

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**SKRIPSI  
ANALISA PELAKSANAAN TANK CLEANING GUNA  
MEMPERLANCAR PROSES PEMUATAN DI MT AIDEN II  
PADA PERUSAHAAN PTE LTD SUPERIN CHEMICAL**

Oleh:

**WOTMA MEBRILIAN**

**NRP. 604230127**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV**

**JAKARTA**

**2024**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**SKRIPSI**

**ANALISA PELAKSANAAN TANK CLEANING GUNA  
MEMPERLANCAR PROSES PEMUATAN DI MT AIDEN II  
PADA PERUSAHAAN PTE LTD SUPERIN CHEMICAL**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan  
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV**

**Oleh:**

**WOTMA MEBRILIAN**

**NRP. 604230127**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV**

**JAKARTA**

**2024**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

**Nama** : WOTMA MEBRILIAN  
**NRP** : 604230127  
**Program Pendidikan** : Diploma IV  
**Program Studi** : NAUTIKA  
**Judul** : ANALISA PELAKSANAAN TANK CLEANG  
GUNA MEMPERLANCAR PROSES  
PEMUATAN DI MT AIDEN II PADA  
PERUSAHAAN PTE LTD SUPERIN CHEMICAL

Jakarta 03 Oktober 2024

Pembimbing Utama

Pendamping Pembimbing

  
Dr. Capt. Marihot Simanjuntak, M.M

  
Ir. Boedojo Wiwoho S J, M.T

Pembina Utama Muda (VI/c)

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19661110 199803 1 002

NIP. 19641218 199103 1 003

Mengetahui  
Ketua Jurusan Nautika

  
Dr. Capt. Meilinasari N.H, S.Si., M.M. Tr

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19831227 200812 2 002


**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



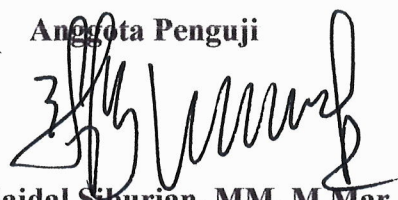
**TANDA PENGESAHAN SKRIPSI**

**Nama** : WOTMA MEBRILIAN  
**NRP** : 604230127  
**Program Pendidikan** : Diploma IV  
**Program Studi** : NAUTIKA  
**Judul** : ANALISA PELAKSANAAN TANK CLEANING  
GUNA MEMPERLANCAR PROSES  
PEMUATAN DI MT AIDEN II PADA  
PERUSAHAAN PTE LTD SUPERIN  
CHEMICAL

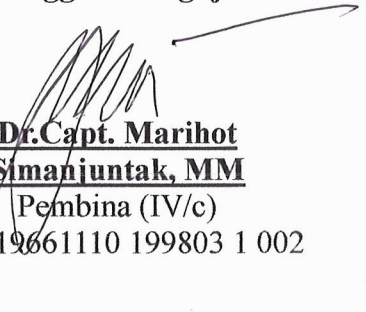
**Ketua Penguji**

  
**Panderaja Soritua**  
**Sijabat, S.Kom., M.M.Tr**  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP.19730115 199803 1 001

**Anggota Penguji**


  
**Capt. Saidal Siburian, MM., M.Mar**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19630509 199809 1 002

**Anggota Penguji**

  
**Dr. Capt. Marihot**  
**Simanjuntak, MM**  
Pembina (IV/c)  
NIP. 19661110 199803 1 002

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Nautika**

  
**Dr. Capt. Meilinasari, N.H.S., SI., M.Mtr**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19831227 200812 2 002

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT , yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah, dan Anugerah-Nya serta diiringi doa orang tua tercinta, keluarga, dan teman-teman tersayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk mematuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma IV yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta, penulis membuat skripsi ini dengan judul : **“ANALISIS PELAKSANAAN TANK CLEANING GUNA MEMPERLANCAR PROSES PEMUATAN DI MT AIDEN II PADA PERUSAHAAN PTE LTD SUPERIN CHEMICAL ”**

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Yth. Ibu Dr. Capt.Meilinasari N.H, S.Si.T., M.M.Tr. selaku Ketua Jurusan Nautika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
3. Yth. Bapak Dr. Capt. Marihot Simanjuntak, M.M. selaku pembimbing utama
4. Yth. Bapak Ir. Boedojo Wiwoho S J, M.T . selaku pembimbing pendamping
5. Seluruh dosen Program Studi Nautika yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis.
6. Bapak Sudiono dan Alm. Ibu Siti Jariyah, Orang tua penulis, yang selalu memberikan doa restu dan dukungan moral maupun materil dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Jajaran Direksi dan Karyawan PTE LTD Superin Chemical yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data untuk penyusunan skripsi ini.
8. Rekan-rekan Peserta Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL) Program Studi Nautika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga dengan selesainya skripsi ini dapat menambah wawasan dan ilmu yang berguna nantinya bagi penulis dan juga para pembaca di masa yang akan datang.

Jakarta, 20 Agustus 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wotma Mebrilian' with a stylized flourish at the end.

Wotma Mebrilian

## ABSTRAK

Berdasarkan dari hasil studi pustaka dan analisis yang dilakukan, komunikasi yang belum berjalan maksimal antara pihak-pihak terkait dalam perusahaan, yaitu Programmer, Agen, dan Kapal, menjadi salah satu hambatan utama dalam operasional yang efektif. Masalah ini dapat diatasi dengan meningkatkan jalinan komunikasi yang lebih intensif dan terstruktur antara Programmer, Agen, dan Kapal. Sebagai langkah nyata, PETRONAS, melalui Sub Holding Integrated Marine Logistics dari PT PETRONAS Malaysia, berkomitmen untuk memastikan distribusi minyak berjalan dengan aman dan lancar di seluruh wilayah nusantara. PETRONAS berperan aktif dalam menjaga ketersediaan serta distribusi bahan bakar energi di Indonesia, sebagai bagian dari upaya strategisnya untuk mendukung keberlangsungan energi nasional. Oleh sebab itu, PETRONAS merasa perlu untuk mengambil langkah-langkah yang lebih efektif dan efisien, khususnya di sektor operasional, yang berkaitan dengan biaya transportasi (transportation cost). Salah satu inisiatif yang diterapkan adalah menciptakan sistem digitalisasi yang memungkinkan pengawasan yang lebih ketat, akurat, dan dilakukan secara berkala. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam operasional, sekaligus menurunkan risiko kesalahan yang disebabkan oleh kurangnya komunikasi. Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kualitatif, dengan teknik pengumpulan data yang mencakup wawancara mendalam dengan crew MT AIDEN II, observasi langsung terhadap kegiatan operasional sehari-hari di kapal, serta kajian literatur (studi pustaka) dan studi dokumentasi yang relevan. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai permasalahan yang dihadapi serta solusi yang paling tepat untuk mengatasi kendala dalam distribusi energi.

**Kata kunci:** Meningkatkan Jalinan komunikasi antara *Programmer*, Agen dan kapal.

## ABSTRACT

*Based on the results of the literature study and analysis carried out, communication that has not been carried out optimally between related parties in the company, namely Programmers, Agents, and Ships, is one of the main obstacles in effective operations. This problem can be overcome by improving a more intensive and structured communication network between Programmers, Agents, and Ships. As a concrete step, PETRONAS, through the Integrated Marine Logistics Sub Holding of PT PETRONAS Malaysia, is committed to ensuring that oil distribution runs safely and smoothly throughout the archipelago. PETRONAS plays an active role in maintaining the availability and distribution of energy fuels in Indonesia, as part of its strategic efforts to support national energy sustainability. Therefore, PETRONAS feels the need to take more effective and efficient steps, especially in the operational sector, related to transportation costs. One of the initiatives implemented is to create a digitalization system that allows for stricter, more accurate, and periodic supervision. This system is expected to increase efficiency and transparency in operations, while reducing the risk of errors caused by lack of communication. The research method used in this study is a qualitative approach, with data collection techniques that include in-depth interviews with the crew of MT AIDEN II, direct observation of daily operational activities on the ship, as well as literature reviews (literature studies) and relevant documentation studies. This approach is expected to provide a comprehensive overview of the problems faced and the most appropriate solutions to overcome constraints in energy distribution.*

**Keywords:** *Improve communication between Programmers, Agents and ships*



# DAFTAR ISI

<b>TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>II</b>
<b>TANDA PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>III</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>X</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
<b>A. Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>B. Identifikasi Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>C. Batasan Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>D. Rumusan Masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>E. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....</b>	<b>6</b>
<b>F. Sistematika Penulisan Skripsi .....</b>	<b>7</b>
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
<b>A. Definisi Operasional .....</b>	<b>9</b>
<b>1.Pengertian Kapal Tanker.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Chemical Tanker.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Product Tanker.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Crude Tanker.....</b>	<b>10</b>
<b>5. Pengertian Tank Cleaning.....</b>	<b>11</b>

<b>B. Teori.....</b>	<b>11</b>
<b>1. Pelaksanaan Tank Cleaning Dikapal Tanker .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Menurut Istopo (2010:253).....</b>	<b>14</b>
<b>3. Menurut ISGGOT,ICS(2010:55).....</b>	<b>15</b>
<b>4. Menurut Tank Cleaning Manual,,.....</b>	<b>18</b>
<b>5. Berdasarkan ISGGOT Chapter 11.3.....</b>	<b>20</b>
<b>6. Procedur Tank Cleaning Menurut Dr. Verwey.....</b>	<b>22</b>
<b>7. Menurut ISGGOT .....</b>	<b>24</b>
<b>C. Kerangka Pemikiran.....</b>	<b>27</b>

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

<b>A. Waktu dan Tempat Penelitian.....</b>	<b>28</b>
<b>B. Metode Pendekatan.....</b>	<b>30</b>
<b>1. Studi Kasus .....</b>	<b>30</b>
<b>2. Problem Solving.....</b>	<b>30</b>
<b>3. Deskriptif Kualitatif.....</b>	<b>30</b>
<b>C. Teknik Pengumpulan .....</b>	<b>31</b>
<b>1. Metode Observasi.....</b>	<b>31</b>
<b>2. Metode Wawancara.....</b>	<b>31</b>
<b>3. Library Study atau Study Wawancara.....</b>	<b>31</b>
<b>D. Teknik Analisis Data.....</b>	<b>32</b>

### **BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

<b>A. Deskripsi Data.....</b>	<b>33</b>
<b>B. Analisis Data.....</b>	<b>34</b>
<b>1. Waktu yang singkat untuk dilaksanakan tank cleaning .....</b>	<b>34</b>
<b>C. Alternatif Pemecahan Masalah.....</b>	<b>38</b>

1. Waktu yang singkat untuk dilaksanakan tank cleaning .....	38
D. Pemecahan Masalah .....	47
1. Waktu yang singkat untuk dilaksanakan tank cleaning.....	47
<b>BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Cargo Tank .....	52
Lampiran 2 Ship Particular .....	53
Lampiran 3 Dry Certificate .....	54
Lampiran 4 Time Sheett .....	55
Lampiran 5 Note Of Protest .....	56
Lampiran 6 Statmemnt Of Fact .....	57
Lampiran 7 Notice Of Redines .....	58
Lampiran 8 Hasil Wawancara .....	59

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

PTE. LTD SUPERIN CHEMICAL adalah perusahaan pelayaran yang mengoperasikan tiga kapal tanker, yaitu MT TRISTEN (dibangun tahun 2008), MT AIDEN (dibangun tahun 2008), dan MT PERLA (dibangun tahun 2008). Ketiga kapal tersebut merupakan kapal ocean-going yang beroperasi di berbagai wilayah perairan internasional. Kantor pusat perusahaan ini berlokasi di Temasek Boulevard 16-04, Suntec Tower Three, Singapura.

MT AIDEN II adalah kapal tanker kimia milik PTE. LTD SUPERIN CHEMICAL yang beroperasi di wilayah perairan Indonesia dan juga dapat melakukan pelayaran internasional (foreign-going) tergantung pada perintah perjalanan (voyage order) yang diberikan oleh perusahaan. Berdasarkan pengalaman penulis saat bekerja di MT AIDEN II, kapal ini pernah mengalami keterlambatan dalam tiba di Pelabuhan Labuan, Malaysia, untuk menjalankan fungsi sebagai Floating Storage Unit (FSU). Pada akhir April 2023, kapal menerima instruksi dari Programmer perusahaan untuk dipersiapkan sebagai FSU di Labuan, Malaysia. Berdasarkan estimasi yang diberikan, kapal harus sudah siap di Labuan pada tanggal 18 April 2023. Sebagai bagian dari persiapan, kapal terlebih dahulu melakukan pembongkaran muatan MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) di Sungai Udang, Malaysia, dari tanggal 19 hingga 21 April 2023. Setelah itu, kapal melanjutkan pembongkaran muatan di Kuantan, Pelabuhan Malaysia, dari tanggal 22 hingga 24 April 2023. Sesuai dengan instruksi yang diterima, setelah pembongkaran muatan selesai, kapal diwajibkan untuk melakukan operasi pembersihan tangki (tank cleaning) karena proyek di Pelabuhan Labuan memerlukan kapal untuk memuat metanol. Metanol memiliki karakteristik kimia yang berbeda dan karena muatan sebelumnya adalah MTBE dengan kandungan

sulfur yang tinggi, maka tangki-tangki muatan harus dibersihkan secara menyeluruh untuk menghindari kontaminasi. Sebagai Muallim I, penulis telah mempersiapkan tank cleaning plan yang sudah disetujui oleh Nakhoda dan pihak manajemen perusahaan. Rencana ini mencakup prosedur pembersihan yang detail, waktu yang diperlukan, peralatan yang dibutuhkan, serta langkah-langkah keamanan yang harus diikuti selama proses pembersihan. Permasalahan mulai muncul ketika Programmer memberikan batas waktu yang cukup ketat; kapal harus tiba di Pelabuhan Labuan, Malaysia, pada tanggal 29 April 2023. Hal ini berarti waktu yang tersedia untuk kegiatan tank cleaning hanya lima hari, yaitu dari tanggal 24 hingga 29 April 2023. Mengingat ukuran kapal yang cukup besar dengan Deadweight Tonnage (DWT) sekitar 2.651 ton, waktu lima hari dianggap tidak cukup untuk melaksanakan proses tank cleaning secara optimal. Waktu yang terbatas ini berisiko membuat pembersihan tidak mencapai hasil yang maksimal, terutama mengingat kompleksitas proses yang melibatkan gas freeing (pembuangan gas), de-mucking (pembersihan lumpur atau sisa-sisa muatan), dan de-slopping (pengosongan sisa muatan cair yang berbahaya). Meskipun demikian, seluruh kegiatan tank cleaning, gas freeing, de-mucking, dan de-slopping tetap dilaksanakan sesuai rencana mulai tanggal 24 hingga 29 April 2023. Kapal diinspeksi oleh cargo surveyor pada tanggal 29 April 2023 untuk memastikan tangki dalam kondisi bersih dan bebas dari kontaminasi yang dapat mempengaruhi kualitas muatan berikutnya. Kapal akhirnya tiba di Pelabuhan Labuan, Malaysia, pada tanggal 30 April 2023, sehari setelah target yang ditetapkan, dan siap untuk melaksanakan pemuatan metanol. Meskipun mengalami sedikit keterlambatan, seluruh prosedur pembersihan telah dilakukan sesuai standar operasional dan persyaratan yang ditetapkan. Namun, peristiwa ini menyoroti pentingnya perencanaan yang lebih baik, koordinasi yang lebih efektif antara pihak kapal dan perusahaan, serta alokasi waktu yang memadai untuk prosedur penting seperti tank cleaning guna menghindari keterlambatan dan memastikan efisiensi operasional kapal tanker di masa depan.

Penggunaan zat aditif Tetra Ethyl Lead (TEL) untuk meningkatkan bilangan oktan pada bahan bakar kendaraan bermotor telah lama dikenal sebagai penyebab utama tingginya konsentrasi timbal di atmosfer. Saat bahan bakar yang mengandung TEL dibakar, senyawa ini terurai menjadi senyawa timbal anorganik seperti PbO (oksida timbal) yang dilepaskan melalui gas buang kendaraan. Senyawa ini dapat bertahan di atmosfer dalam jangka waktu yang lama,

menyebabkan pencemaran udara yang signifikan dan berisiko bagi kesehatan manusia serta lingkungan. Mengingat dampak negatif TEL yang mencemari lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan, penggunaannya sebagai aditif bahan bakar telah dilarang di banyak negara maju dan beberapa negara berkembang. Sebagai alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan, Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE) telah diperkenalkan. MTBE adalah senyawa organik yang tidak mengandung logam, tidak membentuk senyawa peroksida yang berbahaya bagi lingkungan, stabil dalam penyimpanan, dan dapat larut dengan baik dalam bensin pada berbagai konsentrasi. MTBE juga berperan sebagai oksigenat, yang berarti menambah kandungan oksigen dalam campuran bahan bakar. Hal ini membantu mengurangi pembakaran tidak sempurna yang sering menghasilkan emisi gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOx), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), hidrokarbon (HC), dan polinuklear aromatik (PNA) (Vagabov, Vagabov, Manguева, Latypova, & Rakhmankulov, 2014). MTBE, dengan rumus kimia C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O, merupakan salah satu aditif yang paling ideal untuk menggantikan TEL sebagai peningkat oktan karena sifat-sifat fisik dan kimianya yang serupa dengan bensin, seperti nilai kalor, kalor laten penguapan, dan rasio stoikiometri udara-bahan bakar. Dengan angka oktan yang sangat tinggi, yaitu 116-118 Research Octane Number (RON), MTBE berfungsi sebagai "octane booster" yang efektif. Selama proses pembakaran, MTBE menambahkan oksigen dalam bahan bakar sehingga mengurangi emisi karbon monoksida dan material pembentuk ozon atmosfer.

Kapal tanker kimia (chemical tanker) adalah jenis kapal Tanker yang dibangun atau disesuaikan khusus untuk mengangkut bahan kimia cair dalam bentuk curah. Kapal ini harus memenuhi standar keselamatan yang ketat seperti yang diatur dalam Bab VIII Bagian B Konvensi SOLAS dan International Bulk Chemical Code (IBC Code). MTBE termasuk salah satu muatan kimia berbahaya yang diizinkan untuk diangkut oleh kapal jenis ini, karena risiko yang terkait dengan transportasi dan penanganan MTBE harus dikendalikan dengan ketat untuk mencegah tumpahan dan kebakaran.



## SAFETY DATA SHEET (SDS) MTBE

### 1. Identification

SDS Record Number	:	PCS95007
Date of SDS	:	01 October 2013
Identity of the substance	:	Methyl Tert-Butyl Ether (MTBE)
Product Description	:	Ether
Other names/synonyms	:	Tert-Butyl Methyl Ether; 2-Methoxy-2-Methylpropane; Gasoline Octane Enhancer; S-400
Name of the supplier	:	Petrochemical Corporation of Singapore (Private) Limited
Recommended uses	:	Chemical Feedstock, Octane Booster, Fuel Additive
Contact detail of the supplier	:	100 Ayer Merbau Road, Singapore 628277 +65 68672102
24-Hour Emergency contact	:	Asia Pacific +65 3158 1074 (Singapore) China +86 10 5100 3039 (Beijing) Europe, Israel & Americas +44 (0) 1235 239 670 (UK) Middle East & Africa +44 (0) 1235 239 671 (UK)

### 2. Hazards Identification

#### GHS Classification

<u>Hazard Class</u>	<u>Hazard Category</u>
• Flammable Liquid	2
• Acute Toxicity (Oral)	5
• Skin Corrosion/Irritation	2
• Serious Eye Damage/Irritation	2B
• Carcinogenicity	2
• STOST (Single Exposure)	3 (narcotic effects, respiratory tract irritation)
• Aspiration Hazard	1

#### Pictograms



**Signal Word:** Danger

#### Hazard Statements

- Highly Flammable liquid and vapour
- May be harmful if swallowed
- Causes skin irritation
- Causes eye irritation
- Suspected of causing cancer
- May cause Respiratory Irritation
- May cause drowsiness or dizziness
- May be fatal if swallowed and enters airways

*Gambar 1.1 Safety Data Sheet (SDS)*

Sumber :

Di dalam Annex II dari MARPOL 73/78 (Konvensi Internasional untuk Pencegahan Pencemaran dari Kapal), terdapat empat kategori polusi zat cair berbahaya: A, B, C, dan D. Namun, pada sidang ke-52 Marine Environment Protection Committee (MEPC) yang berlangsung dari 11-15 Oktober 2004, kategori polusi ini direvisi menjadi kategori X, Y, Z, dan OS (Other Substances). Perubahan ini mulai berlaku sejak 1 Januari 2007. MTBE tergolong dalam kategori OS, dan pembuangannya ke laut harus mematuhi ketentuan Annex II MARPOL 73/78 Chapter 1 – Regulation 3 (IMO, 2016). Menurut Material Safety Data Sheet (MSDS), MTBE dalam bentuk cair dan uap (vapour) mudah terbakar, dapat



menyebabkan iritasi pada mata dan kulit, serta dapat mengganggu pernapasan jika terhirup.

Metanol, dengan rumus kimia  $\text{CH}_3\text{OH}$ , adalah bahan kimia penting di industri hilir yang digunakan dalam pembuatan formaldehida, tekstil, plastik, asam asetat, farmasi, kayu lapis, dan biodiesel. Produksi metanol dari karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan hidrogen ( $\text{H}_2$ ) memiliki nilai ekonomis yang besar dan berpotensi meningkatkan perekonomian Indonesia. Keuntungan dari produksi metanol diperkirakan mencapai tiga kali lipat dari biaya bahan baku  $\text{CO}_2$ , yang pada tahun 2021 memiliki harga Rp. 583.300.000 per ton, dan  $\text{H}_2$  dengan harga Rp. 681.800.000 per ton, sementara harga metanol mencapai Rp. 3.840.000.000 per ton. Sumber alternatif  $\text{CO}_2$  di Indonesia dapat diperoleh dari PT Pertamina Refinery Unit II Dumai, Riau dengan kapasitas 7.343 ton/tahun dan PT Pertamina EP Asset 3 Subang, Jawa Barat dengan kapasitas 547.500 ton/tahun. Sementara itu, sumber alternatif  $\text{H}_2$  dapat diperoleh dari PT Aneka Gas Industri Subang, Jawa Barat (498.000 ton/tahun), PT Samator Industri Sulawesi (167.900 ton/tahun), dan PT Air Liquide di Cilegon, Banten (218.176 ton/tahun).

Pengembangan teknologi untuk memproduksi metanol dari  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2$  telah dihasilkan dari berbagai penelitian terdahulu (Grazia Leonzio et al., 2019; Harri Nieminen et al., 2019; J. Kotowicz et al., 2021). Grazia Leonzio (2019) menjelaskan proses pembuatan metanol yang dimulai dengan meningkatkan tekanan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2$  menggunakan kompresor dari 1 bar ke 78 bar. Reaksi pembentukan metanol terjadi dalam Plug Flow Reactor (PFR) pada suhu  $290^\circ\text{C}$ . Produk reaktor kemudian dipisahkan menggunakan Flash Vessel I dan II untuk memisahkan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2$  dari metanol dan air, yang kemudian dipisahkan menggunakan proses distilasi pada suhu  $65^\circ\text{C}$ . Harri Nieminen (2019) mengembangkan metode lain untuk produksi metanol menggunakan reaktor multitubular dan pemisahan metanol melalui dua kali distilasi pada suhu  $65^\circ\text{C}$ . Sementara itu, J. Kotowicz (2021) meningkatkan proses produksi metanol dengan memanfaatkan aliran energi, yang meningkatkan efisiensi keseluruhan sistem hingga 52,41%.

Secara ekonomi, produksi metanol memiliki dampak signifikan terhadap ekonomi global karena dapat menghasilkan pendapatan hingga 12 miliar USD per tahun dan menciptakan lebih dari 100.000 lapangan kerja. Ini merupakan langkah besar dalam memanfaatkan karbon dioksida dan hidrogen yang tersedia di

Indonesia untuk tujuan ekonomi dan lingkungan (sumber: Bisnis.com).

Pengawasan oleh perwira kapal, terutama mualim 1, sangat penting dalam memastikan kinerja awak kapal tetap optimal. Jika pengawasan tidak dilakukan dengan baik, ruang muat mungkin tidak siap untuk proses bongkar muat, yang dapat menyebabkan klaim dari penyewa (charterer). Untuk mengatasi masalah ini, penulis mengajukan skripsi dengan judul "**ANALISA PELAKSANAAN TANK CLEANING GUNA MEMPERLANCAR PROSES PEMUATAN DI KAPAL MT AIDEN II PADA PERUSAHAAN PTE LTD SUPERIN CHEMICAL.**" Skripsi ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam proses pemuatan di kapal tanker kimia.

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas didapatkan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Waktu yang ditentukan terlalu singkat untuk dilaksanakan tank cleaning
2. Kurang pengawasan perwira terhadap ABK yang bekerja
3. Adanya sumber daya manusia (SDM) yang kurang memiliki pengetahuan

## **C. BATASAN MASALAH**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dan mengingat luasnya permasalahan yang dikaji dalam penulisan skripsi ini serta menjaga agar penelitian lebih fokus dan juga terarah, maka penulis hanya akan membatasi masalah pada hal berikut :

1. Waktu yang ditentukan terlalu singkat untuk dilaksanakan tank cleaning.

## **D. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan pemaparan identifikasi masalah dan batasan masalah terdahulu, maka perlu adanya rumusan masalah. Dalam penulisan skripsi ini, yang menjadi masalah adalah mengenai prosedur pelaksanaan *Tank Cleaning* yakni :

1. Apa akibat yang timbul jika waktu yang ditentukan terlalu singkat untuk

dilaksanakannya tank cleaning ?

## **E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **1. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan judul penelitian, yaitu tentang Analisa kegiatan tank cleaning di kapal MT AIDEN II, maka tujuan penulis mengajukan penulisan penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui penyebab kurangnya disiplin ABK deck dalam melaksanakan kegiatan tank cleaning di kapal MT AIDEN II.
- b. Untuk mengetahui penyebab kurangnya pemahaman ABK deck tentang dampak tank cleaning tidak dilakukan secara optimal di kapal MT AIDEN II.

### **2. Manfaat Penelitian**

Dengan Mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kurangnya disiplin di kalangan Anak Buah Kapal (ABK) deck dalam melaksanakan kegiatan tank cleaning di kapal MT AIDEN II. Hal ini mencakup analisis penyebab internal, seperti kurangnya pemahaman terhadap prosedur atau pelatihan yang tidak memadai, serta faktor eksternal yang mungkin mempengaruhi kinerja.

#### **a. Manfaat teoritis**

Sebagai Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai prosedur tank cleaning dengan memberikan wawasan baru mengenai masalah-masalah yang sering ditemui di lapangan dan solusi yang efektif. Menjadi referensi bagi peneliti, akademisi, dan praktisi di bidang perkapalan mengenai pentingnya disiplin dan pemahaman yang mendalam tentang pelaksanaan tank cleaning di kapal tanker.

b. Manfaat Praktis

Memberikan informasi yang jelas dan terperinci mengenai prosedur tank cleaning yang benar dan efisien. Ini mencakup teknik-teknik pembersihan, peralatan yang digunakan, dan langkah-langkah keselamatan yang harus diikuti. Membantu ABK deck yang akan bekerja dikapal tanker untuk lebih memahami praktik terbaik dan standar operasional yang diharapkan dalam kegiatan tank cleaning sehingga dapat diterapkan di pekerjaan sehari-hari mereka

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan ini dibuat untuk dapat memudahkan dalam pemahaman skripsi yang terdiri dari lima ( 5 ) Bab, yang merupakan suatu rangkaian yang saling berhubungan sehingga saling terjalin hubungan yang dapat saling mendukung, sistem penulisan ini sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang dari topik skripsi, yang diangkat karena adanya permasalahan dalam pelaksanaan tank cleaning yang dapat menyebabkan keterlambatan (delay) dan berdampak merugikan berbagai pihak terkait. Penulis mengidentifikasi masalah yang ada dan menetapkan batasan masalah yang akan dibahas, sehingga masalah tersebut dapat dirumuskan dengan jelas. Bab ini juga memaparkan tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menguraikan teori-teori, penjelasan, serta istilah-istilah yang terkait dengan permasalahan tank cleaning yang diambil dari berbagai sumber. Penulis juga menyajikan kerangka pemikiran yang menjadi dasar dalam melakukan penelitian ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang waktu dan tempat penelitian, serta metodologi yang digunakan dalam penulisan skripsi ini. Selain itu, dibahas juga teknik pengumpulan data, subjek yang diteliti, dan metode analisis data yang digunakan oleh penulis.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan deskripsi data terkait masalah yang terjadi selama pelaksanaan tank cleaning. Penulis menganalisis data yang dikumpulkan untuk memahami kejadian tersebut dan menyajikan alternatif solusi untuk masalah yang dihadapi. Bab ini juga membahas keuntungan dan kerugian dari setiap solusi, sehingga penulis dapat menentukan solusi yang paling tepat.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini adalah bagian penutup dari skripsi yang berisi kesimpulan dari hasil analisis dan pemecahan masalah yang telah dilakukan. Penulis juga menyampaikan saran-saran yang relevan dan sesuai dengan tujuan dan maksud dari penulisan skripsi ini.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Dalam konteks tank cleaning di kapal tanker, landasan teori akan mencakup berbagai teori dan konsep yang mendasari prosedur, teknik, alat, dan regulasi yang terkait dengan pembersihan tangki. Berikut adalah komponen utama yang biasanya disajikan dalam Bab 2 untuk topik tank cleaning:

#### **A. DEFINISI OPERASIONAL**

##### **1. Pengertian Kapal Tanker**

Kapal tanker adalah jenis kapal khusus yang didesain untuk mengangkut cairan dalam jumlah besar. Kapal ini biasanya digunakan untuk mengangkut minyak dan bahan bakar dari suatu lokasi ke lokasi lain. Tanker memiliki banyak tangki yang dapat menampung cairan dan dapat diisi dengan muatan melalui bagian atas atau bawah kapal. Tanker umumnya lebih besar daripada kapal lainnya, dan biasanya memiliki ukuran panjang mencapai lebih dari 200 meter. Selain itu, tanker juga dilengkapi dengan mesin yang kuat untuk menggerakkan kapal saat berlayar di laut lepas, serta mesin untuk mengangkut dan memuat muatan. Karena jenis muatannya yang berisiko tinggi, misalnya minyak atau bahan kimia berbahaya, maka kapal tanker ini seringkali dilengkapi dengan sistem keamanan yang canggih dan melibatkan banyak prosedur keselamatan yang ketat. Hal ini berkaitan dengan risiko pencemaran lingkungan atau risiko kecelakaan besar yang dapat terjadi jika terjadi kebocoran, kebakaran atau ledakan. Oleh karena itu, penting bagi para awak kapal tanker untuk selalu mengikuti prosedur keselamatan dan menggunakan peralatan pelindung diri untuk mencegah kecelakaan dan bahaya lainnya selama di atas kapal.

## **2. Chemical Tanker**

Kapal tanker kimia harus mengikuti peraturan internasional yang ketat yang mengatur pengangkutan bahan berbahaya. Ini termasuk: - Pedoman Organisasi Maritim Internasional (IMO) - Kode Kimia Curah Internasional (Kode IBC) - Peraturan nasional negara-negara yang terlibat dalam proses pengiriman. Pengoperasian kapal tanker kimia melibatkan: - Memuat dan membongkar di terminal khusus. - Kepatuhan terhadap peraturan lingkungan untuk mencegah tumpahan atau kebocoran selama pengangkutan. - Pemantauan kondisi kargo (suhu, tekanan) selama transit untuk memastikan keselamatan.

## **3. Product Tanker**

Tangki produk dirancang dengan beberapa tangki yang terpisah untuk memungkinkan pengangkutan berbagai jenis produk minyak secara bersamaan. Ini penting untuk menghindari pencemaran silang antara produk yang berbeda. Misalnya, satu tangki dapat mengangkut gasoline, sementara tangki lain dapat mengangkut diesel. Setiap tangki dilengkapi dengan sistem pipa dan kontrol katup yang memungkinkan pemindahan cairan dengan aman dan efisien. Valve yang digunakan sering kali memiliki pengaturan otomatis dan manual untuk keamanan tambahan.

## **4. Crude Tanker**

Kapal Crude tanker dirancang untuk mengangkut jumlah besar minyak mentah. Kapasitasnya dapat bervariasi dari beberapa ribu barel (misalnya, Small Tanker) hingga lebih dari 2 juta barel (seperti Ultra Large Crude Carrier atau ULCC). Kapal ini memiliki ukuran besar, dengan panjang bisa mencapai lebih dari 330 meter untuk ULCC dan lebar mencapai 60 meter atau lebih.

## **5. Pengertian Tank Cleaning**

Proses pembersihan dan penghilangan residu, kotoran, dan kontaminan dari dalam tangki, yang biasanya digunakan untuk menyimpan atau

mengangkut berbagai jenis cairan, seperti bahan kimia, minyak, atau produk makanan. Proses ini sangat penting dalam industri maritim, pengolahan kimia, dan penyimpanan minyak, karena memastikan bahwa tangki bersih dan aman untuk digunakan kembali.

## **B. TEORI**

### **1. Pelaksanaan Tank Cleaning Dikapal Tanker**

Pelaksanaan Pembersihan tangki (tank cleaning) di kapal tanker adalah proses penting yang bertujuan untuk memastikan tangki kargo siap untuk mengangkut muatan berikutnya, mematuhi regulasi keselamatan dan lingkungan, serta menjaga kualitas kargo yang akan dimuat. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan untuk mencegah kecelakaan, kontaminasi muatan, atau pencemaran lingkungan. Berikut ini adalah langkah-langkah pelaksanaan tank cleaning di kapal tanker:

#### **a. Persiapan awal**

Pencucian Sebelum memulai proses pembersihan, dilakukan penilaian risiko untuk mengidentifikasi potensi bahaya seperti keberadaan gas beracun, ledakan, atau kebocoran. Berdasarkan penilaian risiko ini, perencanaan pembersihan tangki yang mencakup metode, alat, bahan pembersih, dan prosedur darurat harus dibuat. Semua peralatan keselamatan seperti alat pelindung diri (APD), masker pernapasan, alat pemadam kebakaran, detektor gas, dan alat komunikasi harus diperiksa fungsinya dan ketersediaannya. Seluruh kru yang terlibat dalam proses pembersihan harus diberi instruksi yang jelas mengenai prosedur yang akan dijalankan, potensi risiko, dan langkah-langkah keselamatan.

#### **b. Ventilasi dan Degassing tangki**

Semua Tangki yang akan dibersihkan harus diventilasi terlebih dahulu untuk mengeluarkan gas beracun atau gas yang mudah terbakar.



Ventilasi dilakukan dengan membuka ventilasi tangki dan menggunakan blower atau sistem ventilasi lainnya untuk memastikan udara bersirkulasi dengan baik. Setelah ventilasi dilakukan, pengukuran gas harus dilakukan untuk memastikan kadar oksigen dalam tangki berada pada tingkat yang aman (20-21%) dan bahwa gas beracun atau mudah terbakar tidak melebihi batas yang diperbolehkan.

**c. Pemilihan metode pembersihan**

Pemilihan metode pembersihan tangki tergantung pada jenis muatan sebelumnya, tujuan pembersihan, dan kondisi tangki. Metode pembersihan yang umum digunakan adalah:

1) Pembersihan dengan Air.

Menggunakan air dingin atau air panas untuk menghilangkan residu yang menempel di dinding dan lantai tangki. Air panas lebih efektif untuk menghilangkan muatan yang kental atau berminyak.

2) Pembersihan dengan Bahan Kimia.

Menggunakan bahan kimia pembersih khusus untuk menghilangkan residu muatan tertentu. Bahan kimia ini dipilih berdasarkan jenis muatan sebelumnya dan material tangki.

3) Pembersihan dengan Air Laut.

Digunakan untuk pembersihan tangki dimana residu tidak reaktif terhadap air garam. Namun, metode ini kurang disukai karena potensi korosi pada tangki.

4) Pembersihan dengan Penguapan (Crude Oil Washing - COW).

Metode ini digunakan untuk membersihkan tangki minyak mentah dengan cara menggunakan minyak mentah itu sendiri,

memanfaatkan kemampuan minyak mentah untuk melarutkan residu dan mengendapkan lumpur.

**d. Pelaksanaan pembersihan tangki**

Mengatur Peralatan Pembersihan Siapkan peralatan pembersihan seperti pompa, selang, nozzle jet, dan sistem pemanas air. Peralatan ini harus dalam kondisi baik dan diperiksa sebelum digunakan. Proses pembersihan dilakukan sesuai dengan metode yang dipilih. Proses ini dapat melibatkan penyemprotan air atau bahan kimia ke dinding tangki menggunakan sistem jet atau manual. Waktu dan suhu pembersihan harus diperhatikan untuk memastikan semua residu dihilangkan. Pemantauan Selama Proses Kru harus terus memantau proses pembersihan untuk memastikan bahwa prosedur diikuti dan tidak ada masalah seperti kebocoran, kerusakan peralatan, atau peningkatan kadar gas berbahaya.

**e. Inspeksi setelah pembersihan**

Setelah pembersihan selesai, tangki harus diperiksa untuk memastikan bahwa tidak ada residu muatan atau bahan kimia yang tersisa dan bahwa tangki dalam kondisi bersih. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa tangki siap untuk memuat muatan berikutnya. Beberapa jenis pengujian termasuk pengujian gas, pengujian visual, dan pengujian sampel.

**f. Dokumentasi dan pelaporan**

Semua langkah dan prosedur yang diambil selama proses pembersihan tangki harus didokumentasikan dengan rinci, termasuk hasil inspeksi, jumlah bahan kimia yang digunakan, dan catatan pemantauan. Laporan harus diserahkan kepada otoritas terkait untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan internasional dan standar keselamatan.

Pelaksanaan pembersihan tangki di kapal tanker adalah operasi yang kompleks dan memerlukan perencanaan serta pelaksanaan yang hati-hati.

Dengan mengikuti pedoman yang telah ditetapkan, risiko kecelakaan, kontaminasi muatan, dan pencemaran lingkungan dapat diminimalkan. Proses ini sangat penting untuk memastikan keselamatan awak kapal, keamanan muatan, dan kepatuhan terhadap regulasi internasional.

## **2. Menurut Istopo (2010:253)**

Tank cleaning atau pembersihan tangki adalah proses yang krusial dalam industri perkapalan, terutama untuk kapal tanker yang mengangkut berbagai jenis kargo cair. Teori mengenai tank cleaning mencakup beberapa aspek penting, antara lain:

### **a. Tujuan utama tank cleaning**

Menghilangkan Residual Kargo Proses pembersihan tangki bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa kargo sebelumnya dari dinding tangki. Residual kargo yang tertinggal dapat mempengaruhi kualitas kargo berikutnya dan berpotensi menimbulkan kontaminasi. Tank cleaning juga penting untuk menjaga kebersihan tangki serta memastikan keselamatan selama operasi kapal. Tangki yang bersih mencegah risiko kebakaran atau ledakan yang dapat terjadi akibat residu kargo yang mudah terbakar atau reaktif.

### **b. Metode pembersihan**

#### **1) Pembersihan Kering.**

Menggunakan alat-alat manual seperti sikat dan penyedot debu untuk menghilangkan sisa kargo kering dari dinding tangki. Metode ini biasanya digunakan untuk kargo yang tidak dapat dibersihkan dengan air atau bahan kimia.

#### **2) Pembersihan Basah.**

Menggunakan air atau larutan pembersih untuk membersihkan

tangki. Ini termasuk teknik seperti pencucian dengan air tekanan tinggi (high-pressure washing) atau pencucian dengan cairan pembersih yang sesuai dengan jenis kargo yang diangkut.

3) Pembersihan dengan Bahan Kimia.

Menggunakan bahan kimia khusus untuk mengatasi kotoran yang sulit dihilangkan dengan air saja. Pilihan bahan kimia tergantung pada jenis kargo dan residu yang ada di tangki.

c. Prosedur dan standart operasional

Memastikan tangki dalam keadaan aman untuk dibersihkan, termasuk ventilasi yang memadai dan pemantauan atmosfer untuk menghindari bahaya gas beracun atau mudah terbakar. Mengikuti prosedur yang telah ditetapkan untuk penggunaan alat dan bahan pembersih, serta memastikan bahwa semua area tangki telah dibersihkan dengan tuntas. Melakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan bahwa tangki benar-benar bersih dan siap digunakan untuk kargo berikutnya. Ini termasuk memeriksa adanya sisa bahan pembersih atau kontaminan yang mungkin masih tertinggal.

d. Regulasi dan keselamatan

Mengikuti standar dan regulasi internasional serta nasional yang mengatur proses tank cleaning, seperti MARPOL Annex II dan regulasi dari badan pengatur perkapalan internasional. Memastikan bahwa semua prosedur keselamatan diikuti selama proses pembersihan untuk melindungi kru, kapal, dan lingkungan dari risiko yang terkait dengan tank cleaning.

**3. Yang perlu diperhatikan sebelum proses pembersihan tangki di atas kapal tanker menurut ISSGOT, ICS (2010:55).**

a. Dalam proses pembersihan tangki (tank cleaning) di kapal tanker.

Perwira yang bertanggung jawab atas kegiatan ini adalah Mualim I

(Chief Officer). Tanggung jawab Mualim I meliputi pengawasan yang ketat selama berlangsungnya proses tank cleaning dan gas freeing (pembersihan gas). Sebelum memulai gas freeing dan tank cleaning, Mualim I harus memastikan bahwa semua tindakan pencegahan terhadap potensi bahaya telah diambil. Hal ini mencakup pemeriksaan bahwa semua peralatan dan prosedur keselamatan telah siap digunakan, serta memastikan seluruh Anak Buah Kapal (ABK) memahami bahwa gas freeing akan segera dimulai. Kesadaran dan kesiapan ABK terhadap proses ini sangat penting untuk menghindari risiko bahaya.

b. Keadaan Tangki dan Ventilasi

Semua tangki harus dalam kondisi tertutup rapat sampai sistem ventilasi dapat berfungsi dengan baik. Fan atau blower yang digunakan untuk ventilasi sebaiknya digerakkan oleh hidrolis atau uap, dan material konstruksinya harus aman dari potensi bahaya kebakaran. Kapasitas fan portabel harus cukup untuk memastikan bahwa atmosfer di dalam tangki tetap aman dalam jangka pendek. Selama proses gas freeing, pertukaran gas di dalam tangki harus mengikuti metode yang telah ditentukan, yaitu dengan mengeluarkan gas melalui ventilasi di deck dan pembuka-pembuka yang ada.

c. Kontrol Laju Ventilasi

Laju atau kecepatan ventilasi harus dikontrol untuk memastikan gas atau udara bersih dapat dihilangkan dari deck dengan efektif.

d. Sistem Ventilasi

Pipa masuk untuk gas freeing harus terpusat dan sistem ventilasi mekanik harus diatur untuk mencegah masuknya gas berbahaya. Sistem ventilasi harus memastikan sirkulasi ulang udara dalam ruang tertutup. Jika gas mulai berada dalam kondisi yang tidak aman, sistem gas freeing dan ventilasi mekanik harus segera ditutup. Fan tipe jendela tidak selalu aman untuk digunakan dalam kondisi ini. Aliran listrik pada fan harus

diputuskan dan lubang-lubang ventilasi di luar pipa masuk harus ditutup untuk menghindari risiko kebakaran.

e. Blower untuk Tangki Bebas Gas

Tangki-tangki muatan harus dilengkapi dengan satu atau lebih blower secara permanen. Semua hubungan antara sistem tangki muatan harus dihentikan kecuali saat blower sedang digunakan. Sebelum memulai proses, sistem pipa muatan termasuk jalur pergantian dan pertukaran harus dibersihkan dengan air laut. Katup-katup pada sistem ventilasi lainnya harus ditutup dan diperiksa.

f. Pembukaan Tangki

Tangki yang telah ditutup tidak boleh dibuka sampai ventilasi telah dilakukan dengan cukup. Ketika kadar gas dalam tangki mencapai 25% dari batas bawah yang mudah terbakar, ruangan-ruangan yang tertutup dapat dibuka untuk mendukung proses ventilasi. Ruangan tertutup harus diperiksa secara berkala untuk adanya gas selama ventilasi. Jika tangki terhubung dengan sistem ventilasi umum, setiap tangki harus diisolasi untuk mencegah perpindahan gas antar tangki.

g. Pemeriksaan Pipa Tank Cleaning

Semua pipa muatan yang digunakan dalam proses tank cleaning harus diperiksa secara berkala untuk memastikan ketahanannya terhadap tekanan air dari pompa sistem generator (GS) kapal. Tekanan yang dihasilkan oleh pompa GS harus disesuaikan dengan kapasitas ketahanan pipa muatan.

h. Memasuki tanki muatan

Tidak ada orang yang diperbolehkan memasuki tangki muatan tanpa izin dari perwira berwenang, karena potensi bahaya gas dalam tangki yang dapat membahayakan keselamatan. Sebelum memasuki tangki,

semua langkah pencegahan harus diambil, termasuk mendapatkan izin khusus untuk memasuki ruang kosong atau tangki (entry enclosed space permit) dari Mualim I dan disetujui oleh Nakhoda.

i. Peralatan pengukur tekanan gas

Pengukuran kadar gas dalam tangki sangat penting untuk memastikan tidak ada gas beracun atau mudah terbakar sebelum proses pembersihan dimulai. Pemeriksaan harus mencakup pengukuran kadar oksigen, gas beracun seperti  $H_2S$  (hidrogen sulfida), dan gas yang mudah terbakar. Ventilasi yang memadai harus disediakan, dan kadar oksigen di dalam tangki harus dipastikan berada dalam kisaran aman (antara 20% - 21%).

- 1) Mualim I memberikan perintah kepada bosun dan anak buah kapal mengenai tugas-tugas yang harus dilakukan dalam pelaksanaan pembersihan tangki muatan.
- 2) Semua tutup tangki muatan, termasuk manhole dan saluran-saluran air pada drop line, harus dibuka.
- 3) Menyiapkan selang-selang untuk menyambungkan antara tank cleaning line dan sistem Butterworth.
- 4) Memastikan bahwa katup-katup pada tank cleaning line sudah dalam posisi terbuka.
- 5) Menginformasikan kamar mesin dan masinis jaga bahwa persiapan di dek sudah selesai dan siap untuk proses pembersihan tangki ruang muat. Proses ini memerlukan pompa tank cleaning untuk mengambil air laut sebagai media pembersih, serta pompa cargo dari tiap tangki untuk memompa air laut yang telah disemprotkan ke dalam tangki oleh sistem Butterworth.
- 6) Penyemprotan tangki muatan dengan air laut dilakukan selama sekitar 1,5 hingga 2 jam per tangki.
- 7) Setelah tangki terisi air laut, air tersebut segera dihisap menggunakan pompa muatan melalui cargo line dan dibuang ke laut.
- 8) Melakukan pembilasan tangki dengan air tawar untuk menghilangkan kadar garam.

- 9) Membuka seluruh tutup tangki, termasuk manhole, plug, dan manifold.
- 10) Mengeringkan tangki ruang muat menggunakan blower untuk menghilangkan bau dan gas.
- 11) Setelah tangki memenuhi syarat, crew kapal yang melaksanakan pembersihan memasang portable pump di dalam tangki. Sisa air tawar, terutama di bagian pump wheel, dihisap menggunakan portable pump.
- 12) Air tawar yang tidak bisa dihisap oleh portable pump dikeringkan menggunakan metode mopping.
- 13) Setelah ruang tangki kering, tutup tangki dipasang kembali untuk mencegah masuknya air.

#### **4. Faktor-faktor pertimbangan dalam proses pembersihan tangki menurut Tank Cleaning Manual (TCM) Commite (2009:18).**

Dalam bukunya Tank Cleaning Guide bahwa faktor yang harus dipertimbangkan untuk pembersihan tangki adalah :

- a. Jenis Muatan Sebelumnya Jenis kargo atau muatan sebelumnya yang diangkut dalam tangki sangat mempengaruhi metode dan bahan pembersih yang akan digunakan. Beberapa jenis muatan, seperti minyak mentah, bahan kimia, atau produk yang sangat kental, mungkin memerlukan teknik pembersihan khusus dan penggunaan bahan kimia pembersih tertentu untuk menghilangkan residu secara efektif.
- b. Tujuan Pembersihan: Tujuan pembersihan tangki bisa berbeda-beda, misalnya untuk mengangkut muatan berikutnya dengan jenis yang berbeda, inspeksi tangki, atau perawatan tangki. Tujuan ini akan menentukan tingkat kebersihan yang diperlukan dan metode pembersihan yang paling sesuai, seperti pembersihan ringan, pembersihan menyeluruh, atau pembersihan sanitasi.
- c. Jenis Tangki Jenis tangki di kapal (seperti tangki baja, tangki berlapis epoksi, tangki stainless steel) mempengaruhi metode pembersihan dan bahan pembersih yang digunakan. Beberapa tangki mungkin rentan terhadap bahan kimia tertentu atau metode pembersihan tertentu yang dapat merusak lapisan atau struktur



tangki.

- d. Peralatan Pembersihan Pemilihan peralatan pembersihan yang tepat sangat penting. Peralatan seperti mesin cuci tangki, nozzle jet, pompa air panas, dan sistem ventilasi harus dipertimbangkan berdasarkan jenis muatan sebelumnya, tingkat kontaminasi, dan jenis tangki. Pemeliharaan dan kondisi peralatan juga harus diperiksa untuk memastikan efisiensi dan keselamatan.
- e. Waktu yang Tersedia untuk Pembersihan Waktu yang dialokasikan untuk pembersihan tangki menjadi faktor penting, terutama saat kapal harus memenuhi jadwal pengiriman yang ketat. Metode pembersihan harus dipilih berdasarkan efisiensi waktu tanpa mengorbankan kualitas pembersihan.
- f. Kondisi Cuaca dan Lingkungan Kondisi cuaca dan lingkungan sekitar (seperti suhu, kelembaban, dan angin) mempengaruhi proses pembersihan tangki. Misalnya, suhu rendah dapat menyebabkan pengentalan residu yang sulit dibersihkan, sehingga diperlukan penggunaan air panas atau bahan kimia tertentu.
- g. Bahan Kimia Pembersih yang Digunakan Pemilihan bahan kimia pembersih harus sesuai dengan jenis kargo sebelumnya, material tangki, dan tujuan pembersihan. Bahan kimia yang digunakan harus efektif menghilangkan kontaminan namun tetap aman untuk tangki, peralatan, lingkungan, dan awak kapal. Pertimbangan terhadap potensi reaktivitas bahan kimia dengan sisa kargo juga diperlukan.
- h. Prosedur Keselamatan Aspek keselamatan adalah pertimbangan utama dalam proses pembersihan tangki. Prosedur keselamatan harus mematuhi standar dan regulasi internasional serta mencakup penggunaan alat pelindung diri (APD), sistem ventilasi yang tepat, penanganan bahan kimia berbahaya, dan pelatihan awak kapal untuk situasi darurat.
- i. Regulasi dan Standar yang Berlaku Proses pembersihan tangki harus sesuai dengan regulasi internasional, seperti MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships), serta panduan dan standar dari organisasi lainnya seperti International Maritime Organization (IMO). Ketidakpatuhan terhadap regulasi ini dapat mengakibatkan sanksi berat dan risiko pencemaran lingkungan.

- j. Dampak Lingkungan Pertimbangan mengenai dampak lingkungan dari metode dan bahan yang digunakan dalam pembersihan tangki sangat penting. Proses pembersihan yang baik harus menghindari pencemaran lingkungan, terutama saat membuang limbah atau residu kimia.
- k. Pembuangan Limbah: Proses pembuangan limbah hasil pembersihan tangki harus direncanakan dengan baik. Limbah harus dikelola sesuai dengan regulasi dan diolah sebelum dibuang, terutama limbah yang mengandung bahan kimia berbahaya.

## **5. Pedoman Pelaksanaan Tank Cleaning Berdasarkan ISSGOT Chapter 11.3 (2006)**

Dalam pembersih Tanki terdapat beberapa tindakan pencegahan yang harus di ikuti yaitu :

### **a. Pemeriksaan sebelum pembersihan**

Sebelum melakukan pembersihan, lakukan inspeksi menyeluruh pada tangki untuk menilai kondisinya. Ini termasuk memeriksa adanya kerusakan, korosi, atau penumpukan residu yang dapat memengaruhi proses pembersihan. Identifikasi potensi risiko yang terkait dengan pembersihan tangki, termasuk paparan gas berbahaya, dan risiko kebakaran dan ledakan.

### **b. Rencana pembersihan**

Rencanakan langkah-langkah pembersihan yang jelas, termasuk pemilihan metode, bahan pembersih, dan alat yang akan digunakan. Pastikan bahwa seluruh prosedur pembersihan telah mendapatkan persetujuan dari pihak yang berwenang di kapal, seperti Kapten atau Chief Officer.

### **c. Keamanan dan kesehatan**

Pastikan semua anggota kru menggunakan APD yang sesuai,

seperti masker gas, sarung tangan, dan pelindung mata selama proses pembersihan. Pastikan tangki dan area sekitar memiliki ventilasi yang baik untuk menghindari penumpukan gas berbahaya.

d. Pelaksanaa pembersihan

Kuras semua cairan tersebut dari tangki hingga bersih sebelum memulai proses pembersihan. Menggunakan metode pembersihan yang dipilih, lakukan pembersihan dinding tangki menggunakan alat yang sesuai (seperti pompa, selang, alat semprot, dan bahan kimia pembersih jika diperlukan). Pilih bahan pembersih yang sesuai dengan memperhatikan sifat kimia muatan sebelum dan sesudahnya, serta potensi risiko yang mungkin ditimbulkan

e. Pembuanagan Limbah

Pastikan bahwa sisa limbah dari proses pembersihan ditangani dan dibuang sesuai dengan peraturan lingkungan yang berlaku, termasuk pencatatan dan pelaporan yang diperlukan.

f. Inspeksi setelah pembersihan

Setelah proses pembersihan dilakukan, lakukan inspeksi akhir untuk memastikan bahwa tangki benar-benar bersih dan siap untuk digunakan selanjutnya. Catat hasil pemeriksaan.

g. Dokumentasi

Simpan catatan terperinci mengenai prosedur pembersihan yang dilakukan, termasuk bahan yang digunakan, hasil inspeksi, dan langkah-langkah yang diambil dalam proses pembersihan.

h. Pelatihan kru

Pastikan bahwa semua anggota kru memiliki pelatihan yang

memadai dalam melakukan pembersihan tangki, memahami potensi risiko, dan menggunakan peralatan dengan aman.

i. Pengawasan lingkungan dan proses

Selama proses pembersihan, terus lakukan monitoring terhadap kondisi lingkungan, termasuk kualitas udara di dalam dan sekitar tangki.

**6. Procedur tank cleaning menurut Dr.A.Verwey (2011:3-7)**

a. Persiapan

Lakukan pemeriksaan menyeluruh pada tangki untuk mengevaluasi kondisi fisiknya. Identifikasi jenis residu yang ada, potensi gas berbahaya, dan risiko kontaminasi. Buat rencana pembersihan yang jelas, termasuk langkah-langkah yang akan diambil, alat dan bahan yang dibutuhkan, metode pembersihan yang akan digunakan, serta alokasi sumber daya yang diperlukan.

b. Keamanan dan kesehatan

Pastikan semua kru terlatih dalam prosedur pembersihan dan memahami risiko yang terkait dengan bahan berbahaya. Pastikan kru menggunakan APD yang sesuai, termasuk sarung tangan, masker, dan pelindung mata. Sebelum memulai proses pembersihan, pastikan ventilasi yang baik untuk mengurangi risiko penumpukan gas berbahaya di dalam tangki.

c. Proses pembersihan

Kuras semua cairan yang tersisa dari tangki. Langkah ini sangat penting untuk meminimalkan risiko kontaminasi selama pembersihan. Gunakan peralatan pemancingan yang sesuai untuk mengikis sisa padatan di dinding tangki. Gunakan mesin semprot atau peralatan lain untuk menerapkan larutan pembersih di dalam tangki. Pilih bahan pembersih

yang sesuai berdasarkan jenis dan sifat residu, serta pastikan bahan tersebut tidak berbahaya.

d. Bilasan dan penanganan limbah

Setelah proses pembersihan, bilas tangki dengan air bersih untuk menghilangkan sisa-sisa bahan pembersih dan residu. Kumpulkan limbah yang dihasilkan dari proses pembersihan dan pastikan bahwa limbah tersebut ditangani dan dibuang sesuai dengan peraturan lingkungan.

e. Inspeksi akhir

Lakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan bahwa tangki bersih dan siap untuk digunakan kembali. Catat setiap temuan dan tindakan perbaikan yang diperlukan. Simpan catatan tentang seluruh proses pembersihan, termasuk jenis produk yang diangkut sebelumnya, metode yang digunakan, dan hasil inspeksi.

f. Evaluasi dan umpan balik

Evaluasi efektivitas prosedur pembersihan yang telah dilakukan, termasuk waktu, biaya, dan hasil akhir. Jika diperlukan, sesuaikan prosedur berdasarkan pengalaman dan hasil evaluasi, untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi di masa mendatang.

## **7. ISGOOTT ( International Safety Guide For Oil Tanker And Terminals)**

a. Pemeriksaan sebelum pembersihan

Sebelum melakukan pembersihan, lakukan inspeksi menyeluruh pada tangki untuk menilai kondisinya. Ini termasuk memeriksa adanya kerusakan, korosi, atau penumpukan residu yang dapat memengaruhi proses pembersihan. Identifikasi potensi risiko yang terkait dengan pembersihan tangki, termasuk paparan gas berbahaya, dan risiko kebakaran dan ledakan.

b. Rencana pembersihan

Rencanakan langkah-langkah pembersihan yang jelas, termasuk pemilihan metode, bahan pembersih, dan alat yang akan digunakan. Pastikan bahwa seluruh prosedur pembersihan telah mendapatkan persetujuan dari pihak yang berwenang di kapal, seperti Kapten atau Chief Officer.

c. Keamanan dan kesehatan

Pastikan semua anggota kru menggunakan APD yang sesuai, seperti masker gas, sarung tangan, dan pelindung mata selama proses pembersihan. Pastikan tangki dan area sekitar memiliki ventilasi yang baik untuk menghindari penumpukan gas berbahaya.

d. Pelaksanaan pembersihan

Kuras semua cairan tersebut dari tangki hingga bersih sebelum memulai proses pembersihan. Menggunakan metode pembersihan yang dipilih, lakukan pembersihan dinding tangki menggunakan alat yang sesuai (seperti pompa, selang, alat semprot, dan bahan kimia pembersih jika diperlukan). Pilih bahan pembersih yang sesuai dengan memperhatikan sifat kimia muatan sebelum dan sesudahnya, serta potensi risiko yang mungkin ditimbulkan.

e. Pembuangan Limbah

Pastikan bahwa sisa limbah dari proses pembersihan ditangani dan dibuang sesuai dengan peraturan lingkungan yang berlaku, termasuk pencatatan dan pelaporan yang diperlukan.

f. Inspeksi setelah pembersihan

Setelah proses pembersihan dilakukan, lakukan inspeksi akhir untuk memastikan bahwa tangki benar-benar bersih dan siap untuk

digunakan selanjutnya. Catat hasil pemeriksaan.

g. Dokumentasi

Simpan catatan terperinci mengenai prosedur pembersihan yang dilakukan, termasuk bahan yang digunakan, hasil inspeksi, dan langkah-langkah yang diambil dalam proses pembersihan.

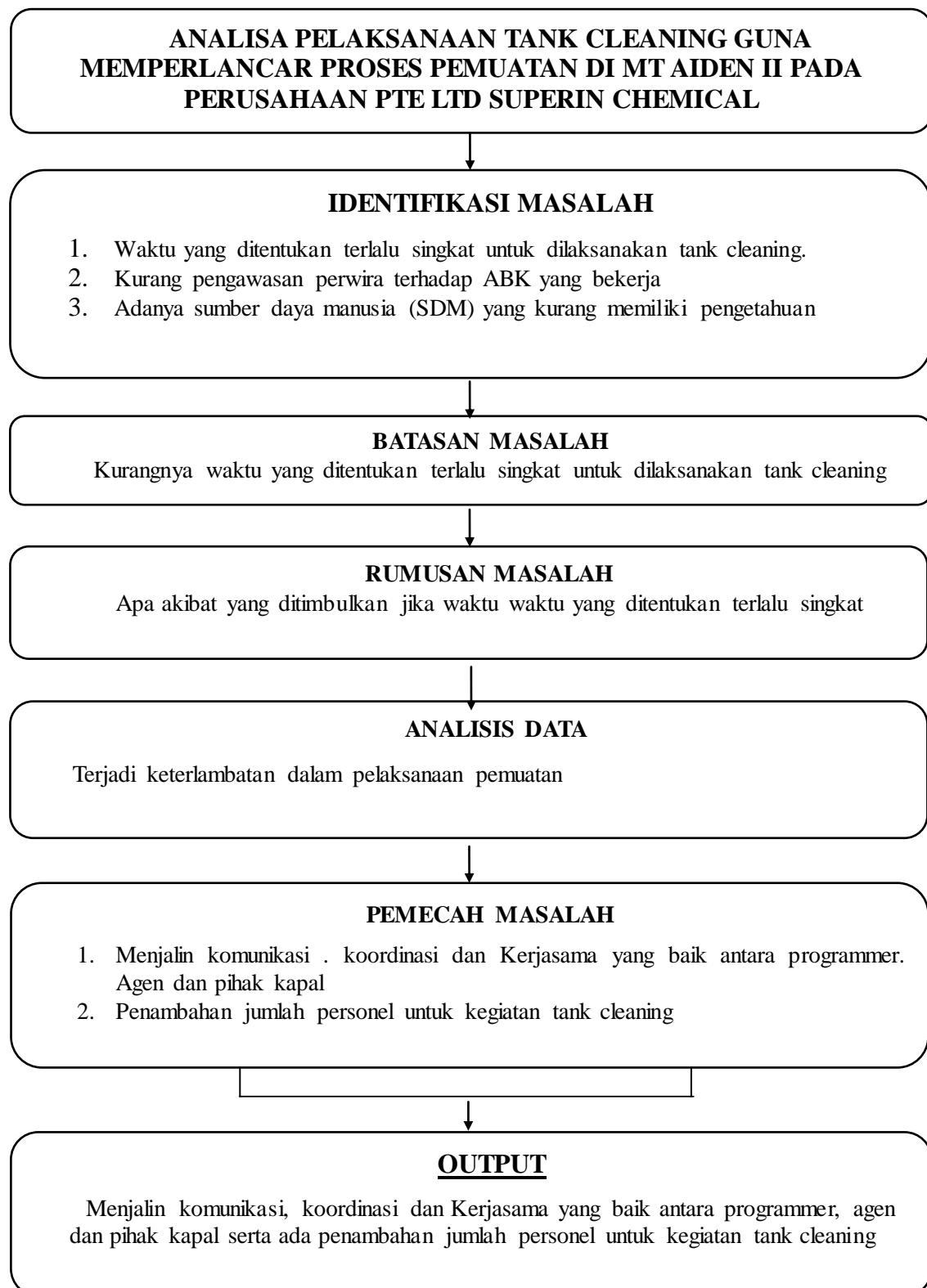
h. Pelatihan kru

Pastikan bahwa semua anggota kru memiliki pelatihan yang memadai dalam melakukan pembersihan tangki, memahami potensi risiko, dan menggunakan peralatan dengan aman.

i. Pengawasan lingkungan dan proses

Selama proses pembersihan, terus lakukan monitoring terhadap kondisi lingkungan, termasuk kualitas udara di dalam dan sekitar tangki.

### C. KERANGKA PEMIKIRAN





## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

##### **1. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian adalah pada saat penulis melakukan kerja laut selama 10 bulan di kapal MT. AIDEN II dari tanggal 04 Januari 2023 sampai dengan 07 Oktober 2023 sebagai Mulim 3. Pengambilan data dilakukan selama Februari dan Mei 2021 sewaktu terjadi kegagalan dalam persiapan ruang muat yang dikarenakan tidak optimalnya pelaksanaan kegiatan pencucian tangki.

##### **2. Tempat Penelitian**

Lokasi penelitian dilaksanakan di kapal MT. MT AIDEN II milik perusahaan PTE.LTD SUPERIN CHEMICAL dimana penulis melakukan penelitian selama praktek layar. Adapun spesifikasi dari kapal tempat dimana saya melaksanakan penelitian selama menjalankan praktek laut adalah sebagai berikut:

a. Nama Kapal.	: MT AIDEN II
b. Panggilan.	: H9YB
c. Kebangsaan.	: Panama
d. IMO No.	: 9264702
e. Pemilik kapal.	: PT Superin Chemical
f. Pelabuahn Register.	: KOREA
g. Berat Bersih.	: 906 Ton
h. DWT.	: 2282 Ton
i. Kelas.	: Korean Register

j. Tahun Pembuatan.	: 2021
k. Panjang Keseluruhan.	: 89.30 m
l. Lebar Keseluruhan.	: 14 m
m. Kecepatan Kapal (Muatan Penuh).	: 12.5 knot
n. Kecepatan Kapal (Ballast).	:12.5 knot

## **B. METODE PENDEKATAN**

Dalam metode pendekatan skripsi ini penulis menggunakan beberapa metode, antara lain:

### **1. Studi Kasus.**

Studi kasus merupakan metode pengkajian yang dilakukan dalam penelitian dengan menggunakan cara-cara sistematis dalam merumuskan masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, sampai dengan membuat kesimpulan dari hasil yang didapat.

### **2. Problem Solving.**

Penyelesaian masalah yang dilakukan dengan cara merumuskan masalah dengan menganalisa data yang didapatkan. Sehingga didapatkan kesimpulan ataupun hasil yang memiliki korelasi dengan perumusan masalah yang ada.

### **3. Deskriptif Kualitatif.**

Dalam Metode deskriptif kualitatif digunakan dalam penulisan ini untuk menyajikan gambaran mendetail dan naratif mengenai proses persiapan ruang muat di kapal MT AIDEN II. Pendekatan ini memungkinkan penulis untuk menguraikan setiap aspek proses secara rinci, memberikan pemahaman yang komprehensif, dan mengidentifikasi solusi terhadap tantangan yang dihadapi.

## **C. TEHNIK PENGUMPULAN DATA**

Beberapa metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan skripsi ini untuk mencari informasi dan keterangan yang sebanyak-banyaknya dan akurat, mencari pokok permasalahan dan menemukan cara untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan optimalnya pencucian tangki yang berimbas kepada kesiapan tangki untuk proses memuat. Di dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data antara lain:

### **1. Metode Observasi (Pengamatan Langsung)**

Pengamatan langsung kepada suatu objek yang diteliti dengan maksud untuk mengumpulkan data secara langsung selama melaksanakan kerja laut di MT. AIDEN II sehingga data yang diperoleh bersifat objektif.

### **2. Metode Interview (Wawancara)**

Dalam penerapan metode wawancara, penulis mengajukan pertanyaan langsung kepada Mualim I, Kismanto, yang bertanggung jawab atas proses pembersihan tangki. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memperoleh data dan penjelasan yang akurat, yang akan digunakan dalam penulisan skripsi. Wawancara ini dianggap sebagai metode pengumpulan data yang sistematis dan jelas, dilakukan secara langsung kepada individu yang relevan dengan objek yang diamati. Penulis melaksanakan wawancara ini selama jam kerja atau pada waktu senggang melalui diskusi yang terstruktur.

### **3. Library Study atau Study Pustaka**

Cara memperoleh data-data dari literatur karya ilmiah, internet, serta bukubuku karangan orang lain yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam penyusunan skripsi ini.

## **D. TEKNIK ANALISIS DATA**

Berdasarkan data yang diperoleh, maka digunakan metode analisis

deskriptif kualitatif yaitu menganalisis temuan-temuan yang terdapat di lapangan dengan alat ukur berupa teori-teori yang relevan dengan masalah yang diteliti, sehingga ditemukan penyebab timbulnya masalah. Dengan menggunakan metode ini segala permasalahan yang ditemukan dan diamati di pelabuhan akan digambarkan dan dijelaskan dengan terperinci. Baik dan buruknya penelitian tergantung dari metode pengumpulan data yang dimaksud adalah dengan memperoleh data-data yang relevan, akurat, dan mengidentifikasi data yang ada.

Data-data yang diperoleh ini kemudian dianalisa dan dari hasil analisa ini diharapkan akan menghasilkan suatu gambaran yang lebih jelas dari penyusunan skripsi ini, baik dari permasalahannya maupun akhirnya. Keberhasilan penelitian sangat bergantung pada metode pengumpulan data, yang mencakup memperoleh data yang relevan dan akurat serta mengidentifikasi data yang ada. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menghasilkan gambaran yang lebih jelas mengenai permasalahan yang diteliti dan kesimpulan akhir dari skripsi ini.

Penelitian kasus dilakukan untuk meneliti dan menguraikan latar belakang penyebab suatu kasus. Dalam konteks ini, penulis fokus pada observasi masalah yang terjadi selama pelaksanaan pembersihan tangki. Penelitian deskriptif kualitatif adalah prosedur yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan menggambarkan keadaan subjek dan objek yang diteliti. Penulis menerapkan metode ini dengan menggambarkan situasi dan kondisi aktual dari kegiatan pembersihan tangki muatan cair. Selain itu, penulis juga berusaha memberikan solusi untuk setiap faktor penghambat yang ditemukan dan menyarankan langkah-langkah perbaikan berdasarkan teori yang ada serta pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman dan wawasan para officer di kapal.

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **A. DESKRIPTIF DATA**

MT. AIDEN II adalah kapal tanker kimia yang dimiliki oleh PTE. LTD SUPERIN CHEMICAL. Kapal ini beroperasi di perairan Indonesia serta melakukan pelayaran internasional sesuai dengan Voyage Order dari PTE. LTD SUPERIN CHEMICAL. Berdasarkan pengalaman penulis saat bertugas di MT. AIDEN II, kapal mengalami keterlambatan tiba di Tanjung Pelepas, Malaysia, untuk pemuatan. Masalah timbul ketika Programmer memberikan waktu yang sangat terbatas untuk kegiatan tank cleaning. Kapal diharuskan tiba di Pelabuhan Labuan, Malaysia, pada tanggal 29 April 2023, sehingga waktu yang tersedia untuk kegiatan tank cleaning hanya lima hari, dari tanggal 24 hingga 29 April 2023. Dengan ukuran kapal yang besar, memiliki Deadweight Tonnage (DWT) sekitar 2651 ton, waktu lima hari tersebut sangat tidak memadai untuk melakukan tank cleaning secara menyeluruh dan optimal. Sebagai hasilnya, meskipun waktu yang diberikan sangat terbatas, kegiatan tank cleaning tetap dilaksanakan sesuai jadwal, meliputi proses gas freeing, de-mucking, dan de-slopping.

Semua tahap tersebut dimulai pada tanggal 24 April 2023 dan berakhir pada tanggal 29 April 2023. Kapal kemudian diinspeksi oleh cargo surveyor pada tanggal 29 April 2023 untuk memastikan bahwa tangki telah dibersihkan sesuai standar yang ditetapkan. Akhirnya, meskipun mengalami keterlambatan, kapal tiba di Pelabuhan Labuan, Malaysia, pada tanggal 30 April 2023 dan siap untuk proses pemuatan Methanol. Keterlambatan ini menunjukkan perlunya penyesuaian dalam jadwal tank cleaning untuk mengakomodasi waktu yang lebih realistis, sehingga hasil pembersihan tangki bisa maksimal dan sesuai dengan standar keselamatan dan operasional

## **B. ANALISIS DATA**

### **1. Waktu yang ditentukan terlalu singkat untuk dilaksanakan tank cleaning.**

- a. Keterbatasan Waktu yang Diberikan Perusahaan untuk Kegiatan Tank Cleaning.

Berdasarkan data yang telah dijelaskan sebelumnya, salah satu masalah utama dalam pelaksanaan tank cleaning di MT. AIDEN II adalah adanya sisa-sisa muatan lama yang masih tertinggal di dalam tangki.

Permasalahan ini muncul karena kegiatan tank cleaning tidak dilaksanakan secara optimal, dan salah satu penyebab utamanya adalah keterbatasan waktu yang diberikan oleh perusahaan untuk menyelesaikan proses tersebut. Perusahaan hanya menyediakan waktu 5 hari untuk pelaksanaan tank cleaning di atas kapal. Waktu ini dinilai tidak cukup untuk membersihkan tangki dengan benar, terutama jika tangki tersebut digunakan untuk memuat jenis muatan yang berbeda atau jika tangki sebelumnya mengangkut muatan yang bersifat lengket atau sulit dibersihkan, seperti minyak mentah atau produk kimia tertentu.

Proses pembersihan tangki harus mencakup beberapa tahap, seperti pembilasan awal, pencucian dengan bahan kimia, hingga pengeringan, yang memerlukan waktu yang cukup lama. Keterbatasan waktu ini memaksa kru deck untuk bekerja dalam kondisi yang terdesak, sering kali harus melakukan pembersihan secara terburu-buru, sehingga tidak mencapai standar kebersihan yang diperlukan. Selain masalah waktu, keterbatasan peralatan juga menjadi kendala yang signifikan. Peralatan yang digunakan untuk tank cleaning di MT. AIDEN II tidak sepenuhnya memadai untuk memastikan bahwa tangki dibersihkan secara menyeluruh.

Alat-alat yang kurang canggih atau sudah usang membuat proses pembersihan memakan waktu lebih lama dan kurang efektif dalam menghilangkan residu muatan sebelumnya. Peralatan yang kurang lengkap juga mempengaruhi efisiensi kru deck dalam menjalankan tugas mereka. Faktor-faktor ini secara langsung berdampak pada keterlambatan proses pembersihan dan, pada akhirnya, menyebabkan penundaan dalam proses

pemuatan muatan baru.

Dalam operasi kapal tanker, penundaan ini dapat menimbulkan konsekuensi serius, seperti kehilangan slot waktu di pelabuhan, peningkatan biaya operasional, dan bahkan penundaan pengiriman barang ke tujuan akhir. Dalam jangka panjang, jika masalah ini tidak segera diatasi, perusahaan dapat menghadapi kerugian finansial serta reputasi yang menurun akibat ketidakmampuan untuk memenuhi jadwal pengiriman tepat waktu.

Solusi untuk masalah ini adalah perencanaan yang lebih baik dari pihak perusahaan. Perusahaan perlu memberikan waktu yang cukup bagi kru deck untuk melaksanakan tank cleaning, disesuaikan dengan jenis muatan yang diangkut dan kondisi tangki. Selain itu, perusahaan juga harus memastikan bahwa peralatan pembersihan yang tersedia di kapal memenuhi standar yang diperlukan. Dengan peralatan yang lebih baik dan waktu yang lebih fleksibel, kru deck dapat melaksanakan pembersihan tangki dengan lebih efisien dan sesuai standar, sehingga menghindari penundaan yang tidak perlu serta memastikan kelancaran operasional.

#### 1) Injector.

Injector merupakan alat penting yang berfungsi untuk menghisap sisa-sisa kotoran yang tertinggal di bellmouth setelah pengangkutan muatan sebelumnya. Fungsinya yang krusial dalam proses pembersihan tangki membuat alat ini sangat diperlukan dalam kegiatan tank cleaning. Di kapal MT. Sumatra Palm, hanya tersedia satu unit injector, yang menimbulkan berbagai masalah dalam pelaksanaan tank cleaning.

Keterbatasan jumlah injector ini menyebabkan proses pembersihan menjadi terhambat. Setiap kali tangki harus dibersihkan, tim pembersih harus menunggu giliran setelah tangki lain selesai diproses. Hal ini dapat memakan waktu yang cukup lama, terutama jika beberapa tangki perlu dibersihkan secara berurutan. Dalam situasi dimana beberapa tangki harus dibersihkan setelah mengangkut berbagai jenis muatan, keterlambatan ini dapat mengganggu jadwal

operasional kapal secara keseluruhan.

Proses pembersihan tangki yang tidak efisien dapat mengakibatkan sisa-sisa muatan lama tetap tertinggal, yang pada gilirannya dapat menyebabkan masalah serius saat memuat muatan baru. Jika tangki tidak bersih dengan sempurna, risiko kontaminasi terhadap muatan baru menjadi sangat tinggi, yang bisa merugikan perusahaan dari segi kualitas dan keamanan muatan.

Di samping itu, keterbatasan jumlah injector juga berpotensi menyebabkan penundaan dalam jadwal pemuatan, yang dapat mengakibatkan kerugian finansial akibat waktu tunggu yang lebih lama di pelabuhan. Oleh karena itu, sangat penting bagi pihak manajemen kapal untuk mempertimbangkan penambahan jumlah injector atau pengadaan peralatan pembersihan yang lebih efisien. Dengan demikian, proses tank cleaning dapat dilakukan lebih cepat dan efektif, memastikan bahwa tangki siap untuk muatan baru dan mengurangi risiko penundaan dalam operasi kapal.

## 2) Fan / Blowewr

Fan atau blower adalah alat vital yang berfungsi untuk melakukan gas freeing, yaitu proses mengeluarkan gas dari dalam tangki kapal. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa tangki aman untuk diperiksa oleh para surveyor sebelum melakukan pemuatan muatan baru. Di kapal MT. AIDEN II, hanya terdapat tiga unit fan, dimana dua diantaranya berfungsi dengan baik, sedangkan satu unit lainnya mengalami masalah, yaitu berputar tetapi tidak dengan kecepatan yang cukup, sehingga efektivitasnya dalam mengeluarkan gas menjadi sangat terbatas.

Pernah terjadi suatu insiden ketika salah satu fan benar-benar macet, sehingga hanya dua fan yang berfungsi. Situasi ini menjadi cukup mengkhawatirkan bagi perwira yang bertanggung jawab, karena terbatasnya jumlah fan yang berfungsi dengan baik dapat menghambat proses gas freeing. Dalam kondisi seperti ini, proses pembersihan tangki menjadi tidak optimal, dan tangki tidak dapat



bebas dari gas dengan cepat dan efektif.

Masalah ini cukup merisaukan, terutama karena perusahaan sangat mengharapkan agar semua operasi berjalan dengan lancar. Namun, perhatian terhadap pemeliharaan dan kondisi alat seperti fan sering kali terabaikan. Jika tangki tidak bebas dari gas, para surveyor yang bertugas untuk memeriksa tangki tidak akan mau melanjutkan proses pengecekan.

Hal ini dapat mengakibatkan penundaan dalam jadwal pemuatan dan memperlambat keseluruhan proses operasional kapal. Penundaan ini tidak hanya berdampak pada efisiensi, tetapi juga dapat berpotensi menambah biaya operasional dan merusak reputasi perusahaan. Oleh karena itu, sangat penting bagi manajemen kapal untuk memastikan bahwa fan berfungsi dengan baik dan dilakukan pemeliharaan secara berkala. Menjaga kondisi fan agar tetap optimal akan mempercepat proses gas freeing dan memfasilitasi pemeriksaan oleh surveyor. Dengan demikian, kapal dapat siap untuk pemuatan tepat waktu dan mengurangi risiko penundaan operasional di Pelabuhan

## **C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH**

Untuk melakukan analisis pemecahan masalah, penting untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah yang muncul. Dengan memahami dan menangani penyebab tersebut, kita dapat mengatasi masalah secara efektif dan menghilangkannya.

### **1. Waktu yang ditentukan terlalu singkat dilaksanakan tank cleaning**

#### **a. Meningkatkan Kedisiplinan Terhadap Deck Officer**

Agar proses tank cleaning di atas kapal dapat berjalan lancar, kedisiplinan waktu dari setiap kru deck sangat penting saat melaksanakan pembersihan tangki. Dalam pelaksanaan tank cleaning, waktu adalah faktor kritis, dan setiap keterlambatan dapat berakibat pada penundaan operasional yang lebih besar. Namun, sering kali perwira yang bertugas

merasa perlu untuk mengawasi anak buah kapal secara langsung, yang memerlukan keterlibatan mereka di lapangan untuk memastikan bahwa semua prosedur diikuti dengan benar. Meskipun perwira menyadari bahwa waktu yang tersedia untuk melakukan pembersihan tangki sangat terbatas, mereka menghadapi tantangan ketika menemukan kru deck yang kurang disiplin.

Proses pembersihan tangki biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencapai standar kebersihan yang optimal, yang mencakup beberapa tahapan, seperti pembersihan awal, pembilasan, dan pengeringan. Namun, saat terdapat kru deck yang bermalas-malasan atau tidak mematuhi instruksi, efisiensi proses ini akan terganggu. Keterlambatan dalam pembersihan dapat menyebabkan masalah serius, seperti klaim dari pencharter mengenai kebersihan ruang muat yang tidak memadai. Situasi ini membuat penting bagi perwira untuk meningkatkan pengawasan dan ketegasan dalam manajemen kru deck.

Penulis menyarankan agar perwira tidak hanya mengawasi dari jauh, tetapi juga terlibat secara langsung dalam proses pembersihan. Misalnya, perwira dapat melakukan inspeksi mendadak untuk memastikan bahwa semua anggota kru berfungsi sesuai dengan standar yang diharapkan.

Lebih lanjut, pelatihan dan pembinaan kepada kru deck juga dapat menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kedisiplinan. Sesi pelatihan yang berfokus pada pentingnya kebersihan dan prosedur yang benar dalam tank cleaning dapat meningkatkan kesadaran kru akan tanggung jawab mereka.

Selain itu, menekankan konsekuensi dari ketidakdisiplinan, seperti penundaan pemuatan atau kerugian finansial, dapat mendorong kru untuk lebih berkomitmen pada tugas mereka.

Di sisi lain, upaya perwira juga harus mencakup penetapan standar operasional yang jelas dan konsisten. Dengan demikian, semua kru deck memiliki pemahaman yang sama mengenai ekspektasi dan prosedur yang harus diikuti selama tank cleaning.

Terakhir, komunikasi yang terbuka dan transparan antara perwira dan kru deck sangat penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang

kolaboratif, dimana semua anggota tim merasa memiliki tanggung jawab terhadap kelancaran proses pembersihan.

Dengan melakukan langkah-langkah ini, diharapkan proses tank cleaning akan lebih efisien dan hasil yang diperoleh akan memenuhi standar yang ditetapkan, mengurangi risiko penundaan dan klaim dari pencharter, serta menjaga reputasi perusahaan.

Pengawasan adalah salah satu aspek krusial dalam melaksanakan pekerjaan secara efektif dan efisien. Tanpa pengawasan yang tepat, penyelesaian tugas yang diberikan dapat mengalami keterlambatan dan ketidaktepatan.

Pengawasan yang baik bukan hanya sekadar memantau, tetapi juga merupakan hasil dari bimbingan yang jelas dan terarah mengenai tujuan yang ingin dicapai.

Dengan bimbingan yang baik, semua anggota tim dapat memahami apa yang diharapkan dari mereka dan berkontribusi untuk mencapai tujuan bersama. Untuk mewujudkan kerja yang baik dan teratur, penting bagi semua pihak untuk mengikuti aturan dan prosedur yang ada. Ini akan membantu dalam mencapai rencana kerja yang telah ditetapkan.

Seorang pemimpin di atas kapal, dalam hal ini, harus memastikan bahwa setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan dilakukan sesuai dengan cara yang telah ditentukan. Dengan demikian, pemimpin memiliki tanggung jawab untuk melakukan kerja sama dan pengawasan yang terus-menerus atas pekerjaan anak buahnya, terutama dalam mempersiapkan ruang muat di atas kapal.

Pengawasan yang berkelanjutan tidak hanya sebatas mengawasi, tetapi juga melibatkan keterlibatan aktif dari pemimpin. Pemimpin harus secara rutin memeriksa kemajuan pekerjaan, memberikan umpan balik, dan memastikan bahwa semua prosedur diikuti. Jika ditemukan adanya masalah atau penyimpangan, pemimpin perlu berani menegur dan mengambil tindakan disiplin yang sesuai, tanpa pandang bulu. Tindakan disiplin ini penting untuk menegakkan standar yang telah ditetapkan dan menjaga semangat kerja tim.

Adanya pengawasan yang konsisten dan ketegasan dalam tindakan disiplin dapat menciptakan lingkungan kerja yang positif. Hal ini juga

dapat mendorong kru untuk berusaha lebih baik dalam melaksanakan tugas mereka. Untuk memastikan persiapan ruang muat berjalan dengan baik, pemimpin harus aktif dalam menanggapi potensi masalah sebelum berkembang menjadi isu yang lebih besar.

memberikan instruksi yang jelas dan menegur ketika ada penyimpangan, pemimpin dapat mencegah masalah sebelum terjadi, sehingga persiapan ruang muat dapat berjalan lebih lancar.

#### 1) Memberikan Pengarahan Pelaksanaan Tugas Setiap Saat

Pelaksanaan prosedur penyiapan ruang muat yang tidak optimal dalam proses bongkar muat memiliki dampak signifikan terhadap kualitas muatan yang diangkut. Kualitas ini akan menentukan apakah muatan tersebut masih dapat digunakan atau harus dibuang sama sekali. Oleh karena itu, pengawasan yang dilakukan oleh perwira harus dilakukan secara bertahap dan menyeluruh, dengan tujuan mempersiapkan ruang muat secara maksimal guna mencegah kontaminasi muatan.

Sebelum melakukan pembersihan tangki, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengetahui jenis muatan yang akan dimuat. Ini termasuk memahami apakah muatan baru tersebut sama atau memiliki kesamaan dengan jenis muatan yang diangkut sebelumnya. Memastikan kesamaan ini sangat penting, karena perbedaan jenis muatan dapat meningkatkan risiko terjadinya kontaminasi.

Setelah memahami jenis muatan, tahap selanjutnya adalah melakukan pembersihan tangki. Pada tahap ini, sangat penting untuk menggunakan sikat yang terbuat dari kuningan. Sikat kuningan efektif dalam membersihkan sisa-sisa muatan lama tanpa merusak permukaan tangki. Pembersihan harus dilakukan secara menyeluruh, memastikan tidak ada sisa-sisa kontaminan yang tertinggal.

Setelah proses penyikatan, tangki perlu dibilas menggunakan air dari tangki lain atau air laut. Pembilasan ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan residu yang mungkin tertinggal setelah

pembersihan. Air bilasan harus dibuang hingga tangki benar-benar kering, karena sisa air dapat berpotensi menyebabkan kontaminasi pada muatan baru yang akan dimuat.

Jika waktu dan situasi memungkinkan, langkah berikutnya adalah memeriksa semua pipa yang terhubung dengan tangki. Pemeriksaan ini meliputi memastikan tidak ada sisa muatan yang terjebak di dalam pipa dan bahwa pipa dalam kondisi baik untuk mengalirkan muatan baru. Selain itu, perwira harus membuka mudbox untuk memeriksa apakah ada kotoran atau penyumbatan yang mungkin mengganggu aliran. Setelah itu, saringan di dalam sistem juga perlu dibersihkan untuk memastikan tidak ada kontaminan yang tersisa. Pemeriksaan ini harus dilakukan dengan teliti, karena saringan yang kotor dapat menyebabkan masalah dalam aliran dan kualitas muatan.

Selain itu, semua keran yang terhubung dengan sistem harus diuji dan diperiksa untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik dan tidak ada kebocoran. Memberikan pengarahan yang jelas dan terperinci tentang setiap langkah pelaksanaan tugas ini sangat penting untuk memastikan semua kru memahami tanggung jawab mereka.

Dengan pendekatan yang sistematis dan terstruktur, diharapkan seluruh kru dapat menjalankan prosedur dengan benar, sehingga risiko kontaminasi pada muatan yang akan diangkut dapat diminimalkan. Pengawasan yang ketat dan bimbingan terus-menerus dari perwira juga akan berkontribusi pada kelancaran proses bongkar muat dan memastikan kualitas muatan tetap terjaga.

## 2) Memberikan Peringatan Hingga Memberikan Sanksi kepada Deck Officer.

Pemberian sanksi kepada perwira, terutama kepada Deck Officer, merupakan langkah yang sangat penting dalam memastikan bahwa mereka menyadari dan memahami tugas serta tanggung jawab yang diemban. Proses ini tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme untuk menegakkan disiplin, tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan

kesadaran dan komitmen perwira terhadap pekerjaan yang mereka lakukan. Sanksi dapat berupa berbagai bentuk, mulai dari peringatan lisan, peringatan tertulis, hingga sanksi yang lebih berat seperti penundaan promosi atau bahkan pemecatan, tergantung pada tingkat pelanggaran yang dilakukan.

Dengan adanya sanksi, diharapkan perwira dapat lebih berhati-hati dalam menjalankan tugasnya. Penegakan sanksi ini juga berfungsi untuk menciptakan atmosfer kerja yang lebih profesional di atas kapal, dimana setiap anggota tim merasa bertanggung jawab atas peran mereka. Selain itu, pemberian sanksi harus dilakukan secara adil dan konsisten.

Setiap pelanggaran harus dievaluasi dengan hati-hati, dan tindakan yang diambil harus proporsional dengan kesalahan yang dilakukan. Hal ini akan membantu dalam menciptakan rasa keadilan diantara para kru dan meningkatkan motivasi mereka untuk bekerja lebih baik. Dari sisi pencegahan, sanksi juga memiliki peran penting dalam mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan di masa mendatang.

Ketika perwira tahu bahwa ada konsekuensi yang nyata untuk tindakan mereka, mereka akan lebih cenderung untuk melaksanakan tugas mereka dengan teliti dan mematuhi prosedur yang ada. Hal ini juga mendorong budaya saling mengingatkan diantara kru, dimana mereka dapat saling menegur jika melihat rekan mereka melanggar aturan. Dengan demikian, sistem pemberian sanksi yang efektif tidak hanya membantu menegakkan disiplin, tetapi juga berfungsi sebagai alat pendidikan.

Melalui sanksi yang tepat, perwira dapat belajar dari kesalahan mereka dan berusaha untuk tidak mengulangnya di masa depan. Ini akan meningkatkan kualitas kerja secara keseluruhan di atas kapal dan memastikan bahwa setiap anggota kru memahami pentingnya peran mereka dalam mencapai keselamatan dan efisiensi operasional.

3) Melaksanakan Pengawasan Sesuai dengan Checklist yang Tersedia.

Pengawasan yang efektif dalam pengecekan ruang muat sangat penting untuk memastikan semua proses dilakukan dengan benar dan sesuai standar yang ditetapkan. Oleh karena itu, perwira yang bertugas dalam pengecekan ini wajib mengikuti checklist yang telah disediakan. Checklist ini berfungsi sebagai panduan yang sistematis, yang dirancang untuk meminimalkan risiko kesalahan dan memastikan semua langkah penting dalam proses pengecekan dan pembersihan tangki diperhatikan.

Sebagai perwira, mereka diharapkan memiliki pemahaman yang mendalam mengenai tata cara pelaksanaan proses pencucian tangki yang benar. Ini mencakup pengetahuan tentang jenis-jenis muatan yang sebelumnya berada di dalam tangki, serta sifat-sifat muatan baru yang akan dimuat. Dengan pemahaman ini, perwira dapat mengidentifikasi langkah-langkah spesifik yang perlu diambil untuk mencegah kontaminasi dan memastikan ruang muat siap digunakan.

b. Upaya untuk Memaksimalkan Waktu yang Diberikan Perusahaan untuk Kegiatan Tank Cleaning.

1) Berkomunikasi dengan Pihak Perusahaan

Melakukan komunikasi yang efektif dengan pihak perusahaan adalah langkah awal yang krusial dalam memaksimalkan waktu yang dialokasikan untuk kegiatan tank cleaning. Jika waktu yang ditetapkan dirasa terlalu singkat, perwira harus secara proaktif mengajukan diskusi mengenai hal ini. Penjelasan yang jelas mengenai proses tank cleaning untuk pergantian muatan baru yang memiliki grade berbeda sangat penting. Perwira harus menguraikan secara rinci bahwa pembersihan tangki yang menyeluruh memerlukan lebih banyak waktu untuk memastikan bahwa tidak ada residu dari muatan sebelumnya yang tertinggal, yang dapat menyebabkan kontaminasi pada muatan baru. Dengan memberikan informasi yang transparan

dan logis, diharapkan perusahaan dapat memahami kebutuhan waktu tambahan. Perusahaan dapat mempertimbangkan untuk menambah durasi pelaksanaan tank cleaning, sehingga hasil pembersihan menjadi lebih maksimal dan ruang muat dapat benar-benar siap untuk proses pemuatan yang akan datang.

## 2) Mengajukan Permohonan Penambahan Peralatan

Dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses tank cleaning, perwira perlu secara formal mengajukan permohonan kepada pihak perusahaan untuk menambah persediaan peralatan tank cleaning. Peralatan yang memadai, seperti injector, blower, dan sikat pembersih, sangat penting untuk menjalankan proses pembersihan dengan baik. Dengan adanya lebih banyak peralatan, tim kru dapat membagi tugas dan bekerja secara paralel, yang akan mempercepat proses pembersihan tangki. Misalnya, satu tim bisa fokus pada pembersihan dan penyikatan, sementara tim lain bisa menangani pembilasan dan pemeriksaan pipa. Hal ini tidak hanya meningkatkan kecepatan, tetapi juga mengurangi risiko kesalahan karena setiap tahap dapat dikerjakan secara terpisah dengan perhatian penuh.

## 3) Memperbaiki Peralatan Tank Cleaning yang Tersedia

Selain menambah peralatan, perwira harus melakukan audit terhadap kondisi peralatan tank cleaning yang sudah ada di kapal. Ini termasuk memeriksa fungsi dan kinerja semua alat yang digunakan dalam proses pembersihan, seperti fan, injector, dan peralatan pendukung lainnya. Setiap peralatan yang mengalami kerusakan atau tidak berfungsi dengan baik harus segera diperbaiki. Pemeliharaan rutin harus dilakukan untuk memastikan semua peralatan tetap dalam kondisi optimal. Menginvestasikan waktu untuk memperbaiki dan merawat peralatan yang ada tidak hanya menghemat biaya di masa depan, tetapi juga menjamin bahwa pekerjaan dapat dilakukan dengan efisiensi maksimum. Dengan memastikan semua peralatan dalam



kondisi prima, proses tank cleaning dapat berlangsung lebih cepat dan lebih efektif, sehingga waktu yang tersedia dapat dimanfaatkan sebaik mungkin dan kualitas pembersihan dapat terjaga dengan baik. Yang harus diperbaiki antara lain:

a) Injector

Perbaikan injector sangat penting untuk memastikan fungsinya dalam menghisap sisa-sisa kotoran yang terjebak akibat adanya penyumbatan dari residu muatan pada pelaksanaan tank cleaning sebelumnya. Melakukan inspeksi menyeluruh untuk mengidentifikasi area yang mengalami penyumbatan. Ini bisa meliputi pengamatan visual serta pengujian fungsional untuk mengetahui seberapa baik injector bekerja. Menggunakan alat dan bahan pembersih yang sesuai, seperti cairan pembersih khusus dan sikat halus, untuk membersihkan bagian dalam injector. Ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran atau endapan yang menghalangi aliran. Jika ada bagian yang rusak atau aus, langkah perbaikan atau penggantian komponen yang tidak berfungsi perlu dilakukan. Misalnya, mengganti segel atau komponen internal yang sudah tidak layak pakai. Setelah perbaikan dilakukan, penting untuk melakukan pengujian ulang untuk memastikan injector dapat berfungsi dengan baik dan menghisap sisa-sisa kotoran dengan efisien. Hal ini memastikan bahwa pelaksanaan penghisapan sisa-sisa muatan dapat dilakukan dengan lancar, tanpa gangguan yang dapat memperlambat proses pembersihan.

b) Blower/ Fan

Memperbaiki blower atau fan yang sering mengalami masalah, seperti macet dan tidak berputar sama sekali saat digunakan untuk proses pembebasan tangki, merupakan langkah krusial untuk meningkatkan efisiensi operasional. Melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap kondisi blower, termasuk

memeriksa motor, bilah kipas, dan komponen pendukung lainnya. Hal ini penting untuk mengidentifikasi penyebab macet, apakah disebabkan oleh kotoran, kerusakan mekanis, atau masalah listrik. Membersihkan debu, kotoran, dan sisa-sisa yang mungkin menghambat pergerakan bilah kipas. Pembersihan ini dapat dilakukan menggunakan kompresor udara atau kain lembab untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Jika ditemukan komponen yang rusak, seperti motor yang tidak berfungsi atau bilah kipas yang patah, perlu dilakukan penggantian dengan komponen baru atau perbaikan pada bagian yang rusak. Ini sangat penting untuk memastikan blower berfungsi optimal. Setelah perbaikan dilakukan, blower perlu diuji untuk memastikan bahwa ia berputar dengan baik dan dapat melakukan fungsi pembebasan tangki dengan efisien. Pengujian ini juga bertujuan untuk memastikan tidak ada kebisingan yang tidak normal atau getaran yang dapat menunjukkan masalah lebih lanjut.

#### **D. PEMECAHAN MASALAH**

Kurangnya komunikasi yang efektif antara Programmer dan pihak kapal sering menjadi penyebab ketidaktepatan dalam pengaturan jadwal operasional kapal. Hal ini dapat mempengaruhi berbagai aspek operasi kapal dan menyebabkan masalah di lapangan. Oleh karena itu, penting untuk menjalin komunikasi yang baik antara semua pihak yang terlibat dalam operasional kapal.

##### **1. Waktu yang ditentukan terlalu singkat untuk dilaksakana tank cleaning.**

Berdasarkan analisis mendalam terhadap alternatif pemecahan masalah yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa solusi yang paling tepat untuk menangani isu keterbatasan waktu dalam pelaksanaan tank cleaning adalah dengan meningkatkan komunikasi antara pihak perusahaan dan kru kapal. Melakukan dialog terbuka antara manajemen perusahaan dan kru kapal. Perusahaan harus menyediakan forum bagi kru untuk menyampaikan kebutuhan dan tantangan yang mereka hadapi selama proses tank cleaning. Hal

ini termasuk membahas durasi yang diperlukan untuk pembersihan tangki, serta memberikan pemahaman tentang mengapa waktu yang lebih lama mungkin dibutuhkan untuk memastikan kualitas pembersihan. Meningkatkan disiplin dan kinerja Deck Officer melalui program pelatihan yang lebih baik. Pelatihan ini harus mencakup teknik pengawasan yang efektif, manajemen waktu, dan keterampilan komunikasi. Dengan meningkatkan keterampilan mereka, Deck Officer akan lebih mampu mengawasi kru dek secara langsung dan memberikan bimbingan yang diperlukan untuk meningkatkan kedisiplinan. Menerapkan sistem pengawasan yang lebih ketat dan langsung oleh Deck Officer selama proses tank cleaning. Dengan adanya pengawasan yang intensif, kru dek akan lebih termotivasi untuk bekerja secara disiplin dan efisien. Deck Officer perlu aktif terlibat dalam setiap tahap proses pembersihan, memastikan bahwa semua prosedur diikuti dan tidak ada langkah yang terlewat. Mengidentifikasi dan menyediakan peralatan tank cleaning yang lebih memadai. Hal ini mencakup pemeriksaan kondisi peralatan yang ada, pengadaan peralatan baru jika diperlukan, dan memastikan bahwa semua alat dalam kondisi optimal sebelum digunakan. Peralatan yang memadai, seperti injector dan blower yang berfungsi dengan baik, sangat penting untuk mendukung efisiensi dan efektivitas proses pembersihan. Melakukan evaluasi rutin terhadap proses tank cleaning setelah pelaksanaan. Dengan cara ini, perusahaan dan kru dapat bersama-sama mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dan merumuskan solusi untuk masalah yang mungkin muncul di masa depan. Monitoring yang konsisten akan membantu menciptakan budaya kerja yang lebih baik dan meningkatkan efektivitas keseluruhan tim.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis pada bab sebelumnya, permasalahan terkait optimalisasi pelaksanaan tank cleaning dan upaya meminimalkan keterlambatan kapal tiba di Pelabuhan Labuhan, Malaysia, pada kapal MT AIDEN II adalah sebagai berikut:

1. Waktu yang ditentukan terlalu singkat untuk dilaksanakan tank cleaning

Waktu yang ditentukan untuk pelaksanaan tank cleaning terbukti terlalu singkat, yang dapat berdampak negatif pada kualitas dan efisiensi proses. Masalah ini sebagian besar disebabkan oleh kurangnya pengawasan yang efektif dari Deck Officer. Akibatnya, anak buah kapal tidak dapat berfungsi secara maksimal dalam mempersiapkan ruang muat, yang penting untuk memastikan bahwa tangki bersih dan siap untuk muatan baru.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan kesimpulan di atas, berikut adalah saran-saran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada:

1. Bagi pihak kapal

Melaksanakan rapat pembukaan (safety meeting) dan penutupan (closing meeting) setiap pagi dan sore merupakan langkah strategis untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses tank cleaning serta persiapan ruang muat. pada waktu yang konsisten setiap pagi sebelum mulai

bekerja dan setiap sore setelah kegiatan selesai. Hal ini akan membantu menciptakan rutinitas bagi seluruh kru, sehingga mereka dapat mempersiapkan diri untuk mendiskusikan rencana harian dan mengevaluasi hasil kerja. serta penentuan siapa yang bertanggung jawab untuk setiap tugas. Sementara itu, closing meeting dapat digunakan untuk mengevaluasi apa yang telah dicapai, membahas kendala yang dihadapi, serta memberikan umpan balik. sehingga semua anggota kru memahami konsekuensi dari persiapan yang kurang baik, termasuk potensi keterlambatan dalam pengiriman dan kerugian finansial.

## 2. Bagi pihak Perusahaan

Pihak perusahaan perlu mengambil langkah proaktif dalam mengelola persediaan perlengkapan yang dibutuhkan di atas kapal, khususnya untuk peralatan yang berkaitan dengan persiapan ruang muat dan pencucian tangki. Ketersediaan peralatan yang memadai sangat krusial untuk memastikan bahwa proses pencucian tangki dapat dilakukan dengan baik dan sesuai standar. Dalam pengecekan ini, perwakilan perusahaan harus memeriksa fungsi dan keselamatan semua peralatan yang digunakan untuk pencucian tangki. Hal ini akan memastikan bahwa semua alat berfungsi dengan baik dan memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan.

Dengan penerapan saran-saran ini, diharapkan akan ada peningkatan dalam efisiensi pelaksanaan tank cleaning, pengurangan keterlambatan kapal, serta peningkatan keterampilan dan koordinasi di antara semua pihak terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

### ***Sumber Pustaka (buku)***

- A. Verwey. 2011..*Tank Cleaning Guid*., 8th Edition, B.V. Handelslaboratium
- Dessler, G. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta : Index
- Hasibuan. 2009. *Manajemen sumberdaya manusia edisi revisi 13*. Jakarta : PT. Bumi Aksara .
- Mangkunegara, A. A., 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*. Edisi Ke Lima. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Marwansyah, 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: Alfabeta.
- Robbins, S. P. (2000). *Teori Organisasi (Terjemahan Yusuf Udaya)*. Jakarta: Acam.
- Sedarmayanti. (2010). *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja*. Bandung. Mandar Maju, 164..
- Simamora, Henry. 2006. *Manajemen Sumber Daya Manusia (Edisi III)*, Yogyakarta : Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN.
- Simamora, Henry. *Manajemen SDM, Edisi ke-4*, (Yogyakarta: Bagian Penerbitan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN, 2009)
- Wibowo, 2010, *Manajemen Kinerja*, Edisi ke 3, Rajawali Press, Jakarta.

### ***Dokumen-Dokumen***

- International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 6<sup>th</sup> Edition*). Witherby & Co. Ltd, London, United Kingdom
- IMO, 2001, Safety of Life at Sea (SOLAS) 1974 consolidated edition 2001, IMO, London*
- Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) 1978 Amandemen 2010*
- Tanker Safety Guide Chemicals*. 2002. London. *International Chamber of Shipping*
- Tank Cleaning Manual Committee*

### ***Sumber Internet***

- <https://www.britannica.com/science/crude-oil>
- <https://kbbi.web.id/optimal> (diakses 24 Oktober 2023)
- <https://shaffgrahasolusindo.web.indotrading.com/services/tank-cleaning-s8710.aspx> (diakses 18 Oktober 2023) <http://www.tankcleaning.de/> (diakses 24 Oktober 2023)

# LAMPIRAN


## Lampiran 1



*Cargo Oil Tank after tank cleaning di MT. AIDEN II*

Sumber: Dokumen Pribadi

## Lampiran 2


**SUPERIN CHEMICAL (S) PTE LTD**

### VESSEL PARTICULARS

Ship's Name	: Alden II	IMO No.	: IMO 9264702
Previous Name	: Sun Royal	Port of Registry:	: Panama
Builder	: Hitachi Zosen Mukaishima Marine Co. Ltd	Call sign:	: H9YB
Hull / Class No.	: S. No 160	Official Number:	: 28417-020CH
Date of Keel laid	: 4-Sep-2001	MMSI Number	: 351343000
Date Launched	: 15-Dec-2001		
Date of Delivery	: 15-Mar-2002		
Date of Takeover	: 21-Oct-2019 @ Singapore		
Kind of ship	: Chemical Tanker	<b>Dimensions:</b>	
Classification	: KRS 1-Chemical TankerESP (FBC) II & III 2G	Gross Tonnage	: 2,282
Changed - 30-Oct-19 (NKK)	: 1.50SG (IBC) Clean1 LI	Nett Tonnage	: 906
Telephone No.	: +15053022366	TPC	: 10.09
Email:	: mtaiden-ii@superinchemical.commbox.com	FWA	: 117 mm
Mobilo No.	: +65 88788945	L.O.A	: 89.30 m
Registered Owner	: Asia Indo Navigation S.A	LBP	: 83.30 m
Operator	: Superin Chemicals (S) Pte. Ltd	Breadth Molded:	: 14.00 m
Owner / Operator ID	: 1105627 / 1836334	Depth Molded:	: 6.52 m
Tel / Fax No. (Office):	: +653336609 / +653336610	Keel to Masthead (KTM)	: 27.00 m
		Parallel body (Ballast)	: 23.65 m
		Parallel body (S draft)	: 36.17 m
		Bow to Bridge	: 66.50 m
		Bow to Centre of Manifold	: 43.76 m
		Bridge front to Manifold	: 22.75 m
		Manifold Ht. above deck	: 2.30 m
		Manifold Ht. W/L (Ballast)	: 5.21 m
		Manifold Ht. W/L (Loaded)	: 3.36 m
		Dist. manifold to ship Rail	: 1.70 m
		Manifold Size	: 10 x 125mm (5")

**Machinery**

Main Engine:	: Akasaka Diesel Engine / A38
M/E Output:	: 2059 kW (2800 PS) @ 240 RPM
Service Speed	: 12.5 kts @ 85% MCR
Boiler	: Miura HB-04
Emergency Power	: Emergency Generator
Propeller	: Fixed
Steering Gear	: Electro Hydraulic
Mooring	: Electro Hydraulic
Speed & Cons (L)	: 13.53 kts & 6.2 t/day
Speed & Cons (B)	: 12.64 kts & 5.8 t/day

**Pumps**

Cargo - MarFlex	: 8 x 150 m <sup>3</sup> /h x 110 m
Cargo - MarFlex	: 2 x 70 m <sup>3</sup> /h x 100 m
Cargo - MarFlex	: Emergency
Tank Cleaning P/P	: 1 x 50 m <sup>3</sup> /h
Ballast Pump	: 1 x 300 m <sup>3</sup> /h x 20 m

**Loading / Discharging / Venting Rate**

Max. Loading Rate	: 667.0 m <sup>3</sup> /h
Max. Loading Rate/T.	: 333.5 m <sup>3</sup> /h
Max. Discharge Rate	: 300 m <sup>3</sup> /h
Max. Venting Rate	: 416.80 m <sup>3</sup> /h
Secondary	: Pressure Sensor

**Tanks**

Cargo Tanks - 4 Wings + 2 Slops	
Cargo (98%) without Slop	: 3098.64 m <sup>3</sup>
Slop Capacity (98%)	: 176.38 m <sup>3</sup>
Cargo Capacity + Slop	: 3275.02 m <sup>3</sup>
SBT (11 Tanks)	: 1184.62 m <sup>3</sup>
Fresh Water	: 259.72 m <sup>3</sup>
FW - Tank Cleaning	: 94.4 m <sup>3</sup>
Fuel oil	: 203.45 m <sup>3</sup>
Diesel / Gas Oil	: 49.90 m <sup>3</sup>
Coatings(Cargo/Ballast)	: SUS316L/Epoxy
Heating Coil	: Yes/Thermal Oil

**Loadline Information**

	Draft	Freeboard	Displacement	Deadweight
Summer	5,510 m	1,010 m	4726,12	3365,12
Winter	5,400 m	1,120 m	4609,55	3248,49
Tropical	5,630 m	0,890 m	4842,96	3481,90

Dipindai dengan CamScanner

Ship Particular



## Lampiran 3

### SUPERIN CHEMICAL (S) PTE. LTD.

6 TEMPAKAL, BUKIT BARU, 47000 KUALA LUMPUR, JALAN TEMPAKAL, 47000 KUALA LUMPUR  
TEL: (603) 6111 1111 FAX: (603) 6111 1111 EMAIL: general@superinchem.com.sg  
Reg No: 1920100000000

### DRY CERTIFICATE

Vessel	:	AIDEN II
IMO No.	:	9264702
Voyage Number	:	16/24
Port	:	LABUAN - MALAYSIA
Date	:	22 Jun 2024
Cargo	:	METHANOL IN BULK
Quantity	:	1950.000 MT
Time of Tank Inspection Passed	:	17.05 - 17.25 HRS
Condition	:	Before Loading / <del>After Discharging</del>

We, the undersigned, hereby certify that after thorough inspection of the Vessel's cargo tank numbers 1W, 2W, 3W, 4W, 5W found that the mentioned tanks to be Drained, Emptied and Dry

  
Chief Officer AIDEN II



Authorised Surveyor

"For Receipt Only: if a comparable SGS document was also issued, the SGS document will take precedence in the event of a dispute."

  
Shipper / Consignee  
For Receipt Only Without Prejudice

Dipindai dengan CamScanner

Dry Certificate

# Lampiran 4

## SUPERIN CHEMICAL (S) PTE. LTD.

21, JALAN KUALA KEMPAS, 81000 KEMPAS, JOHORE BAHRU, MALAYSIA  
TEL: 07-333 1111 FAX: 07-333 1111 E-MAIL: info@superinchemical.com.my  
www.superinchemical.com.my

### TIME SHEET

Vessel :	ADDEN II	Date :	23 Jun 2024
Port :	LABUAN, MALAYSIA	Stowage :	-
Cargo :	METHANOL	Ship Figure :	1946.669 MT
Nomination Quantity :	1950.636 MT	WT Figure :	1950.636 MT

DRAFT (In Metres)	ARRIVAL			DEPARTURE		
	FWD	AFT	TRIM	FWD	AFT	TRIM
	1.90	4.50	2.60	4.70	5.20	0.50

Description	Date	Time (Hrs)
Vessel Arrived at Pilot Station	21-Jun-24	22.12
Granted Pratiques	22-Jun-24	11.05
Dropped Anchor	21-Jun-24	22.39
P.O.B for Berthing	22-Jun-24	14.34
Anchor Up	22-Jun-24	14.20
First Line	22-Jun-24	15.24
All Fast	22-Jun-24	15.42
Ship Gangway Secured	22-Jun-24	16.00
Loading Master / Surveyor On Board	22-Jun-24	16.00
Safety Checklist (Commenced - Completed)	22-Jun-24	16.05 - 17.05
Tank Inspection (Commenced - Completed)	22-Jun-24	17.05 - 17.25
N.O.R Tendered	21-Jun-24	22.12
N.O.R. Accepted	22-Jun-24	18.15
Loading Arm Connected	22-Jun-24	18.15
1st Foot Loading Commenced	22-Jun-24	18.36
1st Foot Loading Completed	22-Jun-24	20.10
Sampling (Comm - Completed)	22-Jun-24	20.15 - 21.15
Analysis Pass	22-Jun-24	23.05
Resumed Loading	22-Jun-24	23.20
Loading Completed	23-Jun-24	07.10
Blowing by terminal	23-Jun-24	07.30
Sounding/Sampling/Calculation (1st Sounding - Completed)	23-Jun-24	08.00 - 09.15
Loading Arm Disconnected	23-Jun-24	09.30
Documents Completed on Board	23-Jun-24	10.00
Prepare ISA & FFI Before Sailing	23-Jun-24	08.00
Surveyor Leave the Board	23-Jun-24	10.00
Vessel Sailed	23-Jun-24	10.30
ETA Next Port - Songkhla - Thailand	26-Jun-24	PM
REMARKS :		

We hereby mutually agree and certify that the above statement is true and correct

  
Chief Officer

  
Shipper

  
Inspector / Surveyor

\*For Receipt Only: if a comparable SGS document is also issued, the SGS document shall have precedence in the event of a dispute.\*

SGS DTD 2014/02 Rev. 23022012

CS Dipindai dengan CamScanner

Time Sheet

## Note Of Protest

**SUPERIN CHEMICAL (S) PTE. LTD.**

© 2000 Blackwell Science Ltd, *Journal of Internal Medicine* 247: 399–406

## NOTE OF PROTEST

### CARGO QUANTITY DISCREPANCY

Vessel :	AIDEN II	VOY NO. :	16/24
Port :	LABUAN - MALAYSIA	Date :	23 Jun-24
Terminal :	PMI 2B	C/P Dated :	

To : Loading Master

A Bill of Lading / Mates Receipt dated, marked showing Shipper's Gross Quantity or weight and grade as follows:

B/L (BBLs)	SHIP'S FIGURES (BBLs)	CARGO	API / DENSITY @ 20°C IN AIR	VCF
1950,676 MT	1946,669 MT	Methyl Alcohol	0,7901	1

I have signed by me under protest, as the Ship's measurements basis on :

VOLUME (M <sup>3</sup> or Litres )	TABLE	EDITION
2496.215 M <sup>3</sup>		2002

GRADE (ALL)	Methanol			
SHORE FIGURE (MT)	1950.636 MT			
SHIP FIGURE (MT)	1946.669 MT			
DIFFERENCE	-3.967			
( IN %)	-0.203			

Accordingly, in view of this discrepancy, the Bill of Lading must be taken only to acknowledge the shipment of the weight or quantity given in vessel's measurements on completion of loading and to have been issued without prejudice to the rights of Owners or Charterers to reply on the ship's measurements aforesaid as evidence of the quantity actually shipped.

I hereby give you notice that I require you to notify the transferee and any subsequent holder of the Bill of Lading of the contents of this Letter of Protest and hold you responsible on behalf of Owners and/or Charterers in the event that you do not do this. On behalf of Owners and Charterers I reserve the right to take all such further action as may be considered necessary to protect the interest of those parties.

Please acknowledge receipt of this Letter of Protest.

Yours faithfully



Original Received:

## Loading Master

For Receipt Only Without Prejudice

5701/2012/900 פתח תקוה

## Lampiran 6

### Statement Of Fact

#### SUPERIN CHEMICAL (S) PTE. LTD.

STERILIZATION AND CHEMICAL TREATMENT SERVICES  
TELEPHONE: 03-73310000 FAX: 03-73310001 E-MAIL: general@superinchemical.com  
Reg No: 1000000001

#### STATEMENT OF FACTS

Vessel : AIDEN II

Date : 23 Jun 2024

Port : LABUAN - MALAYSIA

	Date	Time	
Arrived at Quarantine Station	21 Jun 2024	22.12	Hrs
Granted Free Pratique	22 Jun 2024	11.05	Hrs
Berth at : PML 2B	22 Jun 2024	15.42	Hrs
Notice of Readiness Tendered	21 Jun 2024	22.12	Hrs
Notice of Readiness Accepted	22 Jun 2024	18.15	Hrs
Cargo Hose Connected	22 Jun 2024	18.15	Hrs
Commenced: Loading / <del>discharging</del>	22 Jun 2024	23.20	Hrs
Completed: Loading / <del>discharging</del>	23 Jun 2024	07.10	Hrs
Cargo Hose Disconnected	23 Jun 2024	09.30	Hrs

Remarks:

We hereby certify that the above is true and correct.



Shipper / Consignee



Master of MT "AIDEN II"

SCPI/ 3008A/Rev 23R02C014

CS Dipindai dengan CamScanner

## Lampiran 7

### Notice Of Redines



#### SUPERIN CHEMICAL (S) PTE. LTD.

5, TEMPAK KEMELUANG, 45000 GUNUNG SERAPI, KEMERLANG, PERAK  
TEL: (05) 651 0074 FAX: (05) 651 0075 EMAIL: general@superinchem.com.my  
Co Reg No: 1044106663

### NOTICE OF READINESS

Date : 22 Jun 2024  
Messrs : Petronas Chemical Marketing Labuan  
Vessel : AIDEN II  
IMO : 9264702  
Voyage Number : 16/24  
Port : Labuan - Malaysia

Dear Sir,

This is to advise that the above-mentioned vessel arrived Labuan, Malaysia  
at 22.12 hrs on 21 Jun 2024 and is in all respects ready  
to commence Loading

In accordance with the terms and conditions of the Charter Party or Agreement.

You are, therefore, kindly requested to commence Loading : 2000 MT / METHANOL  
immediately commencing your prompt attention.

Notice of Readiness Tendered at 22.12 hrs on 21 Jun 2024

Master

Notice of Readiness Accepted at 18.15 hrs on 22 Jun 2024

For Charterer, Shipper, Consignee or  
Their Authorised Agents

SCPI/3011/Rev 23R02C011

CS Dipindai dengan CamScanner

## Lampiran 8

### Hasil Wawancara

#### **Lampiran hasil wawancara**

Nama : Wotma Mebrilian

Jabatan : Mualim 3

Kapal : MT AIDEN II

Tanggal : 19 APRIL 2023

Tempat : Main Deck

#### 1. Penulis bertanya

- Bagaimana dampak tidak bersihnya cleaning tanki muatan MT AIDEN II ?

Chief Officer Menjawab

- Maka yang terjadi surveyor tidak akan mengizinkan kapal masuk Pelabuhan karena akan merusak muatan . dan agen sama perusahaan akan menyalahkan orang kapal sehingga harus dilakukan tank cleaning dengan baik dan mengikuti prosedur diatas ka[al

#### 2. Penulis bertanya

- Seperti apa melakukan tank cleaning yang benar ?  
chief officer menjawab
- Dengan melakukan traning diatas kapal setiap satu bulan sekali dilihat situasi kapal . jadi seorang chief officer harus membuat jadwal



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip  
maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama	:	BIMO RESI SAKTI
NRP	:	604230115
Program Pendidikan	:	Diploma IV
Jurusan	:	NAUTIKA
Judul	:	PENCEGAHAN RESIKO KECELAKAAN KERJA PADA SAAT PELAKSANAAN TANK CLEANING DI MT BTS FABULOUS

Jakarta, 8 Oktober.....2024  
Penulis



BIMO RESI SAKTI