



**PENANGANAN OVER HEAT PADA TANGKI MUATAN
SAAT CARGO OPERATION DI
MT CIPTA DIAMOND**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh :

OWEN CAHYADI PUTRA
NIT 561911137167 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENANGANAN OVER HEAT PADA TANGKI MUATAN
SAAT CARGO OPERATION
DI MT CIPTA DIAMOND**

DISUSUN OLEH : OWEN CAHYADI PUTRA

NIT. 561911137167 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Materi

Metodologi dan Penelitian

Capt. Dian Kurnianing Sari, S.ST, MM

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760206 200812 2 001

Ria Hermina Sari, SS., M.Sc

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19810413 200604 00 2

Mengetahui

Ketua Program Studi Nautika

Yustina Sapan, S.Si.T, M.M.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**PENANGANAN OVER HEAT PADA TANGKI MUATAN SAAT CARGO OPERATION DI MT CIPTA DIAMOND**” karya,

Nama : Owen Cahyadi Putra

NIT : 561911137167 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : **Yustina Sapan, S.Si.T, M.M**
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771129 200502 2 001

Penguji II : **Capt. Dian Kurnianing Sari, S.ST., MM**
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760206 200812 2 001

Penguji III : **Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom, M.si**
Penata (III/c)
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.M.Tr, M.Mar.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Owen Cahyadi Putra

NIT : 561911137167 N

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul **“PENANGANAN OVER HEAT PADA TANGKI MUATAN SAAT CARGO OPERATION DI MT CIPTA DIAMOND”**

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 12 Februari 2024
Yang membuat pernyataan

Owen Cahyadi Putra
NIT 561911137167 N

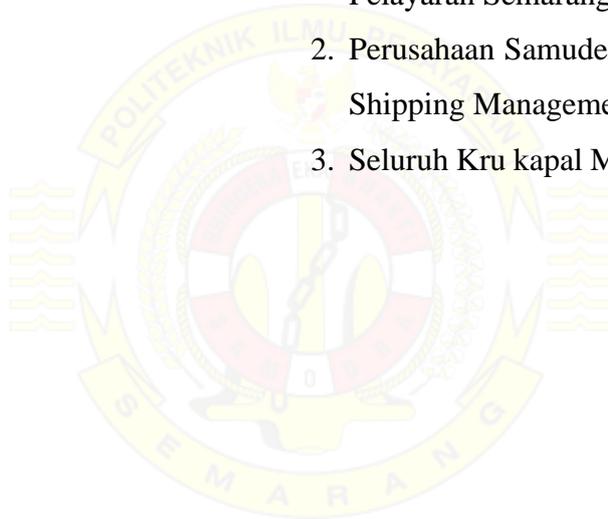
MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

1. The future depends on what we do in the presents
- Mahatma Gandhi

Persembahan:

1. Almamater tercinta, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
2. Perusahaan Samudera Indonesia Shipping Management
3. Seluruh Kru kapal MT Cipta Diamond



PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar. Skripsi ini mengambil judul **“PENANGANAN OVER HEAT PADA TANGKI MUATAN SAAT CARGO OPERATION DI MT CIPTA DIAMOND”** yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama satu tahun satu hari di praktik laut di perusahaan Samudera Indonesia Shipping Management. Dalam usaha menyelesaikan Penelitian skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr, M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Ibu Yustina Sapan, S.ST., MM. selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Capt. Dian Kurnianing Sari, S.ST., MM. selaku Dosen Pembimbing Materi Penelitian Skripsi yang dengan bertanggung jawab memberikan kemudahan, bimbingan dan pengarahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Ibu Ria Hermina Sari, SS., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Metode Penelitian Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah menyampaikan ilmunya kepada taruna selama menempuh studi di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

6. Pimpinan beserta pegawai perusahaan PT. Amas Samudra Jaya telah memberikan kesempatan kepada Peneliti untuk melakukan penelitian dan praktik di atas kapal.
7. Herviandy dan Nurfaizah selaku orang tua yang senantiasa selalu memberikan motivasi dan mendukung peneliti dalam menyelesaikan penelitian.
8. Nakhoda dan seluruh kru kapal MT Cipta Diamond yang membantu Peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.
9. Teman-teman Kasta Sumatera yang selalu memberikan dukungan peneliti dalam menyelesaikan penelitian.
10. Teman kelas N8C yang menemani Peneliti selama Peneliti menyelesaikan masa pendidikan.
11. Rekan taruna dan taruni angkatan LVI PIP Semarang periode 98.
12. Semua pihak yang membantu dan mendukung sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik, yang tidak bisa Peneliti sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga Peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata Peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca

Semarang, 12 Februari 2024

OWEN CAHYADI PUTRA

561911137167 N

ABSTRAKSI

Putra, Owen Cahyadi , 561911137167. “Penanganan Over Heat Pada Tangki Muatan Saat Cargo Operation DI MT Cipta Diamond”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I : Capt. Dian Kurnianing Sari, S.ST., MM. Pembimbing II: Ibu Ria Hermina Sari, SS., M.Sc

Penanganan muatan membutuhkan perhatian dan keahlian khusus dari kru kapal guna mencegah kemungkinan hambatan selama proses bongkar muatan. Selain resiko meledak, high pressure juga menimbulkan hambatan pada proses bongkar muat. Selama peneliti melaksanakan praktik laut, penanganan pelaksanaan bongkar muat di kapal MT CIPTA DIAMOND sering mengalami masalah tekanan tangki yang naik secara drastis atau biasa disebut high pressure. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan over heat pada tangki muatan saat cargo operation, Untuk mengetahui dampak apabila terjadi *over heat* pada tangki muatan, dan Untuk mengetahui upaya yang dilakukan dalam penanganan *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation*.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yang dijelaskan secara deskriptif. Sumber data penelitian diperoleh melalui observasi secara langsung di atas kapal, wawancara dengan beberapa kru kapal juga didukung dengan studi dokumentasi dan studi pustaka selama melakukan penelitian di MT Cipta Diamond. Data yang terkumpul lalu dianalisis secara kualitatif untuk menjadi rumusan masalah.

Faktor yang menyebabkan terjadinya over heat pada tangki muatan saat cargo operation di MT Cipta Diamond adalah pengaruh suhu pada lingkungan tempat pelaksanaan cargo operation, dan tingginya loadig rate hour pada saat pelaksanaan cargo operation. Dampak apabila terjadi *over heat* pada tangki muatan yaitu penyusutan muatan VCM, dan dapat menimbulkan resiko ledakan Upaya penanganan yang dilakukan untuk mengatasi over heat pada tangki muatan saat cargo operation adalah menurunkan suhu tangki muatan menggunakan sea water sprinkler dan menggunakan cargo compressor.

Kata Kunci : *Over Heat, Cargo Operation, Vynil Chloride Monomer*

ABSTRACT

Putra, Owen Cahyadi, 561911137167. "Handling Over Heat in Cargo Tanks During Cargo Operations at MT Cipta Diamond". Thesis. Diploma IV Program, Nautical Study Program, Semarang Maritime Science Polytechnic. Supervisor I: Capt. Dian Kurnianing Sari, S.ST., MM. Supervisor II: Mam Ria Hermina Sari, SS., M.Sc

Handling cargo requires special attention and expertise from the ship's crew to prevent possible obstacles during the cargo unloading process. Apart from the risk of explosion, high pressure also creates obstacles in the loading and unloading process. During the time the researchers carried out sea practices, the handling of loading and unloading on the MT CIPTA DIAMOND ship often experienced the problem of tank pressure increasing drastically or what is usually called high pressure. The aim of this research is to identify factors that cause overheating of cargo tanks during cargo operations. To find out the impact if overheating occurs in the cargo tank, and to find out the efforts made to handle overheating in the cargo tank during cargo operations.

The research method used in this research is a qualitative method which is explained descriptively. The research data sources were obtained through direct observation on board the ship, interviews with several ship crew members and also supported by documentation studies and literature studies during research at MT Cipta Diamond. The collected data is then analyzed qualitatively to form a problem formulation.

The factors that cause overheating of the cargo tank during cargo operations at MT Cipta Diamond are the influence of temperature in the environment where the cargo operation is carried out, and the high loading rate hour during the cargo operation. The impact if overheating occurs in the cargo tank is shrinkage of the VCM cargo, and it can cause a risk of explosion. Treatment measures taken to overcome overheating in the cargo tank during cargo operations are to reduce the temperature of the cargo tank using a sea water sprinkler and using a cargo compressor.

Keywords: *Over Heat, Cargo Operation, Vynil Chloride Monomer*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Hasil Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Deskripsi Teori	8
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Metode Penelitian	21
B. Tempat Penelitian	22
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	23
D. Teknik Pengumpulan Data	24
E. Instrumen Penelitian	28
F. Teknik Analisis Data	32
G. Pengujian Keabsahan Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	36

A. Gambaran Konteks Penelitian	36
B. Deskripsi Data	40
C. Temuan	44
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	51
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	58
A. Simpulan.....	58
B. Keterbatasan Penelitian	58
C. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	74



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kerangka Pikir Penelitian	20
Tabel 3.1 Pertanyaan <i>Interview</i> kepada Informan	29
Tabel 3.2 Kisi-kisi Penelitian Observasi	31
Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Terdahulu Dan Penelitian Sekarang	37

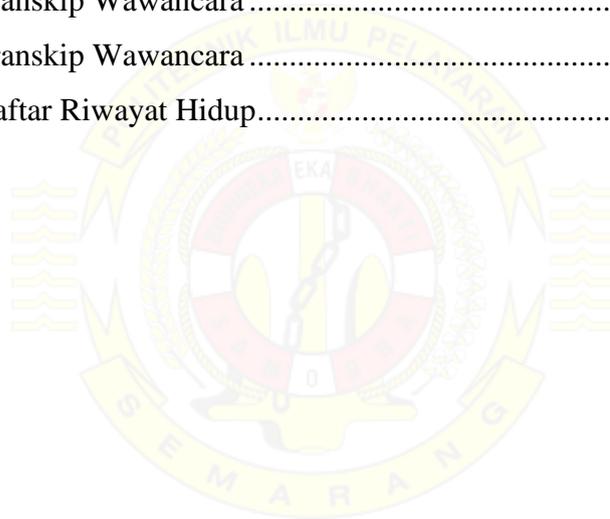


DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambar Komponen Analisis Data	34
Gambar 4.1 MT Cipta Diamond	40
Gambar 4.2 <i>Ship Particular</i> MT Cipta Diamond	41
Gambar 4.3 <i>Crew List</i> MT Cipta Diamond	42
Gambar 4.4 Struktur <i>Cargo Containment System</i>	43
Gambar 4.5 <i>Enclose Space</i>	44
Gambar 4.6 <i>Maximum Loading Rate</i>	46
Gambar 4.7 <i>Calculation Sheet</i>	47
Gambar 4.8 <i>Loading Record Log</i>	47
Gambar 4.9 <i>Cooling Sea Water Deck Valve</i>	50
Gambar 4.10 <i>Running Sea Water Sprinkler</i>	51
Gambar 4.11 <i>Procedure Water Sprinkler</i>	55
Gambar 4.12 <i>Procedure Cargo Compressor</i>	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Crew List</i>	61
Lampiran 2	<i>Ship Particular</i>	62
Lampiran 3	<i>Maximum Loading Rate</i>	63
Lampiran 2	<i>Calculation Sheet</i>	64
Lampiran 3	<i>Pumping Log</i>	65
Lampiran 4	<i>Water Sprinkler Manual</i>	66
Lampiran 5	<i>Cargo Compressor Manual</i>	67
Lampiran 6	Transkip Wawancara.....	68
Lampiran 7	Transkip Wawancara.....	70
Lampiran 8	Transkip Wawancara.....	72
Lampiran 9	Daftar Riwayat Hidup.....	74



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penanganan muatan membutuhkan perhatian dan keahlian khusus dari kru kapal guna mencegah kemungkinan hambatan selama proses bongkar muatan. Selain resiko meledak, *high pressure* juga menimbulkan hambatan pada proses bongkar muat. Selama peneliti melaksanakan praktik laut, penanganan pelaksanaan bongkar muat di kapal MT CIPTA DIAMOND sering mengalami masalah tekanan tangki yang naik secara drastis atau biasa disebut *high pressure*. MT CIPTA DIAMOND merupakan gas *tanker* yang mengangkut VCM (*vinyl chloride monomer*) ditambah dengan rute atau daerah pelayaran yang memiliki suhu yang panas pada saat bulan tertentu yaitu mulai dari Jepang, Vietnam, Cina, Taiwan, Filipina, dan yang umumnya berlangsung selama 3-4 hari, terdapat fluktuasi cuaca yang tidak stabil di sepanjang rute pelayaran. Perubahan ini dapat menyebabkan peningkatan tekanan tangki yang signifikan saat proses bongkar muat, mengakibatkan suhu tangki muatan menjadi tinggi atau mengalami *overheat*. Penyebab *over heat* pada tangki dikarenakan suhu cuaca yang panas, suhu cuaca di Jepang pada saat musim panas yaitu mencapai 44°C.

Selain dikarenakan suhu cuaca yang panas, penyebab *over heat* pada tangki muatan pada saat bongkar muat yaitu *rate/hours* atau kecepatan per

jam saat memuat muatan dari *loading arm* ke tanki muatan. Pada saat proses pelaksanaan memuat muatan, *ratehour* mencapai 443(M³/hrs) hal tersebut tentu menyebabkan *pressure* tanki muatan naik secara drastic, dari *initial* 2.0 bar menjadi 2.2 bar, maka apabila *pressure* tanki muatan tinggi maka akan sebanding dengan temperatur tanki muatan tersebut. Dalam proses *loading* maupun *discharging* memperhatikan keadaan tekanan dan suhu pada tanki menjadi aspek yang krusial. Tanki, yang dirancang sebagai tipe C dengan batasan tekanan kerja di bawah 5-7 bar dan vakum 50%, memiliki kapasitas untuk menanggung suhu muatan hingga -48°C. Oleh karena itu, penting bahwa tanki memiliki kemampuan untuk menahan kondisi tersebut. Kenaikan suhu muatan selama proses pengisian berpotensi meningkatkan tekanan dalam tanki melebihi batas yang telah ditetapkan, dan ini dapat berdampak pada kelancaran proses pengisian LPG *fully pressurized*. Peningkatan tekanan dan suhu yang terjadi secara cepat, *density* muatan yang berlebihan dari pelabuhan muat, dan *mole weight* muatan yang terlalu kecil, dapat memberikan dampak negatif pada kualitas dan kuantitas muatan VCM yang sedang dimuat. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan ekstra cermat saat muatan berada di atas kapal.

Pada dasarnya, VCM merupakan cairan tidak berwarna yang memiliki aroma manis khas, sangat reaktif meski tidak bersifat reaktif terhadap air, dan mungkin dapat mengalami polimerisasi ketika terpapar oksigen, panas, dan cahaya. Uap VCM bersifat beracun dan mudah terbakar. Mengingat

karakteristik khususnya, perhatian khusus dibutuhkan selama proses bongkar muat. Peningkatan kebutuhan manusia terhadap plastik mendorong pabrik industri kimia untuk terus menggunakan *polimer propylene chloride* (PVC) sebagai bahan dasar dalam pembuatan plastik. Bahan dasar yang penting dalam pembuatan PVC yaitu VCM. *Vinyl Chloride Monomer* (VCM) ialah suatu bahan kimia yang digunakan sebagai *intermediate*, bukan sebagai produk akhir. Mengingat risiko kesehatan yang terkait dengan vinil klorida dalam bentuk monomernya, tidak ada produk akhir yang menggunakan VCM langsung. Oleh karena itu, VCM diolah dan dicampur dengan berbagai bahan kimia lainnya untuk membentuk polivinil klorida. Polivinil klorida memiliki stabilitas yang tinggi, dapat disimpan dengan aman, dan memiliki risiko kesehatan yang lebih rendah dibandingkan dengan monomer atau VCM.

Pemahaman awak kapal mengenai risiko dan cara penanganan muatan VCM di kapal LPG *Carrier type-C*/timbuk tangki *fully pressurized* mutlak diperlukan mengingat karakteristik VCM yang mudah terbakar dan beracun. *High pressure* di tangki muatan saat proses bongkar muat yang sering terjadi saat penanganan muatan VCM di MT CIPTA DIAMOND akan mengakibatkan beberapa dampak. Jika kendala tersebut tidak segera diatasi, hal ini dapat menimbulkan risiko bagi pihak darat dan pihak kapal. Berdasarkan informasi pada *material safety data sheet*, Vinyl Chloride Monomer (VCM) atau dikenal sebagai 1-chloroethylene, Chloroethene, Ethylene, chloro-, merupakan senyawa organik tak jenuh dengan rumus kimia

(C₂H₃CL) yang sangat reaktif. VCM memiliki flash point -108°, berat jenis spesifik 0.9106, dan titik didih -13°C, menyebabkan muatan ini menghasilkan uap panas yang mudah meledak dan memiliki tekanan tinggi mencapai 17kg/cm², yang dapat menyebabkan suhu pada tangki muatan menjadi *overheat*. Keadaan ini dapat menjadi potensi bahaya yang mengancam keselamatan dan keberlangsungan operasi.

Mengingat pentingnya penanganan muatan pada VCM memperhatikan penanganan proses *cargo operation* yang benar maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul:

” PENANGANAN *OVER HEAT* PADA TANGKI MUATAN SAAT *CARGO OPERATION* DI MT CIPTA DIAMOND “

B. Fokus Penelitian

Dari penjelasan yang telah disampaikan sebelumnya, diperlukan pembatasan masalah. Hal ini dilakukan untuk mengatasi kompleksitas permasalahan yang terlalu luas, sehingga pembahasan dapat lebih fokus dan terinci. Penentuan batasan masalah bertujuan untuk memberikan kejelasan yang lebih terperinci terkait dengan area penelitian yang akan dijelajahi. Fokus penelitian ini terbatas dalam prosedur penanganan kondisi *overheat* pada tangki muatan selama *cargo operation* di kapal MT CIPTA DIAMOND.

C. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada uraian latar belakang masalah sebelumnya, penulis telah merumuskan beberapa pertanyaan masalah yang akan dibahas

pada bagian pembahasan selanjutnya dalam skripsi ini. Adapun rumusan masalah dalam penulisan Skripsi ini mencakup:

1. Apa faktor yang menyebabkan terjadinya *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation*?
2. Apa dampak apabila terjadi *over heat* pada tangki muatan?
3. Bagaimana upaya penanganan yang dilakukan untuk mengatasi *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation*?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini mencakup :

1. Untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation* di kapal MT CIPTA DIAMOND.
2. Untuk mengetahui dampak apabila terjadi *over heat* pada tangki muatan MT CIPTA DIAMOND.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan dalam penanganan *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation* di kapal MT CIPTA DIAMOND.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang positif bagi semua pihak, dilihat dari dua aspek, yaitu :

1. Manfaat Teoritis

- a. Dapat meningkatkan pemahaman, pengetahuan, dan pengalaman untuk menghadapi hambatan-hambatan dalam proses *cargo operation* muatan VCM di kapal *Fully-pressurized*.
- b. Sebagai sumber referensi kepada para pelaut guna memperluas dan mengembangkan pemahaman secara teoritis tentang *over heat tank* yang terjadi akibat *high pressure* dan beberapa faktor lainnya pada saat *cargo operation* di kapal MT CIPTA DIAMOND yang perlu diperhatikan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti :

Dapat digunakan sebagai sumber masukan dan pengalaman awal dalam persiapan memasuki dunia kerja di masa yang akan datang. Selain itu, juga berfungsi sebagai bahan perbandingan antara pengetahuan teoritis yang diperoleh dari kampus dengan pengalaman praktis di laut.
- b. Bagi kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang :
 - 1) Penelitian ini dapat berperan sebagai sumber referensi ilmiah yang terus berkembang dari tahun ke tahun.
 - 2) Tambahan perbendaharaan perpustakaan PIP SEMARANG.
 - 3) Peningkatan kualitas dan mutu Lembaga Pendidikan atau Institusi PIP SEMARANG.

c. Bagi kru kapal :

- 1) Memberikan informasi tambahan pada kru kapal mengenai penyesuaian tekanan dan suhu tangki muatan saat pengisian VCM untuk mencegah *overheat*.
- 2) Mencegah kesalahan dan kecelakaan kerja karena kurangnya pemahaman aturan dalam proses bongkar muat di kapal, terutama untuk muatan berbahaya seperti *Vinyl Chloride Monomer (VCM)*.
- 3) Panduan bagi kru kapal untuk mengatasi kendala saat *cargo operation* agar meningkatkan kelancaran bongkar muat VCM.

d. Bagi Perusahaan

Harapannya, penelitian ini memotivasi peningkatan kemampuan tenaga kerja yang lebih mandiri dan profesional.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Dalam mengulas upaya penanganan *overheat* pada tangki muatan LPG, penting untuk memahami beberapa teori penunjang yang berasal dari berbagai sumber teori yang relevan. Berikut ini adalah landasan teori yang terkait dengan penanganan *overheat* pada tangki muatan LPG menurut para ahli:

1. Penanganan

Menurut Fakhurrozi (2017:133), terdapat beragam muatan yang berada di atas kapal, seperti:

- a. Muatan cair merupakan produk olahan minyak yang memerlukan peralatan dan fasilitas seperti kapal *tanker*, terminal, dermaga *jetty* dan *pier*, bahkan seringkali dilakukan di lepas pantai, khususnya untuk kapal *tanker* besar.
- b. Muatan berbahaya (*dangerous cargo*) dapat terbakar atau meledak, menimbulkan risiko terhadap kesehatan, keselamatan, lingkungan, dan properti. Jenis muatan berbahaya terbagi menjadi 8 (delapan) golongan:

1) *Explosives*

Mencakup bahan peledak atau mudah meledak, zat dan

material dengan sifat ledakan tinggi, bahaya peledakan namun tidak sebesar peledakan besar, dapat menyebabkan ledakan besar atau kecil, serta dapat menyulut kebakaran.

2) *Gasses*

Zat padat yang diubah menjadi cair atau larut di bawah tekanan. *Toxic gasses* (gas yang beracun), *flammable gasses* (gas mudah terbakar), *non-flammable* (gas yang tidak mudah terbakar).

3) *Flammable liquids*

Zat cair yang mudah terbakar, zat cair dengan titik bakar rendah, zat cair dengan titik bakar sedang, dan tinggi.

4) *Flammable solids*

Bahan yang mudah terbakar, zat yang dapat menghasilkan uap panas, atau zat yang jika terkena air akan menghasilkan gas yang mudah terbakar.

5) *Oxidizing substances*

Zat oksidatif dalam klasifikasi ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan uap panas yang mudah terbakar dan melepaskan oksigen.

6) *Poisonous substances*

Zat padat beracun, substansi menular, atau bahan yang dapat menyebabkan gangguan dan iritasi.

7) *Radioactive materials*

Zat radioaktif adalah substansi yang mampu mengeluarkan radiasi yang membawa risiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan sekitarnya.

8) *Corrosives*

Semua benda yang dapat merusak, termasuk yang menyebabkan karat pada benda padat (besi) dan merusak. Zat ini juga dapat mengiritasi kulit, dan jika menguap dengan cepat, dapat merusak mata dan hidung. Juga berpotensi menciptakan gas beracun pada suhu tinggi.

Berdasarkan pengertian menurut Fakhurrozi tentang penanganan, penulis berpendapat bahwa penanganan yaitu melakukan penanganan pada muatan memerlukan peralatan dan fasilitas yang khusus, serta pentingnya untuk mengetahui resiko keselamatan dalam melaksanakan penanganan muatan kapal.

2. *Overheat*

Menurut Merriam Webster (<https://www..merriam-websters.com/dictionary/overheat>), *overheat* atau panas berlebih adalah suatu benda yang menjadi panas melampaui titik aman atau batas yang diinginkan. *Overheat* merupakan suatu kondisi Dimana mesin mengalami kenaikan suhu yang berlebihan. *Overheat* sering terjadi pada

mesin yang memiliki sistem pendingin, tetapi tidak dapat bekerja dengan optimal.

Berdasarkan pengertian yang telah diuraikan diatas penulis berpendapat bahwa *over heat* adalah panas yang telah melampaui titik batas normal yang diakibatkan suhu yang terus mengalami peningkatan pada suatu objek atau benda.

3. Kapal LPG

a. Menurut IMO pada International Gas Carrier Code (IGCC) 2016 edition (2016:10), Kapal LPG merupakan kapal khusus yang didesain dan digunakan untuk mengangkut sejumlah besar gas kimia cair, seperti amonia, vinil klorida, etilen oksida, propilena oksida, dan klorin.

Kapal dengan jenis ini dilengkapi dengan alat-alat bongkar muat penanganan muatan gas seperti pompa muatan dan kompresor muatan. Penunjang lainnya adalah alat-alat yang digunakan dalam proses bongkar. Muat demi keamanan muatan itu sendiri ataupun kapal seperti ESD (*Emergency Shut Down Valve*) untuk mematikan secara darurat, keran keselamatan (*safety valve*), dan *slip tube* (alat pengukur kedalaman muatan dalam tangki).

b. Menurut Mc. Guire dalam buku *Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals (LGHP4)* 4th edition (2016:99), Kapal pengangkut gas diklasifikasikan ke dalam enam jenis berdasarkan

muatan dan kondisi pengangkutannya, termasuk *Fully-pressurized* (FP), *Semi-refrigerated* (SR), dan *Fully-refrigerated* (FR).

Kapal *fully-pressurized* dan *semi-pressurized* umumnya digunakan untuk mengangkut LPG dan gas kimia dalam jumlah kecil di rute dekat dan memiliki beberapa fitur khusus yang tidak dimiliki kapal lain seperti gas deteksi dan indikator ketinggian cairan tangki kargo, yang semuanya dilengkapi dengan alarm dan instrumentasi tambahan. Variasi peralatan yang dipasang dapat menjadikan *gas carriers* salah satu kapal tercanggih yang mengapung saat ini. Sementara itu, tipe *fully-refrigerated* digunakan untuk angkutan LPG, amonia, dan VCM dalam jumlah besar di rute panjang. Penelitian ini lebih terfokus pada definisi kapal pengangkut muatan VCM.:

a) *Fully-pressurized*

Fully-pressurized merupakan tipe kapal sederhana untuk muatan gas cair. Sistem dan peralatan penanganan muatan telah dikembangkan selama bertahun-tahun. Kapal ini mengangkut muatan pada suhu di atas batas minimum desain tangki, umumnya 0°C dan bisa mencapai hingga minus 10°C (-10°C). Dirancang khusus untuk muatan bertekanan tinggi, beberapa mampu menerima tekanan 5-7 barg. Kapasitas tangki umumnya 1,000 hingga 5,000 m³, namun ada juga yang mampu membawa

muatan hingga 11,000 m³, terutama untuk LPG dan ammonia. Kapal MT Cipta Diamond termasuk dalam kategori kapal *Fully-pressurized*.

b) *Semi-refrigerated*

kapal ini mirip dengan tipe *fully-pressurized* karena keduanya menggunakan tangki tipe C yang dirancang untuk tekanan maksimum antara 2 hingga 5 barg. Meskipun kapal ini memiliki kapasitas muatan berkisar antara 3.000 hingga 20.000 m³, ukurannya telah dikurangi karena perdagangan *ethane*. Tangki kapal ini terbuat dari baja bersuhu rendah untuk mengangkut muatan dengan suhu -48°C, sesuai untuk berbagai jenis muatan LPG dan gas kimia. Bahkan, dengan bahan baja khusus, kapal ini dapat mengangkut etilen pada suhu -104°C. Sistem penanganan muatan dirancang fleksibel untuk proses pemuatan/*unloading* *pressurized* dan penyimpanan *refrigerated*.

c) *Fully-refrigerated*

Kapal *fully-refrigerated* didesain khusus untuk mengangkut LPG, ammonia, dan VCM dalam jumlah besar, serta mengangkut muatan pada tekanan atmosfer. Tangki muatan terbuat dari baja bertekanan rendah untuk mengangkut muatan pada suhu minus -48°C. Dengan variasi ukuran antara 20.000

hingga 85.000 m³, beberapa di antaranya memiliki dimensi antara 55.000 dan 70.000 m³. Kapal ini umumnya menggunakan susunan tangki tipe A *prismatic free-standing* dengan tekanan maksimum 0,7 Barg. Kapal *fully-refrigerated* yang memiliki kapasitas di bawah 35.000 m³ biasanya dilengkapi dengan tiga tangki muatan dan dilengkapi dengan *anti-floatation chocks* untuk mencegah terangkatnya kapal akibat kebocoran tangki *ballast*.

Berdasarkan pengertian menurut International Gas Carrier Code dan Mc. Guiredalam buku LGHP4 penulis menyimpulkan bahwa kapal pengangkut gas adalah kapal yang mengangkut gas mautan cair yang dirancang untuk menerima *pressure* gas yang tinggi sesuai jenis muatan, serta dilengkapi dengan berbagai sistem alarm dan sistem keamanan otomatis untuk keselamatan kapal dan kru kapal.

4. *Cargo operation*

Menurut Yosua Raka Sakti (2017:9), proses *cargo operation* melibatkan kegiatan pembongkaran barang dari palka/tangki di kapal ke dermaga penyimpanan di darat (*stevedoring*). Sebaliknya, terdapat kegiatan pemindahan barang dari dermaga ke lapangan atau gudang penumpukan, serta pengambilan barang dari gudang di dermaga untuk diangkut ke atas alat pengangkut (*receiving/delivery*).

Menurut Rasyid et al (2016:14), *cargo operation*, sebagaimana

dijelaskan dalam pasal 2 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM. 60 Tahun 2014, merujuk pada kegiatan bongkar muat barang yang melibatkan kapal di dermaga. Proses ini melibatkan mekanisme seperti *stevedoring*, *cargodoring*, dan *receiving/delivery*. Penggunaan peralatan dalam pelaksanaan bongkar muat harus memenuhi standar keselamatan di pelabuhan. Keselamatan kerja dijamin dengan persyaratan bahwa tenaga kerja yang terlibat harus memiliki sertifikat kompetensi yang sesuai.

a. Alat

Menurut Wahyu Agung Prihartanto (2016:15), dalam proses bongkar muat, peralatan pendukung dikelompokkan menjadi peralatan mekanisme dan non-mekanisme. Pada kapal tanker, jenis peralatan pendukung meliputi *manifold*, *cargo crane*, *cargo pump*, *loading arm*, dan peralatan lainnya yang mendukung proses pembongkaran dan pemuatan antara lain:

1) Peralatan mekanis

a) *Cargo pump*

Merupakan perangkat bantu yang bertugas untuk mentransfer muatan cair antara kapal dan daratan atau sebaliknya.

b) *Cargo crane*

Merupakan perangkat bantu yang berfungsi untuk

mengangkat atau memindahkan beban berat, seperti *reducer manifold*, selama operasi kargo.

c) *Manifold*

Merupakan perangkat yang berfungsi sebagai penghubung pipa antara kapal dan darat untuk mentransfer minyak atau muatan dari kapal ke darat atau sebaliknya.

d) *Loading arm*

Merupakan perangkat bantu yang berfungsi sebagai jalur transfer minyak dari kapal ke darat.

2) Peralatan non mekanis

a) Ganco

b) Sling kapal

c) *Pallet*

d) Reducer

e) Selang bongkar muat

f) Pucking

kesimpulan dari menurut Yosua Raka Sakti, Rasyid et al, dan Wahyu Agung Prihartanto adalah *cargo operation* atau operasi kargo yaitu suatu proses kegiatan pembongkaran dari kapal ke pelabuhan atau pemuatan dari pelabuhan ke kapal, berikutnya harus memperoleh izin khusus dan memiliki sertifikat kompetensi yang sesuai, serta memiliki peralatan pendukung untuk melaksanakan bongkar muat.

5. *Vinyl Chloride Monomer (VCM)*

Menurut Mc. Guire dalam buku *Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals (LGHP4)* 4th edition (2016:9), Sekitar 13 miliar kilogram VCM diproduksi setiap tahunnya, membuatnya termasuk di antara dua puluh petrokimia terbesar dalam produksi dunia. Gas tak berwarna ini memiliki berat molekul 62,5, tekanan uap tinggi pada suhu kamar, dan titik beku mencapai -13,9 °C. VCM merupakan bahan kimia industri pening yang sangat penting, terutama digunakan untuk menghasilkan *polyvinyl chloride plimer (PVC)*.

a. Karakteristik *Vinyl Chloride Monomer (VCM)*

Karakteristik dari VCM melibatkan beberapa aspek antara lain:

- 1) Cepat terbakar baik dalam bentuk cair maupun uap.
- 2) Berbau menyengat, *non-toxic* dan tidak berwarna.
- 3) Gas dikondisikan menjadi cairan pada tekanan tinggi dan suhu rendah untuk dimuatkan ke dalam tangki silinder.
- 4) Gas VCM dapat menguap di atmosfer, tetapi cenderung menempati area yang lebih rendah karena berat jenisnya lebih tinggi daripada udara.
- 5) Jika tekanan di dalam tangki terlalu tinggi atau suhu meningkat, gas ini bisa meledak sendiri.

b. Pemakaian *Vinyl Chloride Monomer (VCM)*

VCM adalah monomer yang digunakan untuk membuat polimer

PVC, yang secara luas digunakan dalam industri kimia untuk menciptakan berbagai senyawa plastik, perekat, dan polimer lainnya. VCM tidak diproduksi sebagai produk akhir, tetapi sebagai bahan baku untuk pembuatan plastik.

c. Resiko *Vinyl Chloride Monomer* (VCM)

Potensi kebocoran pada tabung atau instalasi gas, yang dapat menyebabkan kebakaran jika terpapar api. Oleh karena itu, pengolah menambahkan gas *mercaptan* yang memiliki bau khas dan menyengat untuk memudahkan deteksi kebocoran. Secara awal, VCM tidak memiliki bau, sehingga sulit dideteksi jika terjadi kebocoran pada tabung gas. Tekanan VCM cukup tinggi (tekanan uap sekitar 10 atm pada suhu 20°C), sehingga kebocoran VCM dapat menghasilkan gas dengan cepat dan meningkatkan volumenya secara signifikan. Risiko utama dari gas cair ini adalah:

1) Mudah meledak

Dapat mengalami ledakan sendiri jika tekanan atau suhunya mencapai tingkat yang berlebihan.

2) Mudah terbakar

Gas ini memiliki tingkat kecenderungan yang tinggi untuk terbakar, baik dalam bentuk gas dan cair.

3) Resiko karena suhu dingin

Potensi bahaya VCM terletak pada suhunya yang sangat rendah,

menyebabkan risiko sengatan dingin (frostbite) jika kulit terkena. Es atau gumpalan es yang tak terlihat pada peralatan tanpa isolasi dapat menimbulkan bahaya, dan perlu dihindari agar kulit tidak menempel dan sulit dilepaskan. Inhalasi uap yang sangat dingin dapat merusak paru-paru secara permanen.

Bahaya Kesehatan

Potensi risiko yang ditimbulkan oleh cairan atau gas terhadap kesehatan makhluk hidup, khususnya manusia, adalah:

1) Kekurangan Oksigen (*asphyxia*)

Ketika kadar oksigen di udara berada di bawah 20,8%, bernafas dalam jangka waktu singkat dapat menyebabkan dampak negatif pada tubuh manusia.

2) Efek Akut (*acute effect*)

Proses ini berlangsung dengan cepat, semakin banyak gas petroleum yang masuk, dampaknya semakin besar, seperti iritasi mata, pusing, dan sakit kepala.

Berdasarkan pengertian yang telah diuraikan menurut Mc. Guire diatas penulis berkesimpulan bahwa VCM adalah muatan kimia dalam bentuk liquid yang memiliki karakteristik dan resiko bahaya kesehatan yang tinggi. Serta muatan VCM digunakan sebagai pemakaian bahan baku pembuatan plastic polimer PVC.

B. Kerangka Pikir Penelitian



Tabel 2.1. Kerangka pikir penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang penanganan *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation*. Peneliti menarik kesimpulan dari permasalahan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, seperti berikut:

1. *Over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu pengaruh suhu pada lingkungan tempat pelaksanaan *cargo operation*, dan tingginya *loadig rate hour* pada saat pelaksanaan *cargo operation*.
2. Dampak apabila terjadi *over heat* pada tangki muatan yaitu penyusutan muatan VCM, dan dapat menimbulkan resiko ledakan.
3. Upaya penanganan yang dilakukan untuk mengatasi *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation* adalah menurunkan suhu tangki muatan menggunakan *sea water sprinkler* dan menggunakan *cargo compressor*.

B. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menggambarkan aspek-aspek yang bersifat alamiah dan termasuk dalam cakupan penelitian. Peneliti menggunakan pendekatan dengan informan untuk mengamati dan mempelajari dengan detail mengenai

subjek penelitian, sehingga terdapat keterbatasan pada penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian hanya dilaksanakan di atas kapal MT. CIPTA DIAMOND.
2. Wawancara dan Observasi dari narasumber Kru kapal MT. CIPTA DIAMOND.
3. Keterbatasan pengambilan dokumentasi pada saat peneliti melaksanakan observasi langsung.

C. Saran

Dengan merinci permasalahan yang diidentifikasi dan menyimpulkan untuk menjaga kelancaran proses pengendalian dan penanganan di tangki dan muatan, peneliti memberikan beberapa rekomendasi, yaitu:

1. Melaksanakan pengecekan temperatur pada tangki muatan pada saat kapal berlayar, karena kapal berlayar selama 3-5 hari dari dan ke pelabuhan yang dituju sehingga suhu tangki muatan yang terkena terik panas matahari tentu akan mengalami perubahan suhu pada tangki muatan.
2. Apabila suhu pada tangki muatan mengalami peningkatan suhu selama perjalanan kapal ke pelabuhan yang dituju, karena terjadi perbedaan suhu tangki muatan setelah selesai lepas sandar dan selama diperjalanan kapal, maka hendaknya melakukan penanganan pada tangki muatan dilakukan secara dini yaitu dengan melaksanakan *cooling down sea water sprinkler* pada saat kapal sedang berlayar/perjalanan. Sehingga pada saat kapal tiba di pelabuhan tujuan kondisi temperatur pada tangki muatan akan rendah atau normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Fakhrurozi. (2017). *Penanganan Pengaturan Dan Pengamanan Muatan Kapal Untuk Perwira Pelayaran Niaga*. Yogyakarta: Deepublish.
- IMO. (2016). *International Code For The Construction And Equipment Of Ships carrying Liquefied Gases In Bulk 4th Edition*, London: IMO Publishing.
- McGuire and White. (2016). *Liquefied Gas Handling Principles 4th Edition*, London: Witherby Publishing group.
- Sakti, Y. R. (2017). *Bongkar Muat Barang*. Yogyakarta
- Rasyid Et All. (2016). *Penyelenggara Bongkar Muat*. Yogyakarta
- Prihartanto, W. A. (2016). *Operasi Terminal Pelabuhan*. Pelabuhan Indonesia III.
- Arikunto. (2019). *Prosedur Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta Cv.
- Sugiyono. (2018) *Metode Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta.
- Seto Mulyadi, A.M. Heru Basuki, Hendro Prabowo. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif Dan Mixed Method*, Depok: Rajawali Pers.
- Faizal Afif Abdurahman. (2019). "Upaya Penanganan Muatan Dengan Tank Cooling Down Guna Menghindari Berubahnya Bnetuk Muatan Liquid Menjadi Gas Di atas Kapal MT Gas Komodo", Skripsi, Semarang."
- Fitria Rasdiana Nindyaningrum. (2022). "Analisis High Pressure Tank Pada Saat Loading di Kapal LPG/C Gas Nuri", Skripsi, Jakarta."

INTERNET:

- Merriam Webster, 23 Maret 2018, *Over Heat*, <https://www.erriam-webters.com/dictionary/overheat>. Diakses tanggal 13 Desember 2023.

Lampiran 1 : Crew List

IMO CREW LIST

1. Name of Ship LPG/C CIPTA DIAMOND		2. Port of Arrival : YEOSU, KOREA			3. Date of Arrival/Departure 05-Sep-22		
4. Nationality of Ship INDONESIA		5. Port of Departure : NANYO, JAPAN			6. Nature and No Of identity documents		
7. No. 8. Family name, given name	9. Rank	10. Nationality	11. Date and Place of birth	12. Date and Place of joining	13. Date and No Of identity documents (Seaman's book)		(Passport)
1	SUPRIAJI AMIN	MASTER	INDONESIA 21-Apr-71 PATI	09-Nov-21 ANYER, INDONESIA	12-Mar-24 G 069643	19-Mar-26 C7258456	
2	HAFIS DARMAWAN	CHIEF OFFICER SSO	INDONESIA 11-Jun-82 KUDUS	23-May-21 BATAM, INDONESIA	28-May-24 G 057565	20-May-26 C7321170	
3	MUJIONO	2 nd OFFICER	INDONESIA 02-Sep-89 SURABAYA	09-Nov-21 ANYER, INDONESIA	21-Jun-22 D 088719	3-Sep-24 C3509746	
4	HENDY RIMAWAN	3 rd OFFICER	INDONESIA 09-Mar-74 GROBOGAN	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	08-Aug-24 F 055865	18-Apr-24 C3616815	
5	BUDIYANTO	CHIEF ENGINEER	INDONESIA 10-Nov-68 SEMARANG	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	02-Oct-24 F 279731	27-Sep-24 C4971111	
6	JAMALUM SITUMORANG	2 nd ENGINEER	INDONESIA 22-Feb-86 JAKARTA	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	10-Jul-24 F 250421	29-Sep-25 C7180893	
7	SAFARUDDIN KANTONG	3 rd ENGINEER	INDONESIA 17-Jan-80 LAMENTUNG	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	08-Jan-25 F 290816	26-Jul-24 C4269102	
8	RANGGA KRETAPATI WIBISANA	4 th ENGINEER	INDONESIA 07-Feb-97 MEDAN	31-Jul-21 TARAKAN, INDONESIA	12-Jun-24 F 028452	30-Jul-25 C7004442	
9	YUDI MARTENUS	BOSUN	INDONESIA 12-Mar-89 KLATEN	09-Nov-21 ANYER, INDONESIA	11-Feb-25 G 138556	7-Sep-25 C6977860	
10	ARIF BUDI ANTOK	AB/A	INDONESIA 05-Jan-88 TUBAN	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	03-Jan-25 F 094661	5-Nov-26 C7592405	
11	ABDULLAH SOFYAN	AB/B	INDONESIA 12-Dec-86 MAROS	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	03-Apr-24 F 151351	11-Jun-24 C4018538	
12	JUSAR BIN JUFRI	AB/C	INDONESIA 22-Apr-75 BALANDAI	09-Nov-21 ANYER, INDONESIA	22-Sep-23 G 016936	7-Sep-25 C7309942	
13	AMANAN ARYANTO	OILER No 1	INDONESIA 10-Oct-87 MADURA	31-Jul-21 TARAKAN, INDONESIA	13-Feb-24 F 219008	9-Nov-26 C8401930	
14	REZKY ANUGRAH SAHARULLAH	OILER/A	INDONESIA 11-Dec-95 PAREPARE	31-Jul-21 TARAKAN, INDONESIA	30-Aug-23 E 115605	8-Dec-25 C7573810	
15	NONO DARSONO	OILER/B	INDONESIA 03-Feb-89 KANDANGHAUR	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	18-Jun-24 F 217420	30-Jul-23 C1015776	
16	NUR HIDAYAT	CHIEF COOK	INDONESIA 15-Sep-74 BANGKALAN	04-Apr-22 ANYER, INDONESIA	27-Nov-23 G 019646	25-Mar-27 C8676598	
17	HERMAN FAELANI	STEWARD	INDONESIA 19-Mar-85 KUDUS	09-Nov-21 ANYER, INDONESIA	09-Sep-24 F 276455	1-Nov-26 C7173849	
18	OWEN CAHYADI PUTRA	DECK CADET	INDONESIA 20-Oct-01 KARIMUN	09-Nov-21 ANYER, INDONESIA	22-Apr-24 G 059521	26-Jul-23 C0320950	
19	GIDEON PAGUH ASRAT TARIGAN	ENGINE CADET	INDONESIA 12-Aug-99 SURABAYA	31-Jul-21 ANYER, INDONESIA	23-Jun-23 F 337145	15-Jul-26 C7030843	



12. Date and signature by master, authorized agent or officer

Master of LPG/C CIPTA DIAMOND

Lampiran 2 : Ship Particular

SHIP'S PARTICULARS	
LPG/c CIPTA DIAMOND	
Owner : PT CIPTA SAMUDERA SHIPPING LINE JL.PERAK TIMUR NO 104, PABEAN CANTIKAN SURABAYA 60164, JAWA TIMUR, INDONESIA TEL. +62 031 3579683, 3579031 FAX + 62 031 3578662 EMAIL : css.ii@sby.dnet.net.id	Crewing Agency : PT. AMAS SAMUDERA JAYA KOMP. PLAZA PASIFIK, BLOCK B4 NO 77-79 JL.BOULEVARD BARAT RAYA, KELAPA GADING JAKARTA UTARA, INDONESIA 14240 TEL : +62 21 2974 5701 / 02 EMAIL : marine@amassamudrajaya.com
Official No: 2017 Ka No.7802/L Call Sign : YBWE2 Registry : TANJUNG PERAK IMO # : 9244415 MMSI # : 525100545 AAIC / Sel Call YEAR BUILT 2001 KEEL LAID : 18-Jan-2001 DELIVERY DATE : 13-Jul-2001 GRT 3,533T NRT 1,060T DWT-Summer 3844,18 Lt. Ship 2233.94T TPC 12.86T Ballast Displ. 1710.3T Loaded Displ. 6,078.12T Breadth 16.00M LOA 97.69M LBP 93.69M Air Draft 28.64M Summer Draft 5.413M Summer Freeboard 1.787M FW Allowance 118MM Loaded Speed 13.5k Ballast Speed 14.0k	Class NS* MNS* (Tanker, Liquefied Gases) Main Engine 3670PS, 2700KW Akasaka 5UEC Fixed Propeller, Right Hand Aux. Engines-2 500 KVA Emercy Gen. 10 KVA Rudder Shelling Type SHIP BUILDER: SHITANOE SHIPBUILDING CO..LTD BUILT PLACE : SHITANOE, USUKI, JAPAN LAUNCHED DATE: April 11, 2001 Fire Pumps Capacity = m3/h 130 cbm Ballast Pump Cap. m3/h 130 cbm Deck Spray Pump m3/h 500 cbm Emergency Fire Pump = m3/h 60 cbm Type of Vessel LPG OC, Code 2PG Tank 1 & 2 100% 1758.134 / 1758.045 cbm Cargo Tanks Independent Type C MARVS/Piping 18 Bar / 25.0Bar Min. Temperature 0 C Max. Density t/m3 0,948 Max. Vacuum barg Zero P & I The Japan Ship Owners' Mutual Protection & Indemnity Association Deepwell Pump-2
Email: master@ciptadiamond.cssisurabaya.commbox.com Sat. C Telex : Ship Tel : + 1 (505) 317 9094 Inmarsat C : 452503965 Inmarsat Tel: Inmarsat Fax: Bridge to Bow 74.79M Bridge to Astern 22.90M Manifold to Bow 44.59M Manifold to Aft 53.10M Manifold-Ship Side 250MM Manifold - Manifold 1.20M Manifold - M/Deck 958MM Manifold Size L=8" / V=5" 300ANSI Reducers: Ansi 300 & 150 Lbs=28pcs	Head 120 mlc Cap. 300 cbm LPG 250 cbm VCM Cargo Comp.-2 450 m3/h Working Pressure=18bar Bridge to Manifold(L) 30.20M Cargo Heater-1 Medium - Sea Water 420 cbm/h Max. Temp=-48C Loading Rate : 450 cbm Nitrogen Plant Cap. 130m3@ 0,2% Oxygen 270cbm @ 5,0% Oxygen Windlass 15 Tons Capacity Mooring Winch 15 Tons Capacity

Lampiran 3 : Maximum Loading Rate

CIPTA DIAMOND

MAXIMUM LOADING RATE

From Refrigerate Storage :

Product	Rate (M3/hr)	
	With Vapour Return	Without Vapour Return
Butane	140	140
Propane	140	140
V.C.M	450	450

From Pressure Storage :

Product		Rate (M3/hr)	
		With Vapour Return	Without Vapour Return
Butane 0-30° C		360	250
propane	0° C	320	220
	10° C	300	210
	20° C	300	210
	30° C	280	200

MAXIMUM VENTING CAPACITY

(Maximum Venting Capacity Of Safety Valve)

* At The Setting Pressure Of Safety Valve : 1.77MPa (18kg/cm²)

Venting Capacity (Nm ³ /h)
For Each cargo tank (=2stes of Safety valve)
3,372,00

(Calculated by: air Of 0° C, 1-atm)

Lampiran 3 : Pumping Log

Vessel: **LPG/C CIPTA DIAMOND** Date: **April 12, 2022** Port: **Tokuyama, Japan**
 Voy. No.: **V:1211/L/2022** Cargo: **YCM** Density: **0.9202 / 0.9202** Berth: **Kaneka Corporation**
 TO LOAD: **3,003,000** MT IN AIR

CHIEF OFFICERS'S CARGO LOADING RECORD

DATE	Time	NO. 1 CARGO TANK										NO. 2 CARGO TANK										Total	Weight (MT)	Reah-H (MT)	ETC	UKC		
		Sdng (mm)	Vol (M ³)	Wtg MT Incl. vapor	CARGO TEMP (°C) bot mid top	Press (bar) tank	Sdng (mm)	Vol (M ³)	Wtg MT Incl. vapor	CARGO TEMP (°C) bot mid top	Press (bar) tank	Sdng (mm)	Vol (M ³)	Wtg MT Incl. vapor	CARGO TEMP (°C) bot mid top	Press (bar) tank	Manifold	press sea side	temp									
12-Apr	INITIAL	0	0.000	13,542	8.5	9.0	11.3	20.8	2.0	0.0	0	0.000	13,123	8.5	9.0	20.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21,716	0			6.00
12-Apr	0800	1650	188,562	188,252	9.4	10.1	12.1	21.0	2.2	0.0	1300	131,081	135,049	8.4	9.7	9.8	21.8	2.1	0.0	2.8	0.0	16.0	323,300	302	12-Apr	17:57	7.40	
12-Apr	1000	2840	425,345	406,416	10.1	11.2	14.0	21.6	2.4	0.0	2520	356,521	343,365	9.2	11.2	11.7	22.8	2.3	0.0	2.7	0.0	16.0	749,781	426	12-Apr	16:20	7.10	
12-Apr	1100	3920	675,760	635,990	11.0	13.2	15.7	22.4	2.6	0.0	3520	580,411	549,455	9.9	13.1	13.2	23.6	2.4	0.0	2.6	0.0	16.0	1185,445	436	12-Apr	16:13	6.60	
12-Apr	1200	4970	907,972	849,164	11.1	14.8	17.0	23.8	2.7	0.0	4490	814,557	764,479	10.0	14.2	14.5	24.0	2.5	0.0	2.8	0.0	16.0	1613,643	428	12-Apr	16:17	6.50	
12-Apr	1300	5790	1131,525	1054,304	11.1	16.5	19.0	25.0	2.8	0.0	5410	1040,009	971,912	10.0	16.2	16.5	24.8	2.6	0.0	3.0	0.0	16.0	2026,216	413	12-Apr	16:25	7.10	
12-Apr	1400	6810	1364,249	1287,755	11.3	12.0	20.2	26.2	2.9	0.0	6470	1289,296	1201,261	10.0	12.5	18.0	25.6	2.8	0.0	3.0	0.0	15.0	2469,016	443	12-Apr	16:15	7.20	
12-Apr	1500	7780	1556,109	1443,659	11.2	11.9	21.8	27.4	3.0	0.0	7380	1481,458	1377,851	10.0	11.1	19.0	26.4	2.9	0.0	3.2	0.0	17.0	2821,509	352	12-Apr	16:34	7.00	
12-Apr	1600	8240	1631,983	1511,751	11.5	12.0	23.5	28.0	3.1	0.0	8210	1627,320	1511,843	10.0	11.1	21.0	27.0	3.0	0.0	3.5	0.0	17.0	3023,594	202	12-Apr	16:00	6.90	
12-Apr																												

SIZE & STANDARD OF FLANGE OF MANIFOLD

Liquid: ASALUIS 8X300 inch - Psil/kg/cm²

Vapour: ASALUIS inch - Psil/kg/cm²

DN AND LENGTH OF SHORE LINE Liquid: 8X300 inch 2000 mtrs

Vapour: inch mtrs

CP. OF SHORE TANK FOR SHIPBOARD RECEPT:

VERTICAL POSN. OF SHORE TX ABOVE SEA LEVEL: m³ x units

SHORE MAX. RESERVE RATE: MTR/HR. M3/HR SHIP(FINAL) F= 3.00 4.3 4.20 MTRS

SHORE MAX. TANK PRESSURE: 10.0 BARS

SHORE MAX. PUMPABLE RATE: 130.0 MTR/HR

SHORE MAX. MANIFOLD PRESSURE: 5.0 BARS

AIR TEMPERATURE: 3.0 °C

SEA WATER TEMPERATURE: 3.0 °C



Lampiran 4: Water Sprinkler Manual

Water Sprinkler Manual (MFM/08E)



Section: Appendix-2

STANDARD OPERATING PROCEDURE

NAME OF EQUIPMENT : WATER SPRINKLER

A. STARTING PROSEDURE

1. CLOSE THE ANCHOR WASH VALVE
Menutup valve air pembersih jangkar kapal
2. OPEN THE SPRINKLER VALVE
Membuka valve sprinkler
3. NOTIFY TO ENGINE ROOM CONTROL, THE WATER SPRINKLER IS READY TO RUN
Informasikan ke kama rmesin, bahwa water sprinkler siap dijalankan
4. CHECK THE WATER PRESSURE SPRAYED BY THE SPRINKLER AND IF THE WATER RELEASED IS STRONG THEN THE SPRINKLER IS APPROPRIATE.
Mengecek tekanan air yang disemprotkan oleh sprinkler dan apabila air yang dikeluarkan kencang maka water sprinkler telah sesuai

Lampiran 5: Cargo Compressor manual

Cargo Compressor Manual (MFM/05E)



Section: Appendix-2

STANDARD OPERATING PROCEDURE

NAME OF EQUIPMENT : CARGO COMPRESSOR
 MERK : KOHO
 SERIAL NO. :
 MODEL : TWE 9.12/6.1/0
 MANUFACTORY : Kohler and Horter GmbH

A. STARTING PROSEDURE

1. CARRY OUT CODENSATE OD DRAIN
Lakukan pengedrainan air condensasi
2. OPEN THE STARTING BYPASS VALVE CHECK DIRECTION OF ROTATING
Periksa arah putaran motor dengan menekan switch on beberapa saat
3. CONTROL ROTATION BY SHORTLY SWITCHNG-ON THE MAIN MOTOR
Periksa arah putaran motor dengan menekan switch on beberapa saat
4. CARRY OUT THE MANUALLY OIL PUMP UP TO 3 BAR
Lakukan pemompaan oli secara manuar sampai 3 bar
5. SWITCH ON COMPRESSOR PRE LUB OIL PUMP START AFTER HAVING ATTAINED NED THE OPERATION OIL PRESSURE, THE DRIVE MOTOR START
Putar switch compressor ON pompa pelumas akan bekerja dan setelah mencapai tekanan kerja, motor penggerak compressor akan berputar
6. CHECK ALL OPERATING DATA IN ACCORDANCE TO TECHINCAL SPESIFICATION
Cek semua data selama operasi sesuai spesifikasi teknik

LAMPIRAN 6

Transkrip Wawancara

Nama Narasumber : Hafis Darmawan

Jabatan : *Chief Officer*

Berikut adalah hasil wawancara antara peneliti dengan narasumber 1

Peneliti : “ Selamat sore *Chief*, mohon izin meminta waktunya . Saya ingin bertanya mengenai penanganan *over heat* pada tangki muatan saat *cargo operation* di MT. CIPTA DIAOMND. Apakah *Chief* bersedia ? “

Chief Officer :” Iya wen, bersedia “

Peneliti :“Pertama, Mengapa tangki muatan bisa terjadi *over heat*?, apakah akibat suhu yang tidak merata didalam tangki muatan *Chief*?

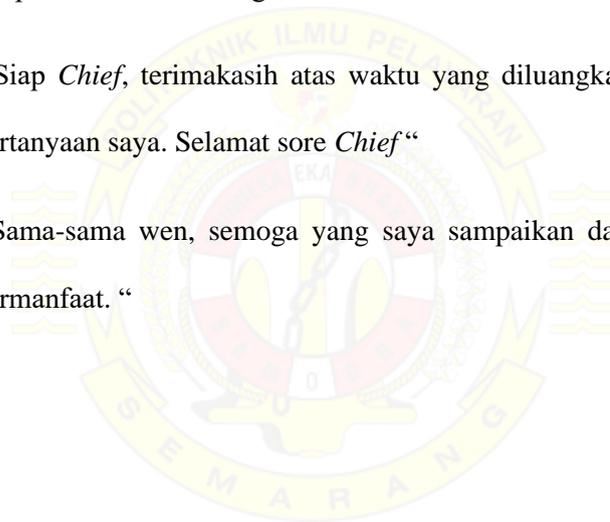
Chief Officer : “Pada saat *over heat tank* yang terjadi di kapal ada beberapa faktor penyebabnya, yang pertama yaitu *RateHour* saat pemuatan atau pembongkaran itu tinggi. Mengapa? Itu karena pada saat *RateHour* itu tinggi maka yang terjadi adalah *High Pressure* atau tekanan tinggi yang terjadi didalam tangki muatan, hal tersebutlah yang menyebabkan suhu atau tekanan pada tangki muatan menjadi panas. Kalau karena suhu yang tidak merata didalam tangki saya rasa tidak, karena kapal CIPTA DIAMOND memiliki *Cargo Containment System* yang salah satu fungsinya didesain agar penyebaran panas atau tekanan dalam tangki itu terimbangi atau merata

Peneliti :“Siap *Chief*, saya paham.Selanjutnya, Apa dampak jika *over heat* pada tangki muatan tidak ditangani dengan segera?”

Chief Officer :“ Dampaknya jika tangki muatan panas maka muatan *liquid gas* yang berada di dalam tangki akan menyusut, perumpamaan nih misalkan kamu ada muatan *liquid gas* apabila kena panas temperatur otomatis liquid tersebut berubah jadi uap atau gas, tapi di dalam tangki nominasi muatan yang berbeda nanti dikalkulasi lagi pasti ada perbedaan yang tidak banyak. *Liquid* jadi gas uap dan gas uap bisa Kembali kadi *liquid* tergantung temperatur di dalam tangki muatan itu sendiri “

Peneliti :“ Siap *Chief*, terimakasih atas waktu yang diluangkan untuk menjawab pertanyaan saya. Selamat sore *Chief*“

Chief Officer :“ Sama-sama wen, semoga yang saya sampaikan dapat membantu dan bermanfaat. “



LAMPIRAN 7

Transkrip Wawancara

Nama Narasumber : Mujiono

Jabatan : *2nd Officer*

Berikut adalah hasil wawancara antara peneliti dengan narasumber 2

Peneliti : “ Selamat siang *2nd* , mohon izin meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara, Apakah bersedia *2nd*? “

2nd Officer : ”Iya bersedia wen ”

Peneliti : “Baik *2nd*, Mengapa *RateHour Maximum loading* sangat tinggi pada saat di pelabuhan Tokuyama, Jepang?”

Third Officer : “ Hal tersebut dikarenakan ya permintaan dari *loading master*. Mengapa? Itu karena jam kerja di jepang yang disiplin mereka bekerja dari jam 8 hingga jam 1700, oleh karena itu *loading master* meminta agar proses memuat muatan agar dipercepat untuk menghindari *over time* kerja di terminal.”

Peneliti : “ Baik *2^{nd officer}* dimengerti. Pertanyaan berikutnya metode *cooling down* apa yang digunakan apabila metode *sea water sprinkler* tidak efektif?”

Third Officer : “ Kita bisa menggunakan cara *cooling down cargo compressor* bedanya dengan metode *sea water sprinkler* yaitu jika *sea water prinkler* itu dari luar tangki mautan kalau *cargo compressor* ini *cooling downnya* dalam

tangki muatan dengan membuka *valve top spray* dari *cargo compressor* ke dalam tangki muatan car aini akan membantu apabila *sea water sprinkler* tidak efektif untuk menurunkan suhu tangki.”

Peneliti : “ Terima kasih atas penjelasannya, *2nd*. Saya akan terus memperhatikan dan mempelajari lagi tentang penanganan tersebut.”

Third Officer : “ Ok sama-sama wen.”



LAMPIRAN 8

Transkrip Wawancara

Nama Narasumber : Yudi Martenus

Jabatan : *Bostwain*

Berikut adalah hasil wawancara antara peneliti dengan narasumber 3

Peneliti : “ Selamat sore bos. Mohon izin, apakah bosun sedang sibuk atau tidak?
Bolehkah saya meminta waktunya ?”

Bostwain :” Sore wen,silahkan . kebetulan saya habis selesai erja harian, ada yang ingin ditanyakan? ”

Peneliti :” Baik boss saya ingin bertanya bagaimana cara kerja dari metode *cooling down sea water springler*? “

Bostwain : “yang saya ketahui selama pengalaman saya di kapal gas kalau kita pakai air laut yaitu cara kerjanya dengan menyirami tangki muatan dengan air laut, pertama *Gs Pump* memompa air laut lalu disalurkan ke *sprinkler* yang ada di tangki.”

Peneliti : “ Baik boss mengerti, lalu bagaimana dengan cara kerja dari metode *cooling down cargo compressor* boss?”

Bostwain : “ Kalau dari *cargo compressor* itu cara kerja mendinginkan tangki dari dalam tangki muatan, yaitu setelah *compressor* dijalankan angin yang dihasilkan dari *cargo compressor* akan disalurkan melalui pipa ke dalam tangki muatan, maka kita harus membuka *valve crossover* dan *valve top spray* itu, maka angin akan mendingin langsung kedalam tangki muatan tersebut.”

Peneliti : “ Terima kasih, Bosun. Itu sangat membantu untuk memahami bagaimana cara kerja dari kedua metode *cooling down* tersebut ”

Bostwain : “ Sama-sama,wen, belajar terus ya tentang kapal gas. “



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Owen Cahyadi Putra
2. Tempat, Tanggal Lahir : Karimun, 20 Oktober 2001
3. Agama : Islam
4. Alamat : Jl. Teluk Air RT 06/RW 01 Desa Teluk Air,
Kec. Karimun Kab.Karimun Prov. Kepri
5. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Herviandy
 - b. Ibu : Nurfaizah
6. Riwayat Pendidikan :
 - a. SD N 03 Karimun Lulus 2013
 - b. SMP N 1 Karimun Lulus 2016
 - c. SMA N 1 Karimun Lulus 2019
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)

Perusahaan : PT. Amas Samudra Jaya

Alamat : Jl. Raya Gading Kirana No.20 Jakarta
14240, Indonesia