

Keterlambatan *reliquefaction process* di LPG/C coral millepora

Ndori, A^a, Andromeda, V.F^b, Fauzi, M.M^c

^aDosen Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

^bDosen Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

^cTaruna (NIT. 531611105915 N) Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Intisari-LPG Carrier merupakan salah satu kapal yang dapat membawa muatan gas yang berbentuk cair dibawah temperatur -48 °C. Dalam menciptakan dan mempertahankan temperatur tersebut, LPG Carrier di fasilitasi dengan alat *reliquefaction plant*. Salah satu faktor penting pada efektifitas pembongkaran dan pemuatan adalah pada *reliquefaction plant* yang mengambil peran vital dalam sukses atau tidaknya pendinginan muatan yang dibawa kapal tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya keterlambatan proses pendinginan muatan gas *polymer grade propylene* di atas LPG/C Coral Millepora serta menangani keterlambatan tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Teknik pengolahan data berupa pendekatan terhadap obyek melalui wawancara, observasi secara langsung terhadap subyek serta didukung kuat dengan dokumen baik berupa foto atau dokumen *paper based* yang berkaitan dengan keterlambatan proses pendinginan muatan.

Hasil penelitian ini, diperoleh penyebab terjadinya keterlambatan proses pendinginan muatan gas *polymer grade propylene*.

Kata kunci : Keterlambatan, pendinginan muatan, *reliquefaction plant*.

I. PENDAHULUAN

Proses pendinginan muatan yang tidak berjalan dengan baik akan sangat berdampak pada kegiatan bongkar dan muat muatan, kerugian yang dialami oleh perusahaan dapat dirasakan secara langsung seperti semakin lamanya waktu *anchoring* untuk melakukan proses pendinginan sehingga harga muatan akan jatuh bahkan dapat menjadi pembayaran biaya ganti rugi muatan atas perusahaan yang mengangkut muatan tersebut.

Terhambatnya proses pendinginan muatan LPG merupakan suatu masalah yang berdampak buruk bagi dunia perniagaan LPG jika masalah ini terjadi secara terus menerus. Proses pendinginan muatan LPG yang bermasalah merupakan persoalan yang rumit karena banyaknya alat yang terlibat dalam sistem pendinginan, dimana salah satu dari banyak alat tersebut terdapat satu yang menjadi sumber masalah. Faktor dari alam sangat mempengaruhi jalannya proses pendinginan muatan, yaitu pengaruh dari temperatur udara maupun air laut.

Kasus tersebut pernah penulis dapatkan saat menjalani praktek laut di atas LPG/C Coral Millepora pada tahun 2019. Masalah yang akan dijadikan materi dalam penelitian yang saya bahas sebagai berikut :

- 1.1. Mengapa muatan gas *polymer grade propylene* tidak dapat mencapai spesifikasi yang dipersyaratkan ?.
- 1.2. Bagaimana dampak yang terjadi ketika gas *polymer grade propylene* tidak mencapai temperatur yang diinginkan ?.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

- 2.1.1. Pengertian analisis [1] Analisis berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari kata “ana” dan

“lysis”. Ana berarti atas (*above*), lysis berarti memecahkan atau menghancurkan. Didalam definisi ialah : “*Analysis is a process of resolving data into its constituent components to reveal its characteristic elements and structure*”. Yang berarti agar data dapat dianalisis maka data tersebut harus dipecah terlebih dahulu menjadi bagian yang kecil (menurut elemen atau struktur), kemudian digabungkan bersama untuk memperoleh pemahaman yang baru. Menurut Schreiter (2012) Analisis adalah kegiatan yang dimulai dengan membaca teks, dengan cara menempatkan tanda-tanda dalam interaksi yang dinamis dan pesan yang disampaikan, sehingga didapatkan hasil dari penelitian yang dibutuhkan jawabannya.

2.1.2. Pengertian keterlambatan [2] Menurut pendapat dari Callahan (2014), keterlambatan (*delay*) adalah apabila suatu aktivitas atau kegiatan proyek mengalami penambahan waktu, atau tidak diselenggarakan sesuai dengan rencana yang diharapkan. Keterlambatan proyek dapat diidentifikasi dengan jelas melalui *schedule*. Dengan melihat *schedule*, akibat keterlambatan suatu kegiatan terhadap kegiatan lain dapat terlihat dan diharapkan dapat segera diantisipasi.

2.1.3. Pengertian proses [3] Menurut pendapat Gibson, Ivancevich, Donnely Jr (2016) didalam bukunya yang berjudul *Organization Behavior And Structure Processes 8th Edition* mengartikannya sebagai berikut : “Proses merupakan aktivitas sumber kehidupan dalam struktur organisasi. Proses yang umum meliputi komunikasi, pengambilan keputusan, sosialisasi, dan pengembangan karier. Sedangkan proses dalam teori sistem adalah aktivitas teknik dan administratif yang berbau untuk dijadikan masukan ditransformasikan menjadi keluaran”

2.1.4. Pengertian pendinginan [4] Dalam pembahasan ini pendinginan juga dapat diartikan menjadi *reliquefaction*, dimana menurut buku *Liquidified Gas Handling Principles on Ships and Terminals (LGHP4)* yang ditulis oleh McGuire & White (2016), “*Reliquefaction* berarti suatu proses mengontrol tekanan dari uap muatan di dalam tangki muatan selama memuat maupun dalam pelayaran, di dalam kasus kapal bermuatan LPG dan gas kimia, sebuah peralatan pendinginan (*reliquefaction plant*) digunakan dalam tujuan ini”. Komponen penyusun yang ada dalam *reliquefaction plant* diatas LPG/C Coral Millepora menggunakan sistem *2-stage direct reliquefaction cycle*. Beberapa komponen utamanya yaitu *cargo liquid separator, compressor, interstage cooler, cargo condenser, collecting vessel / receiver, dan expansion valve*.

- 2.1.5. Pengertian *Two-stage direct reliquefaction cycle* [5] *Two-stage direct reliquefaction cycle* yang menggunakan *interstage cooling* digunakan untuk tekanan hisap yang rendah dan menghasilkan rasio kompresi yang tinggi (dengan asumsi kondensasi air laut) dibandingkan dengan *Single-stage direct reliquefaction cycle*. *Two-stage direct reliquefaction cycle* yang menggunakan *interstage cooling* diperlukan untuk membatasi suhu muatan keluar dari *compressor* yang meningkat secara signifikan dengan rasio kompresi yang lebih tinggi. Hal ini penting terutama untuk kargo seperti butadiena dan vinil klorida. (McGuire & White, 2016)
- 2.1.6. Pengertian Muatan kapal [6] Muatan kapal adalah segala macam barang dan barang dagangan (*goods and merchandise*) yang diserahkan kepada pengangkut untuk diangkut dengan kapal, guna diserahkan kepada orang atau barang di pelabuhan atau pelabuhan tujuan. (Sudjatmiko, 2013)
- 2.1.7. Pengertian dari gas yang dibahas dalam penelitian ini adalah tentang gas yang dicairkan atau disebut dengan *liquefied gas*. Menurut penjelasan materi dari buku *Liquified Gas Handling Principles On Ships and in Terminals* yang ditulis oleh McGuire & White (2016), Gas yang dicairkan adalah bentuk zat cair yang pada suhu ruangan dan tekanan atmosfer akan menjadi berbentuk gas.
- 2.1.8. Pengertian *Propylene* [8] *Propylene* adalah gas yang tidak berwarna, mudah terbakar, bersifat narkotik dan dapat terbakar di udara. Dalam konsentrasi yang tinggi *propylene* dapat dideteksi dari aromanya yang khas. *Propylene* dapat terbakar di udara atau jika ada oksigen hasil pembakarannya menghasilkan karbon dioksida dan uap air. *Propylene* tidak menyebabkan reaksi kimia terhadap material konstruksi kapal. (Lide Jr & Christensen, 2011)

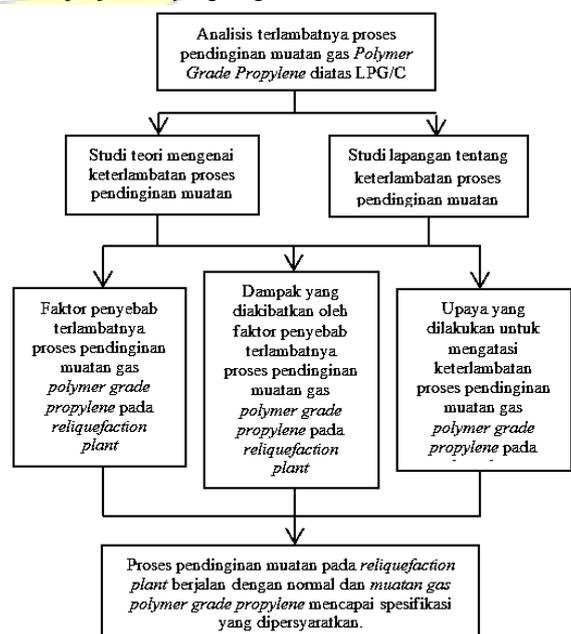
2.2. Definisi Operasional

Untuk memudahkan dalam pemahaman istilah-istilah yang terdapat dalam laporan penelitian terapan ini, maka penulis memberikan pengertian-pengertian yang kiranya dapat membantu pemahaman dan mempermudah dalam pembahasan laporan penelitian terapan yang dikutip dari beberapa buku (pustaka) sebagai berikut; LGHP4 [1] *Liquified Gas Handling Principles On Ships and Terminals* merupakan publikasi yang menjelaskan tentang prinsip pemuatan gas yang dicairkan secara umum. *Reliquefaction plant* [2] Merupakan satu kesatuan dari seluruh alat yang digunakan sebagai pendinginan muatan yang bertujuan untuk merubah muatan berwujud gas menjadi muatan berbentuk cairan. *2-Stage Direct Cycle* [3] Merupakan salah satu sistem pendinginan muatan yang menggunakan dua tahap pemampatan. *Liquid Separator* [4] Alat yang digunakan untuk memisahkan muatan yang berbentuk gas dari muatan yang berbentuk cair. *Cargo Compressor* [5] Alat yang digunakan untuk memampatkan muatan yang berbentuk gas. *Interstage Cooler* [6] Alat yang berfungsi untuk mendinginkan muatan. *Cargo*

Condenser [7] Alat yang berfungsi untuk mengubah bentuk zat muatan dengan cara kondensasi dengan cara mengalirkan air laut ke dalam *condenser* dimana didalamnya terjadi pertukaran panas yang menyebabkan gas berubah menjadi cair. *Expansion Valve* [8] Alat yang berfungsi untuk mengatur masuknya udara kedalam suatu alat. *Boil-off* [9] Merupakan muatan yang mengalami perubahan wujud dari cair ke gas karena naiknya temperatur. *Collecting Vessel / Receiver* [10] Merupakan sebuah wadah untuk menampung muatan yang telah berubah wujud dari gas ke cair, yang berasal dari *cargo condenser*. *Pressure* [11] Merupakan besarnya gaya yang bekerja pada benda tiap satuan luas bidang tekan. *Enthalpy* [12] Merupakan istilah dalam termodinamika yang menyatakan jumlah energi dari suatu sistem termodinamika. *Compressor Stage 1* [13] Merupakan suatu proses pemampatan muatan gas tahap awal untuk meningkatkan tekanan dan panas dari muatan diiringi dengan meningkatnya entalpi. *Compressor Stage 2* [14] Merupakan suatu proses pemampatan muatan gas tahap kedua untuk meningkatkan tekanan dan panas dari muatan diiringi dengan meningkatnya entalpi lebih tinggi lagi. *High Level Sensor* [15] Sensor yang ditujukan untuk membatasi penampungan suatu alat di titik tertingginya. *Low Level Sensor* [16] Sensor yang ditujukan untuk membatasi penampungan suatu alat di titik terendahnya. *Crosshead* [17] Suatu bagian dari sebuah *cylinder head* yang berfungsi sebagai penghubung dan meneruskan gaya dari batang piston (*piston rod*) ke batang engkol (*connecting rod*), *Crosshead* dapat meluncur pada bantalan luncurnya. *Polymer Grade Propylene* [18] Merupakan gas yang memiliki sifat mudah terbakar, beraroma menyengat namun tidak beracun. Dimanfaatkan untuk membuat plastic. *Auto Ignition* [19] Merupakan batas temperatur terendah dimana zat tersebut akan terbakar di atmosfer normal tanpa adanya sumber pembakaran dari luar.

2.3. Kerangka berpikir

Kerangka pikir dalam sebuah penelitian merupakan hal yang sangat penting untuk memudahkan pemahaman dalam skripsi. Kerangka pikir dalam skripsi ini disampaikan dalam bagan sederhana dengan penjelasan yang singkat.



III. METODOLOGI

3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian kualitatif. Menurut Bazeley & Jackson (2013), metode penelitian kualitatif merupakan metode yang digunakan dalam situasi tertentu di mana menggunakan pemahaman lebih dalam untuk suatu proses atau pengalaman yang diinginkan oleh peneliti. Sugiyono (2010) menambahkan metode kualitatif merupakan metode penelitian naturalistik dengan peneliti sebagai instrumen kunci dengan menggunakan teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), dan hasil penelitian memberikan makna yang mendalam daripada generalisasi atau yang disebut analisis induktif.

3.2. Fokus dan Lokus Penelitian

Penelitian ini memfokuskan analisis masalah yang ada di dalam *reliquefaction plant* dengan memperhatikan operasi di dalamnya yang tidak berjalan dengan normal dan tidak sesuai dengan prosedur yang sudah ada pada saat proses pendinginan muatan yang berguna menghindari terjadinya keterlambatan pendinginan maupun kerusakan pada *reliquefaction plant*.

Penelitian ini dilakukan pada saat penulis melaksanakan praktek laut di atas LPG/C Coral Millepora pada periode Februari 2019 sampai dengan Oktober 2019.

3.3. Sumber Data Penelitian

Di dalam penelitian ini penulis mengambil data ketika melaksanakan praktek laut selama 8 bulan di kapal kedua yaitu LPG/C Coral Millepora. Sumber data dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis yaitu data primer dan sekunder. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis sumber data sebagai berikut :

3.3.1. Data primer yang diambil dari hasil observasi langsung pada kegiatan yang dilakukan di atas kapal, yaitu pada saat pelaksanaan proses pendinginan muatan di dalam *reliquefaction plant*. Dalam penelitian ini penulis menggunakan data primer yang didapat secara langsung dari sumbernya, yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap apa yang diteliti serta wawancara kepada awak kapal yang terlibat secara langsung terhadap topik penelitian.

3.3.2. Data sekunder yang didapatkan dari berbagai *checklist*, berbagai *logbook*, pengalaman para kru dan catatan perwira kapal atau dapat juga diperoleh dari hasil survey dan kemudian dianalisis dapat menghasilkan sesuatu yang berguna untuk kedepannya. Dan juga diperoleh melalui buku-buku prosedural yang berkaitan, hasil penelitian, dan arsip publikasi baik nasional maupun internasional yang dapat menunjang penelitian.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data-data tersebut diperlukan berbagai cara antara lain dengan melakukan wawancara, observasi, dan mencari pustaka. Di dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa macam teknik pengumpulan data, antara lain:

3.4.1. Riset lapangan dilakukan dengan teknik pengumpulan data pengadaaan observasi langsung ke objek penelitian dengan melaksanakan praktek laut selama 8 bulan di atas LPG/C Coral Millepora dengan menggunakan wawancara dan observasi

3.4.2. Studi Dokumenter yaitu dokumentasi yang digunakan sebagai pelengkap data dari sebuah penelitian, metode ini dilaksanakan dengan cara memperhatikan seluruh dokumen yang memiliki hubungan dengan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini, yang berasal dari dokumen tentang *reliquefaction plant* di atas kapal.

3.4.3. Studi pustaka penulis gunakan dalam penelitian ini yang didapatkan dari berbagai sumber yang terbukti kepercayaannya seperti jurnal ilmiah nasional maupun internasional, literatur, karangan ilmiah, buku panduan, buku referensi, dari cetakan kertas maupun secara *online* yang berhubungan dengan apa yang diteliti oleh penulis.

3.5. Teknik Keabsahan Data

Dalam penulisan penelitian ini, penulis menggunakan teknik triangulasi metode yang dilakukan dengan cara membandingkan informasi atau data dengan cara yang berbeda. Dalam penelitian kualitatif peneliti menggunakan metode wawancara, observasi, dan survei. Untuk memperoleh kebenaran informasi yang handal dan gambaran yang utuh mengenai informasi tertentu, peneliti dapat menggunakan metode wawancara dan observasi atau pengamatan untuk mengecek kebenarannya. Selain itu, peneliti juga bisa menggunakan informan yang berbeda untuk mengecek kebenaran informasi tersebut. Triangulasi tahap ini dilakukan jika data atau informasi yang diperoleh dari subjek atau informan penelitian diragukan kebenarannya.

Dengan pertimbangan tersebut, penulis memilih untuk menjalankan proses pengumpulan data yang terkait dengan keterlambatan proses pendinginan muatan yang disebabkan dari beberapa faktor penghambat dengan metode wawancara dan mengamati seluruh proses pendinginan muatan di dalam *reliquefaction plant* di atas LPG/C Coral Millepora. Dengan begitu data yang diberikan oleh penulis dapat diuji keabsahannya. Dengan menggunakan teknik Triangulasi, data yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber harus dapat diuji sehingga dapat dikategorikan sebagai data yang kredibel.

3.6. Teknik Analisis Data

Penulis menggunakan metode analisis data, dengan menganalisis data yang didapatkan saat penelitian, setelah itu penulis menyajikan data dimana merupakan penjelasan dari data yang didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya yang disusun secara berurutan sehingga penyajian data mudah dipahami oleh para pembaca. Diharapkan agar penelitian yang dibuat mudah dipahami dan dimengerti, dapat dijadikan sebagai suatu petunjuk dan dasar pengetahuan yang dapat membantu operasional di atas kapal di masa yang akan datang. Berikut merupakan 3 macam metode analisis data yang akan digunakan pada penulisan penelitian ini :

3.6.1. Reduksi data, dapat diartikan sebagai proses pemilihan, pemusatan perhatian pada pengabstraksian, penyederhanaan, dan transformasi data mentah yang terlihat dari arsip tertulis di lapangan. Sesuai dengan yang dilakukan oleh penulis di atas kapal, terdapat berbagai data yang masih bersifat kompleks dan perlu disesuaikan dengan data yang diperlukan dalam penelitian ini.

3.6.2. Penyajian data, merupakan kumpulan berbagai informasi yang disusun secara terpadu yang

dapat dipahami dengan mudah. Penyajian data memberikan penarikan kesimpulan dan mengambil tindakan yang perlu dilakukan. Dalam penulisan penelitian ini juga penulis berusaha menyajikannya dengan ringkas dan disusun secara terpadu agar mudah dipahami oleh para pembaca sesuai dengan tujuan dari penelitian ini.

- 3.6.3. Penarikan Kesimpulan, merupakan hasil akhir dari penelitian yang didapatkan dari berbagai temuan informasi selama proses penelitian berlangsung. Dalam akhir penelitian ini, seluruh informasi yang didapatkan digabungkan menjadi satu kesatuan yang telah diseleksi agar menghasilkan suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Kesimpulan dibuat dengan singkat, padat, dan jelas.

IV. DISKUSI

4.1. Gambaran Umum Objek yang Diteliti

4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan

Anthony Veder merupakan perusahaan pelayaran yang bergerak dalam bidang transportasi gas alam dan petrokimia seperti LNG, LPG, CO², Etilen dan propilen. Anthony veder didirikan pada tahun 1937 di Negara Belanda. Perusahaan ini telah beroperasi hampir di seluruh dunia, Anthony Veder Group saat ini mempekerjakan sebanyak kurang lebih 1.000 orang tenaga kerja yang terampil berasal dari 15 negara berbeda termasuk Indonesia, dalam perjalanan usahanya, armada dari perusahaan ini dapat mengangkut 1,5 juta ton gas per tahunnya, dalam 10 tahun terakhir jumlah armada meningkat menjadi dua kali lipat dengan jumlah sebanyak 30 armada saat ini. Anthony veder telah mempekerjakan pelaut Indonesia selama lebih dari 25 tahun baik pada jenjang rating sampai dengan perwira pelayaran niaga, termasuk taruna yang akan melaksanakan praktek laut. Anthony Veder bekerja sama dengan PT. Equinox Bahari Utama yang berlokasi di Jakarta Selatan untuk merekrut para pelaut untuk bekerja di perusahaannya. Sampai saat ini, Anthony Veder mempekerjakan sekitar 500 orang pelaut yang terdiri atas perwira pelayaran niaga dan rating.

4.1.2. Gambaran Umum Kapal

LPG/C Coral Millepora memiliki 2 tangki muatan, 1 tangki di bagian depan kapal dan 1 tangki *bilobe* di bagian tengah kapal. Tangki bagian tengah (*bilobe*) dibagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian kanan (*starboard side*) dan kiri (*port side*). Dalam pelaksanaan pemuatan dan pembongkaran muatan, *reliquefaction plant* selalu terlibat dalam prosesnya, yang memiliki fungsi untuk mendinginkan muatan atau dapat dikatakan untuk menjaga muatan gas agar tetap dalam wujud cair (*Liquified Gas*). Bagian – bagian dari *reliquefaction plant* yaitu *liquid separator*, *compressor*, *interstage cooler*, *condenser*, dan *expansion valve*. Seluruh bagian-bagian yang disebutkan tadi memiliki peran penting untuk keseluruhan jalannya

pendinginan muatan agar muatan tetap dalam wujud cair (*liquefied gas*) sehingga proses pemuatan dan pembongkaran muatan berjalan dengan semestinya.

4.2. Analisis Masalah

Dalam pembahasan ini penulis melakukan metode wawancara, observasi dan dokumentasi, untuk melakukan analisis pada masalah yang ditemukan. Dalam pembahasan ini juga berisi sebab dari masalah yang sudah terjadi, selain itu isinya berupa upaya yang disarankan untuk dilakukan untuk mengatasi masalah yang terjadi.

Yang dapat penulis ambil adalah beberapa faktor yang berasal dari alam yaitu kandungan dari air laut dan temperatur air laut tersebut. Kemudian dari faktor alam tersebut menimbulkan masalah baru pada *sea water filter* yang tersumbat karena tumbuhnya teritip, *condenser*, dimana aliran air laut tidak lancar karena terdapat benda dan kotoran yang menyumbat *tubes*, dan *interstage cooler* karena temperatur muatan cair yang dihasilkan dari transfer kalor dalam *condenser* lebih rendah dari interval operasional normal. Dengan berbagai masalah yang ditimbulkan, dapat memperlambat laju pendinginan muatan gas pada *reliquefaction plant*.

Menurut hasil observasi yang telah penulis lakukan di atas kapal, ditemukan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan proses pendinginan muatan pada *reliquefaction plant*, diantaranya adalah tingginya temperatur air laut penyebab dari lambatnya pendinginan, terhambatnya aliran air laut pada *sea water filter* penyebab lambatnya aliran media pendingin *condenser*, dan bocornya *shell tube condenser* karena korosi yang terjadi di dalamnya. Tingginya temperatur air laut ditemukan pada saat muatan gas *polymer grade propylene* tidak mencapai temperatur yang diinginkan pada jadwal yang ditentukan, setelah hal tersebut diketahui, penulis mengecek bersama *chief officer* menuju *reliquefaction plant* dan ternyata memang benar bahwa temperatur air laut tinggi, dan juga ditemukan tekanan air laut dalam *condenser* yang tinggi dan kecepatan aliran yang rendah menyebabkan kurang optimalnya proses transfer kalor dari muatan gas *polymer grade propylene* ke air laut. Gas yang telah melewati *condenser* berubah wujud menjadi cair namun masih bertemperatur tinggi tersebut masuk ke dalam *interstage cooler* yang bertujuan untuk menurunkan temperatur muatan gas cair tersebut, namun jika temperaturnya terlalu tinggi, maka kinerja dari *interstage cooler* akan menjadi lebih berat karena harus menurunkan temperatur muatan gas cair tersebut dari yang sangat tinggi ke nilai yang diinginkan.

Ketika dilakukan pengecekan pada *sea water filter* ditemukan banyak hewan laut berupa teritip yang menempel hampir diseluruh permukaan *sea water filter*.

Pada kasus kebocoran yang terjadi pada *shell tube condenser*, air laut merupakan penyebabnya. air laut memiliki salinitas yang tinggi, salinitas merupakan salah satu faktor terbesar yang dapat menyebabkan korosi pada bagian - bagian kapal.

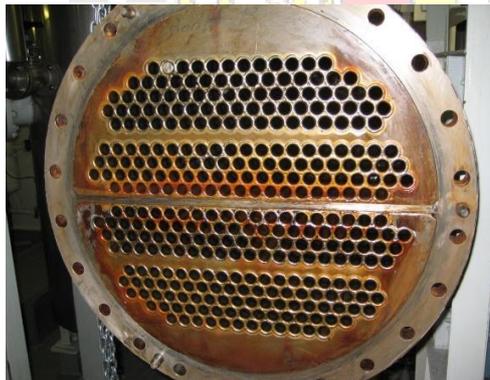
Dokumentasi yang peneliti dapatkan berupa bukti terjadinya kasus yang pernah terjadi di atas kapal yaitu berupa :



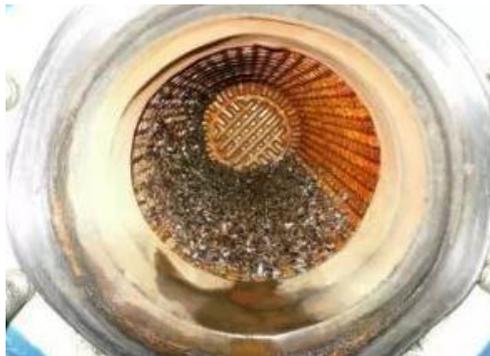
Gambar 4.2 Shell tube condenser yang mengalami kebocoran karena karat



Gambar 4.3. Shell tube condenser yang telah diperbaiki sementara



Gambar 4.4 Tubes condenser yang kotor dan tersumbat



Gambar 4.5 Sea Water Filter yang ditumbuhi teritip

Upaya yang dapat dilakukan yang didapatkan dari kesimpulan hasil wawancara yang membahas solusi untuk mengatasi keterlambatan proses pendinginan muatan yaitu pertama dengan membersihkan *sea water filter* dari teritip yang tumbuh dipermukaannya dan kotoran lainnya sampai bersih, kemudian melakukan pembersihan pada *tubes condenser*, *shell tube condenser* dari karat, dan kotoran yang menyumbat, kemudian memberi waktu lebih dini untuk memulai proses pendinginan muatan pada *reliquefaction plant*.

Upaya yang didapat berdasarkan observasi yang penulis laksanakan, penulis menemukan beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari keterlambatan proses pendinginan muatan di atas LPG/C Coral Millepora adalah dengan cara pertama melakukan pembuatan rencana yang lebih matang dalam melaksanakan proses pendinginan muatan pada saat temperatur air laut tinggi, kemudian kedua yaitu melakukan pengecekan secara rutin pada bagian - bagian vital *reliquefaction plant*, dalam kasus ini adalah kebersihan *sea water filter* yang berhubungan dengan *condenser* yang juga berhubungan langsung dengan *interstage cooler*. Permasalahan tersebut saling berkaitan karena bagian - bagian dari *reliquefaction plant* tersebut saling bekerja sama satu sama lain, dalam arti tidak boleh ada kerusakan pada satu bagian dimanapun itu. Kemudian yang ketiga melakukan pengecekan *condenser* pada waktu yang telah dijadwalkan, dan juga dilakukan pembersihan jika waktunya telah tiba, pembersihan dapat dilakukan dengan cara manual maupun dengan menggunakan bantuan alat *hydroblasting*, yang berguna untuk menghilangkan kotoran, sumbatan, dan korosi yang terbentuk di dalam pipa - pipa *condenser* tersebut.

4.3. Pembahasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat dua pembahasan mengenai beberapa faktor yang dapat menyebabkan terlambatnya proses pendinginan muatan gas *polymer grade propylene* dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut di atas LPG/C Coral Millepora.

4.3.1. Mengapa muatan gas *polymer grade propylene* tidak dapat mencapai spesifikasi yang dipersyaratkan ?

Terdapat faktor eksternal yang mengganggu kinerja *reliquefaction plant*. Air laut merupakan sumber eksternal yang digunakan sebagai media pendingin dalam *condenser*, dimana air laut sendiri memiliki sifat korosif yang lebih tinggi terhadap logam di atas kapal, terdapat partikel-partikel kotoran, dan makhluk hidup yang mengganggu sehingga dapat menimbulkan berbagai masalah internal pada *condenser*, diantaranya korosi, tersumbatnya pipa-pipa dalam *condenser*, dan tumbuhnya makhluk hidup (teritip) pada bagian *sea water filter*. Semua masalah tersebut saling berkaitan pada efektivitas kinerja *condenser* dan berlanjut pada *interstage cooler* yang berpengaruh pada keseluruhan *reliquefaction plant* yang akan menjadi lebih berat dan kurang efisien sehingga terjadi keterlambatan pada proses pendinginan muatan.

Faktor eksternal yang merusak beberapa komponen pada *reliquefaction plant*, menyebabkan masalah internal

- 4.3.2. Bagaimana dampak yang terjadi ketika gas *polymer grade propylene* tidak mencapai temperatur yang diinginkan ?

Dampak yang terjadi ketika gas *polymer grade propylene* tidak mencapai temperatur yang diinginkan berpengaruh kepada tidak tercapainya pengiriman yang tepat waktu dan spesifikasi muatan tidak sesuai dengan perjanjian yang telah dibuat. Keterlambatan pengiriman muatan dapat mengakibatkan kerugian pada pihak pelabuhan, terminal, maupun pihak dari perusahaan dari kapal itu sendiri, jadwal yang telah ditentukan sedemikian rupa menjadi tidak teratur karena keterlambatan tersebut.

V. SIMPULAN

- 5.1. Berdasarkan hasil dari penelitian yang penulis lakukan tentang berbagai faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan proses pendinginan muatan beserta upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya keterlambatan pendinginan muatan di atas LPG/C Coral Millepora, dapat disimpulkan bahwa :

5.1.1. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan proses pendinginan muatan adalah faktor alam, dalam hal ini adalah pengaruh cuaca yang selalu berubah setiap waktu dan pengaruh dari kandungan air laut itu sendiri, yaitu biota laut yang dapat menyebabkan masalah pada keseluruhan operasi pendinginan muatan.

5.1.2. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya keterlambatan proses pendinginan muatan adalah dengan cara melaksanakan pengecekan mingguan, bulanan dan tahunan yang lebih rutin, pembersihan pada alat-alat *reliquefaction plant* yang sudah terlihat kotor maupun terindikasi akan rusak, dan melaksanakan persiapan yang matang untuk jadwal operasi pendinginan muatan dimulai dari hal-hal spesifik maupun hal umum. Dengan adanya upaya tersebut diharapkan agar seluruh operasi berjalan dengan efisien dan maksimal, sehingga tidak terjadi keterlambatan proses pendinginan muatan, dimana seluruh upaya tersebut dapat memberikan kontribusi yang besar untuk berbagai pihak seperti pihak pelabuhan, terminal gas, dan perusahaan pelayaran itu sendiri.

- 5.2. Pada bagian terakhir penelitian ini, penulis akan menyampaikan beberapa saran yang dapat memiliki manfaat untuk semua pihak yang terlibat dalam permasalahan ini. Baik bagi pihak kru kapal yang terlibat langsung dilapangan maupun dari pihak perusahaan pelayaran dari kapal tersebut. Saran-saran yang diberikan diharapkan dapat menjadi preventif dari terjadinya keterlambatan proses pendinginan muatan, dan operasi pada *reliquefaction plant* dapat berjalan dengan efisien dan maksimal. Berikut saran yang akan saya sampaikan :

5.2.1. Bagi pihak kapal

5.2.1.1. Diharapkan agar kinerja dari *reliquefaction plant* dapat berjalan dengan efisien dan maksimal oleh bantuan dari kru kapal yang memiliki performa yang di atas rata-rata. Pengecekan terhadap alat-alat *reliquefaction plant* harus dilakukan

secara rutin sesuai jadwal yang sudah ditentukan, pembersihan dilakukan ketika suatu alat sudah kotor terutama jika kotoran sudah mulai merusak dan menghambat kinerja dari alat-alat yang ada dalam *reliquefaction plant*.

5.2.1.2. Selalu menjaga segala operasi *reliquefaction plant* dari masalah yang disebabkan oleh faktor cuaca, seperti temperatur air laut yang tidak pasti, terutama jika temperatur air laut tinggi yang menyebabkan kurangnya efisiensi *condenser* dalam mentransfer kalor dari muatan gas ke air laut. Serta menjaga agar alat tersebut tidak ditumbuhi oleh teritip yang menghambat kinerja *condenser*.

5.2.2. Bagi pihak perusahaan

5.2.2.1. Pihak perusahaan sebagai pihak yang memiliki wewenang untuk mengatur jadwal dari kegiatan bongkar muat muatan diharapkan agar dapat memperhatikan kondisi dari kapal yang memiliki berbagai keterbatasan yang dapat menyebabkan keterlambatan. Dengan begitu perusahaan dapat melakukan penjadwalan ulang yang tidak terlalu padat, dan memberikan waktu kosong sebagai cadangan agar tidak merugikan pihak manapun entah itu pihak perusahaan sendiri maupun pihak terminal gas dan pihak pelabuhan.

5.2.2.2. Pihak perusahaan diharapkan dapat lebih mendukung operasi pendinginan muatan di atas kapal dengan cara memberikan perhatian lebih pada apa yang terjadi dilapangan, dalam hal ini seperti terjadinya cuaca yang tidak mendukung kelancaran dari operasi pendinginan muatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bazeley, P., & Jackson, K. (2013). *Qualitative data analysis with NVivo*. SAGE publications limited.
- [2] Callahan, M. T., Quackenbush, D. G., & Rowings, J. E. (2014). *Construction project scheduling*.
- [3] Ervianto, W. I. (2014). *Kajian Praktis Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Delay dalam Proyek Konstruksi*. Laporan penelitian UAJY.
- [4] Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2014). *An introduction to Six Sigma and process improvement*. Cengage Learning.
- [5] E. Poling, B., M. Prausnitz, J., & P. O'Connell, J. (2006). Properties of Liquids and Gases. *Prandtl's Essentials of Fluid Mechanics*, 5, 17–45. https://doi.org/10.1007/0-387-21803-3_2
- [6] Gibson, J. L., Ivancevich, J. M., & Donnelly Jr, J. H. (2016). *Organization Behavior And Structure Processes 8th Edition*@ Richard D. Irwin. Inc.
- [7] Hisham A. Maddah. (2016). Polypropylene as a Promising

Plastic: A Review. *American Journal of Polymer Science*, January. <https://doi.org/10.5923/j.ajps.20160601.01>

- [8] Nieuwenhuis, P., Wells, P., & Industry, A. (2006). *Powertrain and fuel European Symposium on Computer Aided Process Engineering-12*.
- [9] Lewis, T. M., & Atherley, B. A. (2013). *Analysis of Construction Delays The Organisation and Management of Construction: Managing the Construction Project and Managing Risk*. Eds DA Langford & A. Retik, London: E & FN Spon.
- [10] Lide Jr, D. R., & Christensen, D. (2011). Molecular structure of propylene. *The Journal of Chemical Physics*, 35(4), 1374–1378.
- [11] McGuire, G., & White, B. (2016). *Liquefied gas handling principles on ships and in terminals*.
- [12] Moleong, L. J., & Edisi, P. (2012). *Metodologi penelitian. Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya*.
- [13] Octhaviyany, P. (2010). *ANALISIS EFEKTIVITAS ANGGARAN PADA PT. ASURANSI JASA INDONESIA KC. BANDUNG KORPORASI TAHUN 2005-2008*. Universitas Widyatama.
- [14] Raco, J. (2018). *Metode penelitian kualitatif: jenis, karakteristik dan keunggulannya*.
- [15] Schreiter, R. J. (2012). Book Review: Transforming Mission: Paradigm Shifts in the Theology of Mission. *International Bulletin of Missionary Research*. <https://doi.org/10.1177/239693939101500406>
- [16] Sudjatmiko, F. D. C. (2013). *Pokok-pokok pelayaran niaga*. Bharatara Karya Aksara.
- [17] Sugiyono, S. (2010). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dan R&D*. ALFABETA Bandung.
- [18] Swistoro, E., & Winarni, E. W. (2018). *PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN EVALUASI PENDIDIKAN DAN AUTENTIK ASSESMENT BERBASIS KEBUN SEKOLAH UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KARAKTER MAHASISWA PGSD*.
- [19] Yulianto, N. A. B., Noermijati, N., & Sudiro, A. (2016). Peran Komitmen Organisasional dalam Memediasi Pengaruh Kepuasan Kerja terhadap OCB Islam (Studi pada BMT Masalah Sidogiri). *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 14(4), 747–756.