

UPAYA PERCEPATAN PROSES BONGKAR MUAT PROPYLENE DIKAPAL LPGC NO. 5 SJ GAS

Muqtadir Anam^{1*}, B.L Hentri Widodo¹, Fakhurrozi¹

¹ Program Studi Nautika Politeknik Bumi Akpelni

Jl. Pawiyatan Luhur II/17, Bendan Dhuwur, Semarang.

*Email: muqtadir.anam@gmail.com,

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui upaya percepatan proses penanganan pemuatan gas LPG khususnya muatan propylene. Latar belakang dari penelitian ini adalah meningkatnya kebutuhan manusia di era modern terhadap penggunaan plastic sangat tinggi. Dan bahan baku dari plastic tersebut adalah propylene. Namun dalam proses pemuatan propylene yang saat ini di harus melalui prosedur dan proses yang hati - hati karena termasuk ke dalam dangerous good. Metode yang digunakan dalam penulisan ini dan pengumpulan datannya dengan metode observasi, wawancara dan metode kepustakaan. Penanganan proses bongkar muat LPG memerlukan penanganan khusus. Pengecekan temperatur, tekanan, working rate dan pengecekan pipa- pipa secara berkala demi menghindari hambatan dan bahaya. Naiknya tekanan dan temperature secara signifikan dapat membahayakan keselamatan jiwa dan lingkungan. Pengoperasian cargo compressor dapat membantu menurunkan tekanan didalam tanki Dan cooling down guna membantu menjaga temperature tanki. Komunikasi antara perwira jaga dan pihak terminal mengenai perubahan temperature, tekanan dan working rate diperlukan agar mudah dan cepat untuk mengambil tindakan bila terjadi hambatan pada saat pembongkaran. Perbedaan temperatur antara tanki kapal dengan tanki darat dapat menyebabkan back pressure yang dapat menurunkan working rate secara drastis dan menghambat proses bongkar muat. Hasil pembahasan dari naiknya tekanan temperature karena tekanan dalam tanki agar tekanannya tidak naik maka temperatur di dalam tanki di cooling down. Pengembalian vapor dengan dari tekanan tanki ke tanki kapal dapat menurunkan perbedaan tekanan antara tekanan ke dua tanki. Kesimpulannya upaya percepatan dan penanganan terhadap tekanan pada tanki muatan dalam pemuatan LPG di atas LPG/C No 5 SJ Gas penting dilaksanakan untuk memperlancar pelaksanaan pemuatan.

Kata kunci: upaya percepatan, bongkar muat, propylene

PENDAHULUAN

Kekayaan alam yang ada di dalam perut bumi sangat bermacam macam yang mana semua tersebut sangat dibutuhkan oleh manusia di era modern ini. Kebutuhan manusia terkait kelangsungan hidup saat ini adalah termasuk pengembangan gas alam yang diolah menjadi LPG (*Liquified Petroleum Gas*), LNG (*Liquified Natural Gas*) maupun gas alam lain sebagai bahan baku kebutuhan manusia termasuk diantaranya bahan baku plastik yaitu propylene. Berdasarkan perolehannya terdapat tiga jenis gas alam cair yaitu LNG LPG dan Chemical Gas. LPG dan LNG sama sama gas yang dicairkan untuk memudahkan pengangkutan. Saat modern seperti ini pada prinsipnya menginginkan

suatu yang praktis dan serba cepat. Dan Ilmu Pengetahuan yang saat ini berkembang sangat pesat dapat menunjang proses dalam kelangsungan hidup yang serba cepat dan praktis. Kebutuhan manusia yang saat ini meningkat akan kebutuhan plastik sangat tinggi. Salah satu produk kimia industri yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia adalah plastik. Meningkatnya kebutuhan plastik berbanding lurus dengan kebutuhan pabrik plastik terhadap propylene sebagai salah satu bahan pembuatan barang tersebut.

Propylene mempunyai bentuk dasar gas dengan tekanan tinggi dengan titik didid rendah yang merupakan hasil turunan dari hasil tambang minyak dan gas berupa gas bumi (*nafta*). Propylene memiliki flash point -108°C, berat jenis spesifik 0,6 dan

titik dididid -47°C. Dan muatan ini juga termasuk kedalam IMDG Code Class 2.1 yaitu gas yang mudah terbakar. Untuk itu perlu penanganan yang sangat serius pada saat pemuatan dan pembongkaran. Beberapa permasalahan yang timbul pada saat penanganan *propylene* terjadi di kapal MT No 5 SJ GAS pada saat kapal melakukan bongkar muat di pelabuhan Jung Heung Korean. Diantaranya

1. Naiknya tekanan pada tangki secara drastic pada saat bongkar muat.
2. Kenaikan temperature tangki pada saat proses bongkar muat.
3. Turunya *flowrate* secara signifikan saat proses bongkar muat.

Permasalahan tersebut dapat membahayakan pihak kapal, pihak darat dan lingkungan apabila tidak segera ditangani dengan benar.

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Upaya

Pengertian Upaya menurut Wahyu Baskoro (2005) adalah usaha atau syarat untuk menyampaikan sesuatu atau maksud (akal, ikhtiar) dimana upaya sangat berkaitan erat dengan penggunaan sarana dan prasarana dalam menunjang kegiatan tersebut agar berhasil digunakanlah suatu cara, metode dan alat penunjang lainnya. Sedangkan menurut KBBI (2003) Upaya adalah usaha; ikhtiar untuk mencapai suatu maksud, memecahkan persoalan, mencari jalan keluar dengan daya upaya.

B. Pengertian Muatan

Pengertian muatan menurut Tim penyusun Kamus Pusat Pembinaan Dan Pengembangan Bahasa (2008) menerangkan bahwa muatan adalah suatu barang yang diangkut dengan kendaraan atau isi dari kapal. Sedangkan menurut Istopo (2004) menyatakan bahwa muatan adalah :

- a. Muatan cair adalah muatan berbentuk cairan yang dimuat

secara curah dalam *deep tank* atau kapal tanker.

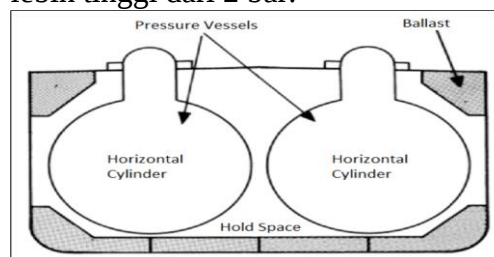
- b. Muatan berbahaya adalah semua jenis muatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan ledakan.

C. Pengertian LPG (*Liquified Petroleum Gas*)

Menurut penjelasan Badan Diklat Perhubungan (2000) LPG didefinisikan sebagai *propane*, *butane* dan campuran antara *propane* / *butane* dalam bentuk cair yang tidak menimbulkan karat, tidak beracun tapi mudah terbakar. Menurut McGuire and White (2012) menjelaskan bahwa LPG (*Liquified Petroleum Gas*) adalah suatu produk yang di cairkan yang terdiri dari *propane* dan *butane* yang dimuat secara terpisah atau dicampur.

D. Pengertian Kapal LPG Fully Pressurized

Kapal gas adalah kapal barang yang dibangun dan dirancang untuk dapat mengangkut muatan secara curah semua jenis gas yang dicairkan. *Fully pressurized ships* atau Kapal bertekanan penuh adalah kapal gas yang paling sederhana. Kapal ini dilengkapi dengan tangki tipe "C" (bejana tekan) yang dibuat dalam baja karbon yang memiliki tekanan desain khas sekitar 18 bar. Menurut White dan McGuire (2012) tangki tipe "C" biasanya berbentuk silinder atau silinder yang memiliki tekanan desain lebih tinggi dari 2 bar.



Gambar 1. Tangki Tipe "C", Sumber : website Marine Insight

E. Pengertian Propylene

Menurut McGuire and White dalam buku *Liquified Gas Handling Principles* (2001), yang mendefinisikan bahwa “*Propylene* adalah satu tingkatan dengan *petrochemical* yang digunakan untuk membuat *polypropylene*, dan *polyurethane plastic*, *arcylid fibre* dan industri larutan. *Propylene* didefinisikan sebagai *propene* (C₃H₆) dan dalam bentuk cair yang tidak menimbulkan karat, tidak beracun tetapi sangat mudah terbakar. Sedangkan menurut Dian Agustin (2012) *propylene* adalah senyawa kimia yang pada suhu kamar dan tekanan atmosfer berupa gas tidak berwarna, larut dalam *alcohol* dan *eter* serta sedikit larut dalam air. Menurut Risqha Wuiy (2014) *Propylene* memiliki rumus kimia CH₃CH=CH₂ yaitu senyawa kimia yang berupa gas tidak berwarna pada suhu kamar dan tekanan atmosferis, larut dalam alkohol dan *eter*, serta sedikit larut dalam air. *Propylene* dalam bentuk cair memiliki *specific gravity* sekitar 0,5139. Berdasarkan uraian di atas dapat penulis menyimpulkan bahwa *propylene* adalah senyawa kimia bewujud dasar gas yang berasal dari senyawa turunan nafta sehingga *propylene* dikategorikan sebagai salah satu jenis muatan *LPG*.

F. Penanganan Muatan

Didalam proses pengapalan suatu muatan kita mengenal dengan penanganan muatan. Dan penanganan muatan antara muatan satu dengan yang lainnya akan berbeda beda. Dan masing masing mempunyai ke istimewaan masing masing. Suatu proses atau pengarapan suatu pembuatan untuk menyelesaikan suatu permasalahan disebut dengan Penanganan. Penanganan muatan sendiri merupakan salah satu istilah dalam kecakapan

pelaut, yaitu pengetahuan tentang memuat dan membongkar suatu muatan dari dan diatas kapal sampai dengan penanganan sampai ke tempat penyimpanan dan penanganan suatu jenis muatan maupun proses sehingga semua dalam keadaan aman. Di dalam penanganan muatan akan melibatkan berbagai proses yaitu dari proses pengepakan sampai dengan proses penempatan diatas kapal termasuk tentang jenis-jenis muatan, sifat serta kualitas barang yang akan dimuat, perawatan muatan, penggunaan alat-alat pemuatan, dan ketentuan lain yang menyangkut masalah keselamatan kapal dan muatan. pengetahuan tentang muatan dan bongkar muat dari dan ke atas kapal sedemikian rupa agar terwujud lima prinsip pemuatan yang baik.

G. Proses bongkar Muat

Mengenai penanganan muatan selama kapal sandar untuk kapal tanker gas bahwa dijelaskan prosedur-prosedur penanganan muatan *LPG* proses pemasangan *loading arm* sebagai berikut:

- Dalam pelaksanaan bongkar muat, hubungan antar kapal dan terminal darat dimulai sejak kapal sandar di dermaga.
- Kapal untuk bongkar muat dari kapal ke darat atau sebaliknya dipakai *loading arm (hard arm)* atau dengan memakai pipa. *Loading arm* biasanya dipakai untuk kapal kapal *LPG*, sedangkan yang kecil dipakai pipa muat.
- Grounding Cable* Setelah selesai kegiatan *mooring*, *grounding cable* dari darat dihubungkan dengan lambung kapal dengan persetujuan dari Perwira kapal.
- Emergency shut down trip line* dipasang di geladak dan dihubungkan dengan *snap-on coupling* yang dapat dengan cepat

dioperasikan, terletak dekat *loading manifold* di kapal. Baik di kapal maupun di darat *emergency shut down switch*nya di letakkan pada posisi *by pass*.

- e. Setelah kapal terikat dengan baik dan *gang way* sudah terpasang di kapal pada posisinya, dengan persetujuan perwira *deck*, petugas darat naik ke kapal diikuti oleh petugas dari *Custom* dan *Port Authorities Supervisor* dari bagian *storage* dan *loading operator* untuk mengadakan *preloading meeting* (pertemuan sebelum memuat). Dengan persetujuan dari *cargo engineer* dari kapal, petugas dari *storage* dan *loading* mengadakan persiapan untuk memasang/menghubungkan *loading arm* yang dipasang dan penyelesaian pekerjaannya dilaporkan pula.
- f. *Emergency Trip Test* Pada saat diadakan pengujian dari ESDV, di informasikan ke kapal kalau pengujian *trip test* akan dimulai. *Trip test* dilaksanakan:
 - 1) Dari pelaksanaan di *loading dock control tower*
 - 2) Dari pelaksanaan di *main control room*
 - 3) Dari pelaksanaan di *cargo room* di kapal. Jika ada kesalahan atau kerusakan pada peralatan ESDV, harus segera diperbaiki terlebih dahulu sebelum pemuatan dimulai. Dan jika peralatan ESDV sudah dalam keadaan baik, maka proses pemuatan LPG dapat dimulai. Dan penelitian yang digunakan adalah dengan observasi dalam pengumpulan datanya

METODE

Didalam pengumpulan data yang objektif penulis mengumpulkan data dengan beberapa metode yaitu metode observasi

atau pengamatan. Metode ini dilaksanakan dengan cara mengamati, mencatat, mempelajari sesuatu yang berhubungan dengan bongkar muat *propylene*. Metode yang kedua adalah dengan metode wawancara yaitu mengadakan tanya jawab langsung dengan seluruh awak kapal yang berhubungan langsung saat bongkar muat. Dan metode yang ke tiga adalah metode studi pustaka yaitu metode pengumpulan data dengan membaca atau menulis segala sesuatu yang berhubungan dengan bongkar muat *propylene*.

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Naiknya tekanan pada tangki secara drastis pada saat pelaksanaan memuat *propylene*.

Permasalahan pertama yang di temukan pada di kapal LPG/C No. 5 SJ GAS adalah masalah mengenai kenaikan tekanan didalam tangki secara drastis pada saat pelaksanaan memuat *propylene*, untuk pemecahan masalah diatas adalah dengan cara penggunaan *cargo compressor* yang bertujuan untuk menurunkan suhu di dalam tangki kapal khususnya *vapour* yang menyebabkan tekanan menjadi tinggi. Jika suhu naik maka tekanan dalam tangki juga akan naik. Prosesnya adalah *vapour* didalam *cargo tank* dihisap oleh *cargo compressor* lalu dikembalikan ke dalam *cargo tank* dalam bentuk *vapour* namun melalui *liquid line* selanjutnya didalam *cargo tank* suhu *vapour* akan turun menyesuaikan *liquid cargo* dan tekanan tangki akan perlahan stabil. Begitu juga pada saat pelaksanaan pemuatan, suhu *cargo tank* harus tetap dijaga mendekati titik didih muatannya untuk menghindari penguapan didalam *cargo tank* yang terlalu cepat yang selanjutnya akan menaikkan *pressure* pada *cargo tank*. Kerusakan pada *cargo compressor* juga dapat berpengaruh dalam kelancaran pemuatan. Karena tekanan tidak dapat diturunkan dan *vapour* tidak dapat dihisap untuk dimasukkan kembali ke dalam tangki muatan bersama *liquid* yang berguna untuk menurunkan

suhu pada tangki. Oleh karena itu, penting dalam memperhatikan penanganan tekanan dan suhu pada tangki saat pemuatan sebagai upaya dalam mengatasi kendala-kendala tersebut. Pada kapal *fully-pressurised*, *vapour* muatan tidak bisa dikembalikan menjadi wujud *liquid*-nya karena tidak terpasangnya sistem *reliquifaction*.

Kenaikan temperatur tangki saat memuat muatan *propylene*

Dalam penanganan muatan LPG ada banyak *check list* yang harus terpenuhi. Satu diantaranya adalah perbedaan suhu tidak boleh terlalu tinggi antara suhu muatan dan suhu tangki kapal. Perbedaan suhu antara tangki darat dengan tangki kapal adalah masalah yang umum terjadi pada saat *loading operation* berjalan, khususnya permasalahan yang penulis temui yaitu suhu tangki di darat jauh lebih tinggi karena proses pemuatan terjadi pada saat cuaca panas. Namun permasalahan tersebut bukanlah permasalahan yang tidak dapat diatasi, operasi muat tentunya mempunyai SOP dan prosedur yang telah ditetapkan oleh regulator industri maritim, beserta cara mengatasi masalah-masalah yang mungkin terjadi pada saat *loading operation* dilaksanakan. Walaupun dengan perlengkapan yang memadai, tetap saja dalam prosesnya sering terjadi hal yang tidak terprediksi dalam hal penanggulangan masalah tersebut. Hal ini yang sering penulis temukan pada saat melaksanakan Praktik Laut di kapal LPG/C No. 5 SJ GAS. Hal yang sering dijumpai penulis di lapangan adalah suhu muatan yang tinggi dari darat langsung masuk ke tangki kapal mengakibatkan suhu meningkat dalam waktu yang singkat, sehingga diperlukan penanganan dengan cepat mengingat bahaya yang akan ditimbulkan jika terjadi kesalahan dalam operasi muat gas LPG, khususnya ledakan karena *propylene* yang memiliki sifat tidak stabil dan sangat mudah terbakar. Berdasarkan pengalaman penulis, maka dapat disimpulkan bahwa penanganan suhu muatan tidak bisa dilakukan dengan

mudah. Pemecahan masalah mengenai masalah diatas adalah dengan cara penggunaan *tank cooling water spray system* untuk membantu menurunkan dan menstabilkan suhu muatan yang ada di dalam tangki kapal. Pada kapal *fully-pressurised*, pengukuran suhu muatan dilakukan mengacu pada dua parameter, yaitu *top temperature* dan *bottom temperature* yang akan berpengaruh kepada perhitungan muatan. *Top temperature* selalu lebih tinggi daripada *bottom temperature* karena dalam tangki muatan dibagian atas adalah *vapour* dari muatan yang mempunyai suhu tinggi sedangkan dibagian bawah adalah wujud *liquid* dari muatan yang mempunyai suhu yang sangat rendah. Oleh sebab itu maka harus melakukan pengawasan terhadap tekanan dan suhu tangki secara berkala sehingga dapat mengambil tindakan untuk mencegah adanya hambatan dalam proses bongkar muat.

Turunnya *flowrate* secara signifikan saat proses bongkar maupun muat *propylene*.

Permasalahan yang ketiga merupakan masalah yang timbul dikarenakan adanya perbedaan tekanan yang signifikan antara tangki darat dengan tangki kapal. Perbedaan yang besar tersebut menyebabkan adanya back pressure. Akibatnya, *flowrate* menurun perlahan seiring dengan besarnya perbedaan tekanan antara tangki kapal dengan tangki darat. Permasalahan ini penulis temukan ketika kapal akan membongkar muatan *propylene* di Changzou, China. Peneliti memeriksa *discharging rate*, *pressure* dan *temperature* secara berkala setiap jam. Untuk beberapa jam awal ditemukan *discharging rate* yang stabil. Selang 15 jam pembongkaran berlangsung, *discharging rate* turun secara signifikan.

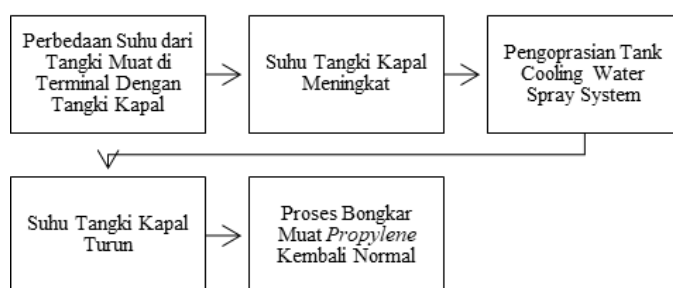
Untuk penyelesaian permasalahan ini dilakukan dengan cara melakukan *vapour return*. *Chief Officer* selaku yang bertanggung jawab atas *cargo handling operation* akan berkomunikasi dengan

Loading Master untuk melakukan *vapour return* sehingga perbedaan tekanan antara tangki darat dan tangki kapal tidak terlalu besar. Prosesnya adalah dengan mengembalikan *vapour* dari tangki yang bertekanan lebih tinggi melalui *vapour line* menuju tangki dengan tekanan lebih rendah. Untuk kasus ini, maka *vapour* dari tangki darat akan dikembalikan kedalam tangki kapal, sehingga tangki kapal akan mengalami kenaikan tekanan dan tangki darat akan mengalami penurunan tekanan. Dengan demikian maka *flowrate* akan kembali normal secara perlahan bersamaan dengan tekanan tangki kapal dan tangki darat yang stabil. Dapat dilihat dengan melihat *discharging rate* pada pukul 12.00 mulai naik dan kembali normal setelah dilakukannya *vapour return*.

KESIMPULAN

Muatan *propylene* memiliki sifat yang tidak stabil dan tekanan yang tinggi. Tekanan yang tinggi tersebut dapat membahayakan keselamatan awak kapal, kapal, dan lingkungan sekitar. Hal tersebut terjadi karena jika tekanan didalam tangki kapal melebihi batas *Maximum Allowable Relief Valve Setting*, maka *vapour* akan terlepas secara otomatis melalui *safety valve*. *Vapour* yang keluar melalui *safety valve* memiliki massa lebih berat daripada udara, maka *vapour* yang keluar akan turun ke tempat yang lebih rendah sehingga akan mengalir bebas pada dek utama. Jika angin berhembus maka bisa menyebabkan *vapour* tersebar sehingga masuk kedalam akomodasi. Naiknya *temperature* didalam tangki secara drastis terjadi karena adanya perbedaan *temperature* tangki darat dan tangki kapal ketika proses muat berlangsung dan juga bisa karena cuaca dari luar yang sangat panas. Setiap selesai melakukan proses bongkar, masih tersisa *vapour* didalam tangki yang berguna untuk menjaga *temperature* agar tidak jauh dengan titik didih muatan yang akan dimuat nantinya. Naiknya *temperature* dapat menghambat proses pemuatan karena suhu

naik maka tekanan juga akan naik. Turunnya *working rate* terjadi karena adanya *back pressure*, muatan yang dipompakan sukar diterima karena adanya tekanan balik yang mendorong muatan kembali. Sehingga hanya sebagian kecil muatan yang berhasil diterima masuk kedalam tangki penerima. Maka *working rate* turun secara drastis dan bahkan bisa menyebabkan pompa muatan *shut-down* atau mati secara otomatis karena tekanannya naik melebihi batas kerjanya.



Gambar 2. Flowchart Penanganan Suhu Muatan

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Dian. 2012 Senyawa Kimia
Baskoro, Wahyu. 2005. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, Jakarta.
Badan Diklat Perhubungan 2000
Guire, Mc., dan White. 2016. *Liquified Gas Handling Principles on Ships and in Terminals (LGHP4) 4th Edition*. London: Whiterby Marine Publishing.
Istopo 2004 Penaganan Muatan
KBBI 2003 Kamus Besar Bahasa Indonesia.
Kamus Pusat Pembinaan Dan Pengembangan Bahasa 2008
Liquid Gas Handling Principles 2001
Martopo, Arso. 2007. *Penanganan Muatan*, Jakarta.
Marine Insight 2012 Type Bejana
Pusat Pembinaan Pengembangan Bahasa 2008
Wuiy Risqha 2014 Propylene
Winda Aryantini, Putu. 2017. *Penilaian risiko ship to ship transfer kapal LPG tanker Pertamina Gas 1*

*menggunakan metode fuzzy
inference system studi kasus:
unloading muatan di perairan
Kalbut, Situbondo, Surabaya.*