berdinis jaga muatan.

Pada setiap kapal terdapat suatu peraturan yang biasa disebut Standar Operasional Prosedur (SOP). Setiap awak kapal wajib mengetahui hal-hal apa saja yang terdapat pada standar operasional prosedur tersebut. Peran Standar Operasional Prosedur (SOP) pada proses penanganan muatan terbilang sangat penting, SOP memiliki peran untuk membantu perkembangan dan kemajuan proses penanganan muatan itu sendiri. Maka dari itu proses pemuatan di kapal harus sesuai dengan peraturan atau SOP yang berlaku. Dengan adanya peraturan atau SOP diharapkan akan menghasilkan suatu pekerjaan yang diharapkan sesuai rencana.

Faktanya, sebagian awak kapal belum melaksanakan peraturan atau SOP tersebut pada proses penanganan muatan. Peneliti menemukan suatu permasalahan yaitu pada tanggal 27 September 2023 kapal MT. X sedang melakukan proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) di Kalbut-Situbondo dengan kapal MT. Y sebagai *mother ship*, pada saat jam jaga Mualim II pukul 00.30 WIB terjadi *high pressure* (di atas enam bar). Tidak hanya itu, Mualim II juga tidak melakukan komunikasi yang baik dengan pihak *mother ship* dan tidak memperhatikan *Ship Shore Safety Checklist* (SSSCL). Pada waktu yang sama, pihak *mother ship* memberikan informasi bahwa *pressure* pada kapal *mother ship* tinggi yaitu sebesar tujuh bar terlihat dari indikator yang berada di *Cargo Control Room* (CCR) sehingga menyebabkan *temperature* yang masuk dalam *cargo tank* menjadi tinggi.

Ketidaksesuaian proses *loading* LPG tidak hanya mengakibatkan terjadinya *high pressure* pada tangki muatan melainkan dapat juga menghambat berlangsungnya proses pemuatan yang tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan pada *voyage order*. Maka dari itu, hal tersebut dapat segera diatasi dengan memperhatikan peraturan selama proses *loading* LPG berlangsung agar proses *loading* LPG berjalan dengan lancar tanpa kendala apapun.

Kapal-kapal pengangkut LPG adalah tipe kapal yang memiliki muatan yang berbahaya dan memiliki resiko tinggi dalam pelaksanaan penanganan muatannya. Proses penanganan muatan di kapal LPG memerlukan pemahaman mengenai peraturan seperti bagaimana melakukan penanganan muatan yang baik ataupun bagaimana mengendalikan tekanan apabila terjadi peningkatan tekanan pada tangki muatan. Hal-hal tersebut harus sesuai dengan aturan atau SOP yang berlaku guna memperlancar kegiatan operasional.

Dengan melaksanakan peraturan atau SOP diharapkan dapat membantu berlangsungnya proses penanganan muatan dengan aman, cepat, dan tepat. SOP memiliki peran yang sangat penting terhadap proses pengendalian atau *controlling* tekanan muatan pada saat proses memuat atau *loading* LPG. Dalam mengendalikan atau memantau tekanan selama proses *loading*, dibutuhkan pemahaman dan pengetahuan baik oleh *officer* ataupun awak kapal yang lain. Pengendalian atau *controlling* tekanan muatan pada proses *loading* bertujuan untuk menjaga, menstabilkan, maupun mengamankan tekanan muatan dari tekanan tinggi yang mana tekanan tinggi memiliki beberapa resiko seperti ledakan hingga kebakaran bagi kapal yang mengangkut.

Adapun pengendalian atau *controlling* tekanan muatan pada proses *loading* memiliki tujuan yaitu sebagai prosedur kerja agar proses penanganan muatan dapat berjalan dengan lancar, meningkatkan kualitas kerja awak kapal dan untuk mencegah atau meminimalisir terjadinya bahaya pada muatan yang diakibatkan oleh tekanan muatan yang

tinggi.

Berdasarkan *marineinsight.com* (2019). *Real Life Accident : Unsafe Cargo Handling Procedures Lead To Fire On LPG Ship*. <https://www.marineinsight.com/case-studies/unsafe-cargo-handling-procedures-leads-to-fire/>. Berikut ini berita diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, Sebuah kapal LPG sedang memuat LPG yang suhunya lebih tinggi daripada yang diharapkan ketika sedang sandar. Untuk mendinginkan muatan LPG, gas itu diubah menjadi temperatur yang lebih rendah dengan menggunakan sistem pemanas kapal. Gas itu semula dialirkan ke kompresor, di kompresor dengan tekanan yang lebih tinggi, lalu kembali ke cairan pada suhu yang lebih rendah. Dari kondensator itu mengalir melalui katup ekspansi dan kembali ke tangki. Dilaporkan bahwa pada saat sistem ini beroperasi, pipa di dekat katup ekspansi mulai mengalir karena pembekuan cairan. Hal ini kemudian menyebabkan peningkatan tekanan sistem dari katup ekspansi kembali melalui kondensasi dan keluaran kompresor. Kemungkinan besar, saluran air pada titik sampel dibiarkan retak, atau hanya bocor sehingga memungkinkan cairan tersebut keluar. Bagaimanapun, tumpukan cairan membeku yang signifikan dicatat di area lambung kapal di bawah titik sampel yang sama untuk dua dari tiga saluran pembuangan cairan. Oleh karena itu, atmosfer berbahaya yang mudah terbakar dibiarkan berkembang dan sepercik api yang tidak diketahui menyulut api di dekat kondensasi. Alat itu segera dipadamkan oleh seorang awak kapal dengan menggunakan pemadam jenis *dry chemical*.

Berdasarkan penjelasan masalah diatas mengenai *high pressure tank* di kapal MT. X, maka dapat penulis simpulkan bahwa pemuatan LPG secara *ship to ship*, *officer* dan awak kapal yang berjaga harus melaksanakan pengamatan, pengawasan, dan pengendalian sesuai dengan peraturan atau SOP yang telah ditetapkan. Oleh karena itu perlu dilaksanakan penelitian dengan judul "*Controlling High Pressure Tank* pada proses *loading* LPG di kapal".

METODE PENELITIAN

Menurut Sugiyono (2017) metode penelitian ini adalah sebuah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Pada penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Suliyanto (2018:14) penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel itu sendiri dan tanpa membandingkan atau menghubungkan antar variabel yang satu dengan yang lain. Menurut Sugiyono (2018:213) metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, yang digunakan untuk meneliti pada kondisi ilmiah di mana peneliti sendiri adalah instrumennya, teknik

pengumpulan data dan di analisis yang bersifat kualitatif lebih menekankan pada makna. Landasan teori digunakan sebagai acuan fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan, dan landasan teori juga sebagai garis besar gambaran tentang latar penelitian dan sebagai bahan pembahasan penelitian. Penelitian kualitatif jauh lebih subyektif daripada penelitian atau survei kuantitatif dan menggunakan metode sangat berbeda dari mengumpulkan informasi, terutama individu, dalam menggunakan wawancara secara mendalam. Sifat dari jenis penelitian ini adalah penelitian yang di ambil secara langsung dan penjelajahan terbuka berakhir dilakukan dalam jumlah relatif kelompok kecil yang diwawancarai secara mendalam. Dalam penelitian ini peneliti akan mewawancarai yang bertanggung jawab dalam kegiatan dinas jaga yaitu Perwira *Deck* diantaranya *Chief Officer*, *Second Officer*, dan *Able Seaman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penyajian Data

A. Hasil Observasi

Kegiatan observasi yang dilaksanakan oleh peneliti dilaksanakan pada saat kegiatan praktek laut (prala) di MT. X selama 12 bulan yaitu dari bulan November 2022 sampai pada bulan November 2023. Dalam giat praktek laut ini peneliti memfokuskan pada penelitian-penelitian yang berkaitan dengan operasi pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS). Pembahasan pada data ini akan terfokus pada salah satu kejadian yang berimbas pada *high pressure tank* pada proses *loading* LPG di kapal MT. X.

Pada *voyage* ke 28 pada tanggal 26 September 2023 MT. X mendapatkan *voyage order* untuk melaksanakan kegiatan pemuatan atau *loading* LPG. Pelabuhan Kalbut, Situbondo merupakan pelabuhan bertipe *ship to ship* (STS) yang menjadi tujuan untuk melaksanakan kegiatan pemuatan atau *loading* LPG. MT. X melakukan proses memuat atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) dengan kapal MT. Y sebagai *mother ship*. Sebelum melakukan proses memuat atau *loading* LPG, *Chief Officer* sebagai perwira muatan telah melakukan *Tank Inspection* dengan *Loading Master* yang mana *Tank Inspection* tersebut berisi pembahasan mengenai tata cara pemuatan LPG sesuai aturan yang berlaku mulai dari awal pemuatan sampai dengan selesai pemuatan.

Ketika *Second Officer* sedang melakukan dinas jaga *cargo* atau muatan pada pukul 00.15 WIB, kapal MT. X mendapat perhitungan *rate/jam* yang kecil. *Rate/jam* yang didapat oleh kapal MT. X pada jam tersebut 94.991 MT/HR dengan adanya kondisi

pressure yang naik lebih dari 6 Bar yang mana kondisi tersebut sangat berpengaruh pada proses pemuatan LPG dan dapat menyebabkan berhentinya operasi pemuatan LPG. Dalam hal ini, *second officer* melakukan tindakan untuk mengatasi *high pressure* dengan melakukan komunikasi dengan pihak *mother ship* untuk memberhentikan sementara proses pemuatan LPG dalam kurun waktu 30 menit. Kejadian *high pressure tank* tersebut juga sudah tercantum pada surat keterangan berita acara dengan nomor 028/BA/ARB/XI/2023 (dokumen terlampir). Perhitungan *rate/jam* dilakukan dengan cara memasukkan jumlah muatan dan *pressure tank* yang telah diterima di dalam *cargo tank* ke dalam *loading computer*. Bukti observasi yang telah peneliti ambil dari adanya *high pressure* pada *cargo tank* terdapat pada gambar berikut.



Gambar 1. Hasil Observasi *High Pressure*
Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023



Gambar 2. Proses pemuatan secara *Ship To Ship* (STS)
Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023

Tidak hanya tingginya *pressure* tetapi proses pada pemuatan atau *loading* LPG sendiri tidak sesuai pada prosedur karena kurang optimalnya *officer* jaga pada saat memonitor *pressure* serta tidak mengecek *Ship Shore Safety Checklist* (SSSCL) yang selalu dimonitor setiap satu jam sekali pada saat proses pemuatan berlangsung. Ketika *pressure* dan *temperature* mendapatkan tekanan yang tinggi dari pihak *mother ship*

yaitu lebih dari 6 Bar, maka kondisi tersebut dapat membahayakan muatan LPG yang tidak sesuai dengan perhitungan angka muat yang telah ditetapkan oleh perusahaan dalam *voyage order* yaitu sebesar 2.500 MT.

Dari penjelasan di atas, peneliti dapat menyimpulkan beberapa temuan selama melakukan proses pemuatan LPG yang mengakibatkan *high pressure* diantaranya adalah salah satu awak kapal kurang maksimal dalam mempersiapkan kapal dengan baik serta awak kapal kurang optimal pada saat melakukan *controlling* dan *monitoring* pada saat dinas jaga muatan sesuai dengan prosedur yang sudah terdapat pada *Standart Operational Prosedure* (SOP) maupun *Material Safety Data Sheet* (MSDS). Dari beberapa temuan tersebut, peneliti akan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pemuatan LPG yang tidak sesuai dengan prosedur sehingga menyebabkan terjadinya *high pressure tank*. Faktor-faktor tersebut antara lain :

- a. Awak kapal kurang maksimal dalam melakukan persiapan di area *deck* sebelum dimulainya kembali proses pemuatan LPG berjenis secara *Ship To Ship* (STS) sesuai dengan prosedur.

Persiapan kapal yang matang sebelum proses pemuatan LPG harus dilakukan dengan cermat, tepat, dan teliti untuk menghindari adanya suatu kecelakaan kerja, sehingga awak kapal harus menjalankan aturan-aturan yang berlaku. Salah satu aturan tersebut adalah *Standart Operational Procedure* (SOP) yang dibuat langsung oleh perusahaan. Peraturan yang seharusnya menjadi pedoman pada saat melakukan proses pemuatan LPG tidak sepenuhnya dijalankan oleh awak kapal.

Ditemukan hasil observasi pada tanggal 27 September 2023 dini hari Waktu Indonesia Bagian Barat (WIB) peneliti mendapati *officer* jaga kurang fokus dalam mengamati proses pemuatan LPG dan *hand over* jaga muatan antar *officer* yang kurang maksimal sehingga pada waktu berganti muatan dari muatan *butane* ke muatan *propane* terjadi *high pressure tank* yang muncul karena terdapat alarm *high level*. Disamping itu, terdapat tahapan yang tidak sesuai pada saat proses *line up* pemuatan LPG yang mana ditemukan *valve vapour return loading* tidak sepenuhnya terbuka sedangkan pada *hot gas valve* telah terbuka dengan sempurna. *Valve vapour return loading* tidak sepenuhnya terbuka tersebut telah diketahui oleh *second officer* ketika melakukan *check around* pada saat terjadi *high pressure tank*.

- b. Tidak tersedianya dokumen *Material Safety Data Sheet* (MSDS) dan *Officer* jaga di *Cargo Control Room* (CCR) tidak mengisi dokumen *Ship Shore Safety Checklist*

(SSSCL)

Dokumen memiliki peran yang sangat penting sebagai bukti bahwa kapal siap untuk melakukan proses pemuatan dan siap untuk menerima *cargo* yang akan di *transfer* dari pihak *mother ship* ke *shuttle ship*. Ketika kapal MT. X melakukan *ship to ship* (STS) dengan MT. Y sebagai *mother ship*, pihak MT. X meminta dokumen *Material Safety Data Sheet* (MSDS) kepada pihak *mother ship* akan tetapi pihak *mother ship* tidak memberikan dokumen keselamatan berupa *Material Safety Data Sheet* (MSDS). Dokumen *Material Safety Data Sheet* (MSDS) digunakan sebagai pedoman bahan keselamatan kerja ketika proses pemuatan berlangsung. MSDS berisi mengenai beberapa kategori penanganan maupun pencegahan bila terjadi insiden di dalam proses pemuatan maupun pembongkaran LPG dan berlaku bagi setiap kapal yang melakukan proses pemuatan LPG. Tidak hanya itu, pada saat MT. X melakukan proses pembongkaran atau *discharging* di Jetty, pihak terminal terutama *Loading Master* tidak melengkapi dokumen *Ship Shore Safety Checklist* (SSSCL). *Ship Shore Safety Checklist* (SSSCL) ini digunakan sebagai lembar tanggung jawab dari pihak kapal dengan pihak terminal jika terjadi suatu insiden.

c. Terjadinya *high pressure tank*

human error dapat terjadi pada suatu pekerjaan yang mana dapat menghasilkan suatu kejadian yang tidak diinginkan, terutama kejadian yang tidak diinginkan pada saat sedang berdinamis jaga muatan yang mana *officer* jaga kurang optimal dalam memonitor dan mengontrol *pressure* yang masuk ke dalam *cargo tank* sehingga terjadi *high pressure tank* yang melebihi batas *agreement* yaitu maksimum 6 Bar. Akan tetapi, kapal MT. X sebagai pihak *shuttle ship* menerima *pressure* dari pihak *mother ship* lebih dari 6 Bar. Kejadian tersebut terjadi ketika *officer* jaga sedang melakukan *hand over* jaga muatan antara *third officer* dengan *second officer* dan pergantian muatan dari muatan *butane* ke muatan *propane*. *Officer* yang berjaga langsung melakukan komunikasi dengan pihak *mother ship* untuk menurunkan *pressure* menjadi 5 Bar. Ketika terjadi *high pressure tank*, proses pemuatan LPG pun terhenti selama kurun waktu 30 menit untuk menurunkan *pressure*, sehingga pada pukul 00.40 proses pemuatan LPG dapat berjalan kembali.

Ketika terjadi *high pressure tank*, hal tersebut dapat mempengaruhi perhitungan *rate/jam* selama proses pemuatan. *Rate/jam* yang didapat pada saat itu 94.991 MT/HR dimana batas *agreement* untuk *rate/jam* yaitu 200 MT/HR. *Pressure* yang tinggi akan menghasilkan *rate/jam* yang kecil yang mana *high pressure* dapat menghambat proses pemuatan sehingga proses perhitungan

kecepatan pemuatan akan melambat. Ketika *officer* jaga memonitor dan mengontrol *pressure* melalui indikator di CCR, proses pemuatan kembali berjalan dengan normal dan mendapatkan rate sebesar 196.659 MT/HR.

B. Hasil Wawancara

Data yang diambil oleh peneliti kali ini adalah data hasil daripada kegiatan wawancara yang dilakukan oleh peneliti ke beberapa *officer* kapal dimana peneliti memilih tiga narasumber. Narasumber satu yaitu *Chief officer* selaku informan utama dikarenakan *Chief Officer* merupakan penanggung jawab dalam kegiatan penanganan muatan, *Second Officer* selaku informan pendukung yang dimana menjadi narasumber kedua dalam data hasil wawancara kali ini dikarenakan *Second Officer* secara langsung terlibat dalam kejadian *high pressure tank* pada saat proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS), serta peneliti memilih *Able Seaman* sebagai narasumber ketiga dalam data hasil wawancara ini dikarenakan *able seaman* pada saat itu terlibat dalam kejadian *high pressure tank* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS).

C. Analisis Data

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh selama pengamatan terhadap berbagai kejadian dan prosedur di kapal, peneliti menemukan adanya kesenjangan antara pemahaman awak kapal di kapal MT. X dengan pelaksanaan prosedur yang ada.

Dari hasil pengolahan data, ditemukan adanya penyimpangan oleh awak kapal berupa kurangnya kesadaran dan pemahaman mengenai penerapan prosedur proses *loading* LPG dengan *mother ship* secara tepat. Selain itu, pemahaman awak kapal terhadap prosedur dan sistematika kegiatan pemuatan atau *loading* LPG dari persiapan awal hingga selesai masih perlu ditingkatkan, mengingat kegiatan ini tidak bisa dilakukan tanpa persiapan matang.

Sebelum melakukan pekerjaan di atas kapal, khususnya pemuatan atau *loading* LPG, *Chief Officer* akan mempersiapkan *checklist* dan melaksanakan *toolbox meeting* pada tahap awal dengan personil kapal, terutama *crew deck*. *Crew deck* akan mengikuti rapat sambil mendengarkan arahan dari *Chief Officer*, membaca dan memahami *checklist* serta dokumen yang telah disiapkan sesuai pekerjaan yang akan dilakukan. Terdapat beberapa kolom dalam *checklist* yang dibuat yang kemudian diberi tanda bahwa poin-poin yang ada akan dilaksanakan dengan benar dan terencana sesuai dengan *tool box meeting* yang dilakukan. Namun, dalam realitanya penerapan di kapal belum sesuai dengan yang diharapkan.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan analisa data dengan metode deskriptif kualitatif yang mana peneliti melakukan sebuah penelitian di atas kapal dan mendapatkan seluruh data deskriptif maupun informasi dengan cara mengumpulkan dokumentasi kejadian-kejadian yang telah diamati selama melakukan praktek laut di kapal MT. X. Prosedur yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada proses pemuatan atau *loading* LPG wajib dilaksanakan dan ditaati oleh semua *officer* dan awak kapal. Peneliti menyusun penelitian ini dengan tujuan agar *officer* dan awak kapal di atas kapal dapat memahami dan mempunyai rasa tanggung jawab terkait dengan tugas berdinamis jaga muatan sesuai dengan prosedur yang sudah ada.

Setelah peneliti melakukan penelitian di kapal MT. X, peneliti menemukan suatu permasalahan yang terdapat di kapal MT. X yaitu kurangnya pemahaman awak kapal mengenai terjadinya *high pressure tank* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) sesuai dengan prosedur yang ada. Analisis yang digunakan pada penelitian ini berupa metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus instrumental, serta pengumpulan data dengan metode triangulasi dari observasi, wawancara, serta dokumentasi. Tahapan observasi dilakukan dengan cara mengamati dan meneliti bagaimana kinerja dari awak kapal *deck* maupun *officer* jaga *cargo* di kapal MT. X.

Proses wawancara dilakukan dengan tiga narasumber yaitu Mualim I (*Chief Officer*) sebagai perwira penanggung jawab muatan, Mualim II (*Second Officer*) sebagai perwira *Medical Officer* serta *officer* jaga muatan yang sedang berdinamis jaga ketika terjadi *high pressure tank*, dan *Able Seaman* (AB) sebagai *crew deck* yang sedang berdinamis jaga ketika terjadi *high pressure tank*. Pada proses dokumentasi dilakukan pengumpulan semua data dan informasi berupa foto-foto pendukung ketika sedang melakukan *ship to ship* (STS) serta dokumen-dokumen *checklist* dari proses *loading* secara *ship to ship* (STS). Dari kejadian yang sudah peneliti alami, peneliti akan menjelaskan upaya mengenai penanganan dari permasalahan-permasalahan yang terjadi di atas kapal MT. X ketika sedang melakukan pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS), yaitu :

A. *Controlling high pressure tank* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS).

- a. Melakukan persiapan kapal secara menyeluruh sebelum melakukan proses pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS).

Proses pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) memiliki tingkat risiko bahaya yang tinggi. Maka dari itu, sebelum melakukan pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS), *Chief Officer* selaku perwira muatan harus memastikan

kesiapan seluruh area *deck* dan diperlukan peran *officer* dan *crew deck* untuk melakukan persiapan sebelum proses pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS). Proses *ship to ship* (STS) memiliki beberapa tahapan yang perlu diperhatikan ketika akan melakukan proses pemuatan atau *loading* LPG, seperti dokumen *checklist* yang berfungsi mempersiapkan kapal untuk pemuatan atau *loading* LPG antara lain *STS Checklist Last Edition*, *Contingency Plan*, *DOS Ship To Ship Interface*, *Check Prior Arrival and Cargo Comment*, *Checks During Cargo Operation*, dan *Checks After Cargo Completion*. Berikut peneliti akan menjelaskan mengenai persiapan proses pemuatan atau *loading* LPG sesuai dengan prosedur yang diatur dalam *STS Checklist* antara lain :

- a) Menyiapkan *fenders* dan *gangway* dengan posisi yang benar dan aman serta memastikan bahwa *cargo manifold* telah siap untuk digunakan
- b) Melakukan tes komunikasi antar kedua kapal sebelum melakukan proses pemuatan atau *loading* LPG dan menentukan *emergency signal* (stop tiga kali dalam VHF dan suling kapal)
- c) Awak kapal *deck* yang berjaga senantiasa melakukan kontrol dan monitor terhadap tali-tali tambat, *fenders*, *cargo area*, *manifold area*, dan seluruh area *deck* kapal agar tetap aman
- d) Melakukan *leak test* pada *manifold* sebelum proses pemuatan atau *loading* LPG dengan *pressure* yang telah ditentukan pada *agreement*
- e) Melakukan *High Level Test* dan *High High Level Alarm Test* pada kedua tangki muatan
- f) Melakukan pengetesan pada *Emergency Shut Down* (ESD) di *Cargo Control Room* (CCR) yang terhubung dengan ESD di *deck* kapal.



Gambar 3. Pemasangan *Cargo Hose Liquid* pada *Manifold*

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023



Gambar 4. Pengecekan ESD di *Deck* dan ESD di CCR

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023

Emergency Shutdown adalah suatu sistem keselamatan yang berada di atas kapal yang berfungsi untuk menghentikan proses pemuatan (*loading*) atau pembongkaran (*discharging*) ketika terjadi suatu insiden yang tak terduga pada muatan. Jika terdapat insiden yang berbahaya pada area tangki muatan, maka *officer* jaga maupun nahkoda wajib mematikan semua sistem *cargo* melalui *Emergency Shutdown*. Tombol ESD ini terdapat di beberapa titik kapal seperti anjungan, *Cargo Control Room*, *Cargo Compressor Room*, *Manifold*, dan terdapat juga di kedua tangki.

Pada buku *Cargo Operation Manual* yang diterbitkan oleh perusahaan Y pada Bab 6 mengenai *Ship To Ship Transfer* (2022:87) menjelaskan mengenai aspek-aspek yang wajib dilaksanakan sebelum maupun sesudah proses pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS). Bagian tersebut memberikan panduan terhadap Nahkoda maupun *officer* yang terlibat dalam proses *ship to ship* (STS) yang harus dibaca dan dipahami sehubungan dengan STS *Checklist* di kapal LPG. Terdapat beberapa aspek yang dijelaskan pada buku *Cargo Operation Manual* tersebut yang mencakup segala hal yang berhubungan dengan proses pemuatan atau *loading* LPG.

Adapun aspek-aspek yang terdapat pada buku *Cargo Operation Manual* antara lain persyaratan regulasi proses pemuatan, persiapan operasi *Loading Ship To Ship*, pemeriksaan *Pra-Transfer* muatan, pemeriksaan selama pelaksanaan pemuatan berlangsung, dan pemeriksaan pasca *transfer* muatan. Tidak hanya berisikan mengenai persiapan pemuatan atau *loading* LPG, terdapat juga tugas dan tanggung jawab *Officer* dalam berdinam jaga muatan didalam CCR yang diatur didalam *Checklist* Form 702 yang membahas mengenai *Checks During Cargo Operation*. *Officer* jaga wajib mengisi *checklist* ini setiap satu jam sekali guna

memastikan bahwa kapal dan muatan aman. *Checklist* tersebut menjelaskan mengenai beberapa hal, antara lain :

- a) Memastikan *pressure* pada *manifold* sesuai dengan *agreement* yaitu sebesar 5 Bar sampai 6 Bar dan memastikan semua pipa jalur pemuatan telah sesuai dengan rencana pemuatan
 - b) Melakukan cek pada *level gauge* dan menginput nilai pada *level gauge* ke dalam perhitungan *rate* muatan setiap satu jam sekali.
 - c) Melakukan *monitoring* dan *controlling pressure* dan *temperature* pada *Cargo Compressor Room* dengan interval tertentu.
 - d) Menggunakan peralatan alat keselamatan diri seperti *Protective Personal Equipment* (PPE) dan *Personal Gas Detection* ketika berada di area *deck* atau di area muatan.
- b. *Officer* jaga melakukan *monitoring pressure* dan *temperature cargo tank* di dalam CCR dan memasukkan perhitungan *rate/jam*

Officer jaga memiliki tanggung jawab dalam berdinas jaga muatan terkhusus di dalam CCR, dimana *officer* jaga wajib mengontrol seluruh kerja muatan yang masuk ke dalam tangki dengan memonitor *pressure* dan *temperature cargo tank*. *Controlling* dan *Monitoring* memiliki tujuan untuk menghindari adanya bahaya risiko seperti *high pressure* yang terjadi diantara kedua belah pihak kapal, dengan melakukan komunikasi yang baik antara pihak *mother ship* dengan pihak *shuttle ship*, maka tahap selanjutnya adalah memperhatikan setiap waktu *pressure* yang masuk ke dalam tangki muatan. Beberapa *officer* beranggapan jika *cargo compressor* dapat membantu muatan tidak memiliki *pressure* yang tinggi, akan tetapi pada kenyataannya bahwa *cargo compressor* tidak sepenuhnya membantu dalam menurunkan *pressure*. Maka dari itu, *officer* jaga memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan *pressure* yang masuk ke dalam tangki muatan dengan proses *ship to ship* (STS). Berikut merupakan dokumentasi *officer* jaga yang sedang melakukan *controlling* dan *monitoring pressure cargo tank* melalui *level gauge* yang berada di dalam CCR.



Gambar 5. *Monitoring dan Controlling pressure cargo tank* di CCR
Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023

Selain melakukan *monitoring* dan *controlling pressure cargo tank*, *officer* juga memiliki tugas dan tanggung jawab yang lainnya seperti mencatat data *hourly* muatan ke dalam suatu aplikasi perhitungan otomatis yang biasa disebut dengan *loading computer* serta menghitung pendapatan *rate/jam* yang diterima oleh pihak *shuttle ship* dari pihak *mother ship*. Perhitungan *rate/jam* ini dilakukan dengan cara memasukkan jumlah muatan dan *pressure tank* yang diterima oleh pihak *shuttle ship* dari pihak *mother ship* ke dalam *loading computer* yang bertujuan untuk mengetahui kecepatan muatan yang masuk ke dalam tangki muatan setiap satu jam. Maka dari itu *officer* juga wajib menghitung *rate/jam* ke dalam aplikasi *loading computer*. Berikut merupakan dokumentasi *officer* juga yang melakukan perhitungan *rate/jam* ke dalam *loading computer*.



Gambar 6. Perhitungan *rate/jam* pada *loading computer*
Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023

B. Pelaksanaan prosedur yang harus dilakukan oleh awak kapal mengenai *high pressure tank* pada proses *loading* LPG dengan kapal *mother ship*

a. Melaksanakan *Safety Meeting* dan *Training Cargo* kepada awak kapal

Sebelum pelaksanaan proses pemuatan atau *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) berlangsung, Nahkoda maupun *Chief Officer* wajib memberikan pengarahan kepada awak kapal mengenai proses pemuatan yang baik dan benar dengan tujuan untuk menghindari adanya kecelakaan kerja maupun ketidaksesuaian pada saat pekerjaan berlangsung. Pengarahan ini dilakukan sehari sebelum kapal melakukan proses pemuatan LPG. Pengarahan ini disebut juga *safety toolbox meeting*. Nahkoda akan mengkoordinir para awak kapal dalam *meeting* tersebut dan menginformasikan segala hal yang berkaitan dengan keselamatan maupun kesesuaian kerja. Pengarahan tersebut berisikan mengenai informasi seperti prosedur proses



pemuatan, peralatan keselamatan yang wajib digunakan ketika bekerja di *deck*, dan informasi bahaya yang dapat ditimbulkan akibat muatan LPG.

Gambar 7. Safety Toolbox Meeting MT. X

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023

Tidak hanya *safety toolbox meeting* yang dilakukan sebelum proses pemuatan atau *loading* LPG, akan tetapi *training cargo* juga harus dilakukan oleh seluruh awak kapal dengan komando dari Nahkoda. *Training cargo* memiliki tujuan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada awak kapal mengenai muatan LPG dari unsur spesifikasi maupun bahaya yang dapat ditimbulkan oleh LPG. *Training cargo* lebih detail daripada *safety toolbox meeting* karena *training cargo* menjelaskan mengenai muatan itu sendiri dan pelaksanaannya dilakukan hanya satu kali dalam satu minggu.



Gambar 8. *Training Cargo MT. X*

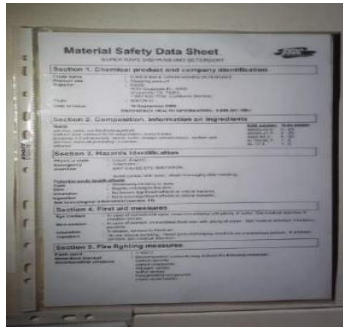
Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023

- b. Menyediakan *Material Safety Data Sheet* (MSDS) dari pihak *mother ship* untuk diberikan kepada pihak *shuttle ship*

Pada proses pemuatan atau *loading* secara *ship to ship* (STS), pihak *mother ship* wajib memberikan dokumen keselamatan berupa *Material Safety Data Sheet* (MSDS) yang mana dokumen tersebut dijadikan sebagai pedoman bagi pihak *shuttle ship*. Dokumen MSDS berisi mengenai material-material yang berkaitan dengan muatan LPG mulai dari spesifikasi muatan, cara menangani kecelakaan pada muatan, dan upaya menghindari adanya risiko bahaya pada proses pemuatan berlangsung. Setiap melakukan proses pemuatan atau loading LPG secara *ship to ship* (STS), wajib menggunakan MSDS karena setiap pemuatan berlangsung memiliki nilai *density* yang berbeda. Dokumen MSDS ini terdapat pada titik tertentu yang dapat dijangkau dan dilihat oleh *officer* jaga maupun *crew* jaga seperti anjungan, CCR, *Crew Mess Room*, *Officer Mess Room*, *Engine Control Room*, dan *Fire Plan*.

Awak kapal wajib dibekali dengan pemahaman mengenai isi dari dokumen MSDS agar awak kapal dapat memahami guna menghindari maupun menanggulangi risiko bahaya di atas kapal. Pada isi MSDS terdapat beberapa aspek yang harus diketahui oleh awak kapal antara lain identifikasi muatan, identifikasi bahaya muatan, komposisi atau informasi muatan, tindakan pertolongan pertama pada kecelakaan, peralatan pemadam kebakaran, dan peralatan perlindungan diri berupa PPE.

Berikut merupakan dokumentasi berupa foto pemasangan MSDS di *Cargo Control Room* (CRR) :



Gambar 9. MSDS di CCR

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan dan diuraikan secara detail oleh peneliti di kapal MT. X yang berkaitan dengan *controlling high pressure tank* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS), maka dapat peneliti simpulkan sebagai berikut :

1. *Controlling High Pressure Tank* merupakan suatu proses mengelola *pressure*, *temperature*, dan keselamatan pada tangki penyimpanan. *Controlling high pressure tank* pada proses *loading* LPG sangat diperlukan guna mengawasi risiko bahaya yang disebabkan oleh *high pressure* seperti dapat menyebabkan bocornya pipa-pipa pem uatan, berhentinya kegiatan *loading* LPG, maupun dapat menyebabkan kapal meledak. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *high pressure tank* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) di kapal MT. X. Faktor-faktor tersebut meliputi antara lain kurang maksimalnya persiapan dalam mempersiapkan aspek-aspek yang menunjang proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) seperti mempersiapkan dokumen *checklist* sebelum *loading* LPG serta mempersiapkan alat-alat penunjang proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS). Selain kurang maksimalnya persiapan yang menunjang proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS), *human error* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) juga dapat menyebabkan terjadinya *high pressure tank* dikarenakan *officer* ataupun awak kapal yang berjaga kurang maksimal pada saat melakukan *controlling* dan *monitoring* pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS).
2. Upaya yang dapat dilakukan guna meningkatkan kegiatan proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) sesuai dengan prosedur yang ada. Upaya tersebut meliputi antara lain mengadakan *safety toolbox meeting* sebelum pelaksanaan proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) guna meningkatkan komunikasi dan koordinasi antar awak kapal. Selain itu, pengawasan dari *Chief Officer* dan penerapan prosedur keselamatan juga berperan penting untuk memastikan proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) dapat

berjalan dengan aman dan efisien. Pelaksanaan *training cargo* juga diperlukan guna meningkatkan keterampilan dan pemahaman awak kapal. Dengan menerapkan upaya-upaya tersebut, diharapkan pemahaman awak kapal dalam melaksanakan dinas jaga pada proses *loading* LPG secara *ship to ship* (STS) dapat meningkat, sehingga proses *loading* LPG di kapal MT. X dapat berjalan lancar sesuai dengan standar keselamatan internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfat, K. (2021). *Terjadinya High Pressure LPG Mlx di Kapal LPG/C Arar Pada Saat Ship To Ship Dengan Kapal MT. Clipper Di Pelabuhan Situbondo*. Diambil kembali dari <http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/3233>
- Alfat, K. (2021). *Terjadinya High Pressure LPG MIX Di Kapal LPG/C Gas Arar Pada Saat Ship To Ship Dengan Kapal MT. Clipper Di Pelabuhan Situbondo*. *Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*.
- Arso Martopo, S. (2004). *Penanganan Muatan Dan Pengaturan Muatan*. Semarang: Politeknik Pelayaran Semarang.
- Baytil Qudsiyah, F. L. (2023). HAKIKAT PENDIDIKAN DAN MANAJEMEN PENDIDIKAN DI SEKOLAH. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1302.
- Indonesia, K. B. (2016). Diambil kembali dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/memuat>
- Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. (2018). Bandung: Alfabeta.
- Mitaningrum, D. (2023, September 25). *STUDI KASUS PROSES PEMUATAN LIQUEFIED PETROLEUM GASES (LPG) MENGACU PADA SOP DAN MANUAL BOOK SECARA SHIP TO SHIP DI KAPAL MT. XYZ*. Diambil kembali dari <http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/5029>
- Mudiyanto. (2018). *Penanganan dan Pengaturan Muatan Kapal*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.
- Nindyaningrum, F. R. (2022). Analisis High Pressure Tank Pada Saat Loading Di Kapal LPG/C Gas Nuri Arizona. *Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta*.
- Oktavia, M. A. (2019). Optimalisasi Proses Loading LPG Saat Sndar Ship To Ship (STS) Di Kapal LPG/C Gas Attaka . *Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*.
- Priyo, A. U. (2019). Optimalisasi Penanganan High Pressure Di Dalam Tangki Guna Menghindari High Perssure Pada Tangki Di Atas MT. Alfa Britannia . *Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta*.

- Reports, M. (2019, July 8). *Real Life Accident : Unsafe Cargo Handling Procedures Lead To Fire On LPG Ship*. Diambil kembali dari <https://www.marineinsight.com/case-studies/unsafe-cargo-handling-procedures-leads-to-fire/>
- Russel, K. (2024, august 6). *Chemistry : Understanding Substance and Matter*. Diambil kembali dari PENDIDIKAN.CO.ID: <https://pendidikan.co.id/pengertian-tekanan/>
- Sanda, K. P. (2020). Optimalisasi Kelancaran Proses Memuat LPG Mix ke Skid Tnk dari Kapal Mt. Gas Nur Arizona. *Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*.
- Siti Maryah, L. H. (2021). Perspektif Pengelolaan Pendidikan Fungsi Pengelolaan (Planning, Organizing, Actuating, Controlling). *Instructional Development Journal*, 278-279.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suliyanto. (2018). *Metode Penelitian Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suparman, D. R. (2022). Analisis Penyebab High Pressure Pada Tangki Muatan Saat Proses Loading LPG MIX (Butane dan Propane) Di LPG/C Gas Attaka. *Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta*.
- Syukur, M. H. (2011). "Sifat dan Karakteristik LPG" dalam Penggunaan Liquified Petroleum Gases (LPG) : Upaya Mengurangi Kecelakaan Akibat LPG. 4-5.