

**ANALISIS PERSIAPAN TANGKI MUAT SEBELUM PROSES
PEMUATAN DI MT RAON TERESA**



ISAAC PAILANG BULIZAK

NIT. 20.41.059

NAUTIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

**ANALISIS PERSIAPAN TANGKI MUAT
SEBELUM PROSES PEMUATAN DI MT RAON TERESA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program

Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

ISAAC PAILANG BULIZAK

NIT. 20.41.059

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI

ANALISIS PERSIAPAN TANGKI MUAT SEBELUM PROSES PEMUATAN DI MT. RAON TERESA

Disusun dan Diajukan Oleh:

ISAAC PAILANG BULIZAK

NIT.20.41.059

Telah Dipertahankan di Depan Panitia seminar Skripsi

Pada Tanggal 26 Mei 2025

Menyetujui,

Pembimbing I



Capt. Marthen Todingan, SP-1
NIP : -

Pembimbing II



Ade Chandra, S.Pd., M.Pd
NIP : -

Mengetahui,

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar.
NIP. 197503291999031002

Ketua Program Studi Nautika



Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A.
NIP. 197809082005022001

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha esa, karena atas limpahan dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul: *“Analisis Persiapan Tangki Muat Sebelum Proses Pemuatan Di MT Raon Teresa”*. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi Taruna jurusan Nautika dalam menyelesaikan studi pada program diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, masih terdapat beberapa kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, cara penulisan, maupun pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam menguasai materi, waktu, dan data yang diperoleh.

Oleh karena itu penulis senantiasa menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Pada kesempatan ini pula tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm., S.D.A. Selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
3. Bapak Capt. Marthen Todingan, SP-1. Selaku Dosen Pembimbing I Pada penulisan Skripsi ini.
4. Bapak Ade Chandra, S,Pd., M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing II Pada penulisan Skripsi ini.
5. Seluruh staff pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama menempuh proses Pendidikan di PIP Makassar.
6. Seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
7. Perusahaan PT. Horison Maritim Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.

8. Seluruh Crew MT. Raon Teresa yang telah memberikan inspirasi dan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Orang tua tercinta, ayahanda Yermia Bulisak dan ibunda tercinta Marlin atas kesabaran, ketulusan dan kasih sayangnya dalam memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dan memberikan inspirasi serta nasehat penyemangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu. Dan dapat menyelesaikan Pendidikan saya di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
10. Dan semua pihak yang turut serta berpartisipasi membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir saya selama menempuh Pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Akhir kata penulis berharap agar semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi pembaca, terkhususnya bagi para Taruna/i. Semoga Allah SWT senantiasa melindungi dan mencurahkan Rahmat-Nya bagi kita semua.

Makassar, 26 Mei 2025

Peneliti



ISAAC PAILANG BULIZAK

NIT.20.41.059

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : ISAAC PAILANG BULIZAK

NIT : 20.41.059

Program Studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS PERSIAPAN TANGKI MUAT SEBELUM PROSES PEMUATAN DI MT RAON TERESA

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 26 Mei 2025



ISAAC PAILANG BULIZAK

NIT. 20.41.059

ABSTRAK

ISAAC PAILANG BULIZAK. 20.41.059. “*ANALISIS PERSIAPAN TANGKI MUAT SEBELUM PROSES PEMUATAN*”, skripsi Program Studi Nautika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Dosen Capt. Marthen Todingan dan Dosen Ade Chandra

Untuk mewujudkan kesiapan tangki muat yang maksimal di atas faktor-faktor yang menghambat siapnya tangki muat dan mengetahui upaya-upaya yang harus dilakukan guna menghindari keterlambatan proses persiapan tangki muat untuk proses pemuatan di kapal.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pengumpulan data melalui observasi, dokumentasi, serta wawancara. Data-data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode fishbone untuk memperoleh faktor penghambat dan upaya yang dilakukan dalam proses persiapan tangki muat di MT RAON TERESA

Hasil penelitian ini adalah faktor yang menghambat persiapan tangki muat berupa kurangnya pemahaman kru serta kesiapan peralatan dalam persiapan tangki muat yang berdampak pada timbulnya kendala terhadap proses pembersihan tangki selanjutnya, kurang maksimalnya pompa hisap (*cargo pump*) dalam tahap pengeringan yang berdampak pada kesiapan tangki, terdapat kerusakan alat saat digunakan dalam proses penyemprotan tangki. Upaya yang dilakukan dalam persiapan tangki muat yaitu meningkatkan pemahaman kru dengan mengadakan *job training*, melaksanakan *safety meeting* sebelum kegiatan pembersihan tangki muat, menjamin ketersediaan dan kualitas peralatan yang diperlukan dalam pembersihan tangki, memaksimalkan proses pembersihan untuk kesiapan tangki secara menyeluruh, meningkatkan ketelitian dalam persiapan tangki muat.

Kata Kunci: Analisis, Proses pemuatan, Tangki muat

ABSTRACT

ISAAC PAILANG BULIZAK. 20.41.059. "ANALYSIS OF LOADING TANK PREPARATION BEFORE THE LOADING PROCESS", thesis of the Nautical Studies Program, Diploma IV Program, Makassar Maritime Science Polytechnic, Lecturer Capt. Marthen Todingan and Lecturer Ade Chandra

To realize the maximum readiness of the loading tank above the factors that hinder the readiness of the loading tank and knowing the efforts that must be made to avoid delays in the loading tank preparation process for the loading process on the ship.

The research method used in this research is a qualitative method with a descriptive approach. Data collection through observation, documentation, and interviews. The data was then analyzed using the fishbone method to obtain inhibitory factors and the efforts made in the loading tank preparation process at MT RAON TERESA

The results of this study are factors that hinder the preparation of the loading tank in the form of a lack of understanding of the crew and the readiness of equipment in the preparation of the loading tank which has an impact on the emergence of obstacles to the next tank cleaning process, the lack of efficiency of the suction pump (cargo pump) in the drying stage which has an impact on the readiness of the tank, there is a shortage of tools when used in the tank spraying process. Efforts made in the preparation of the loading tank are to increase the understanding of the crew by holding job training, carrying out safety meetings before loading tank cleaning activities, ensuring the availability and quality of equipment required in tank cleaning, maximizing the cleaning process for thorough tank readiness, increasing the accuracy in the preparation of the loading tank.

Keywords: *Analysis, Loading process, Loading tank*

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori.....	7
B. Kerangka Pikir.....	28
C. Resume.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian.....	30
B. Defenisi Oprasional Variabel.....	30
C. Sumber Data Penelitian.....	30
D. Teknik Pengumpulan Data.....	31
E. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian.....	33
B. Pembahasan.....	41

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	49
A. Simpulan.....	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ship Particular MT. Raon Teresa

33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Butterworth</i>	14
Gambar 2.2 <i>Water Jets</i>	14
Gambar 2.3 <i>Detergent cleaning</i>	15
Gambar 2.4 <i>Portable Blower Fan</i>	16
Gambar 2.5 Kerangka Pikir	28
Gambar 4.1 Kapal tempat melaksanakan praktek	34
Gambar 4.2 Tangki kapal MT. Raon Teresa	35
Gambar 4.3 Kebocoran pipa hidrolik	39
Gambar 4.4 <i>Sea water and fresh water line</i>	40
Gambar 4.5 <i>Safety Meeting</i>	42
Gambar 4.6 Perawatan <i>tank cleaning machine</i>	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal tanker adalah salah satu jenis alat transportasi laut yang digunakan untuk mengangkut cairan, terutama minyak hasil bumi. Kapal ini bisa membawa berbagai jenis minyak, mulai dari minyak mentah sampai minyak yang sudah diproses. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kapal tanker juga terus diperbarui, sehingga cara pengoperasiannya menjadi semakin rumit. Karena itu, para perwira dan awak kapal perlu menyesuaikan diri serta meningkatkan kemampuan mereka agar bisa menjalankan proses pemuatan dengan benar dan sesuai prosedur.

Saat menyiapkan kapal sebelum proses pemuatan, khususnya di bagian tangki muat, biasanya ada saja kendala yang muncul. Berbagai masalah bisa terjadi selama persiapan, terutama jika tangki akan digunakan untuk mengangkut muatan khusus yang tidak boleh tercampur atau terkontaminasi dengan zat atau muatan lain. Dalam proses pengangkutan, harus tersedia ruang khusus atau kompartemen yang disebut tangki sebagai tempat penyimpanan muatan. Jika tangki muatannya dirancang dan disiapkan dengan baik, maka proses pengangkutan juga akan berjalan lancar. Hal ini penting agar muatan tetap aman dan kualitasnya tidak menurun selama berada di dalam tangki.

Dengan adanya tangki muat yang baik tentunya akan meminimalisir resiko terjadinya penundaan proses bongkar muat dan masalah-masalah penundaan pemuatan akibat tidak siapnya tangki muat itu sendiri. Karena itu, tangki muatan perlu dirawat dengan baik dan diperhatikan secara khusus agar selalu dalam kondisi siap pakai saat akan digunakan. Dengan begitu, kualitas muatan bisa tetap terjaga dari saat dimuat di

pelabuhan asal sampai dibongkar di pelabuhan tujuan, tanpa mengalami kerusakan atau penurunan mutu.

Menurut Kuncowati (Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan, 2005), Tangki atau ruang muat di kapal harus sudah dalam kondisi siap saat akan digunakan untuk memuat jenis muatan tertentu. Kalau tangki belum siap, proses pemuatan bisa tertunda. Setelah muatan sebelumnya dibongkar, biasanya masih ada sisa kotoran atau bau yang tertinggal di dalam tangki. Karena itu, sangat penting untuk membersihkan dan menyiapkan tangki sebaik mungkin sebelum digunakan lagi. Jika tangki belum benar-benar bersih, bisa saja gagal saat pemeriksaan sebelum muat, dan akibatnya proses pemuatan tidak bisa langsung dilakukan. Kalau pemeriksaan gagal, tangki harus dibersihkan lagi, dan ini tentu memakan waktu. Akibatnya, kapal akan lebih lama sandar di pelabuhan, yang secara otomatis akan menambah biaya selama berada di pelabuhan.

Selain pentingnya menjaga kebersihan dan kesiapan fisik tangki muat, terdapat sejumlah aspek lain yang juga sangat krusial dalam proses persiapan tangki pada kapal tanker. Salah satunya adalah aspek keselamatan kerja dan perlindungan lingkungan. Kapal tanker umumnya mengangkut bahan cair yang mudah terbakar, beracun, bahkan bisa bersifat korosif atau reaktif bila tercampur dengan residu muatan sebelumnya. Maka dari itu, tahapan seperti pencucian tangki (*tank cleaning*), penghilangan gas (*gas freeing*), dan *inerting* harus dilakukan dengan prosedur yang ketat untuk menghindari potensi bahaya seperti ledakan, kontaminasi, hingga pencemaran laut. Risiko-risiko ini bukan hanya berdampak pada keselamatan kapal dan awak, tetapi juga dapat mencemari ekosistem laut dan menimbulkan sanksi hukum serta kerugian ekonomi yang signifikan.

Kesiapan tangki muat tidak semata-mata dilihat dari hasil visual atau bau, melainkan juga dari hasil pengukuran gas dan kebersihan permukaan dinding tangki, terutama jika kapal akan memuat jenis muatan yang sensitif terhadap kontaminasi. Muatan seperti *methanol*, *base oil* atau produk-produk olahan lainnya memiliki standar kebersihan yang sangat tinggi, sehingga tangki harus benar-benar steril dari kotoran, air, dan sisa muatan sebelumnya. Gagalnya proses pembersihan tangki secara menyeluruh dapat menyebabkan hasil inspeksi tangki dinyatakan tidak layak, yang berujung pada penundaan jadwal pemuatan dan potensi denda dari terminal atau pihak kargo. Penundaan ini tentu akan berdampak langsung pada meningkatnya biaya operasional kapal selama berada di pelabuhan, baik dari sisi waktu sandar, pemakaian *tug boat*, hingga tambahan kebutuhan logistik dan konsumsi kapal. Lebih lanjut, proses persiapan tangki juga sangat erat kaitannya dengan pemenuhan standar dan regulasi internasional di bidang pelayaran dan pengangkutan muatan cair. Organisasi seperti IMO (*International Maritime Organization*), OCIMF (*Oil Companies International Marine Forum*), dan ISGOTT (*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*) telah menetapkan panduan dan regulasi yang wajib dipatuhi oleh seluruh kapal tanker, termasuk dalam hal sistem pembersihan tangki, ventilasi, pengendalian gas, serta keselamatan selama proses pemuatan dan pembongkaran muatan. Kegagalan dalam memenuhi regulasi-regulasi ini tidak hanya akan menghambat proses operasional kapal, tetapi juga dapat menurunkan reputasi perusahaan pelayaran di mata pemilik muatan (*charterer*) dan terminal-terminal yang dituju.

Dalam prosesnya, peran perwira kapal, khususnya Mualim 1, menjadi sangat sentral dan strategis. Mualim 1 bertanggung jawab langsung dalam mengoordinasikan seluruh proses persiapan tangki, mulai dari pengecekan tangki pasca pembongkaran, penyusunan rencana pembersihan, pelaksanaan pencucian dan inspeksi, hingga komunikasi

dengan pihak terminal atau *surveyor*. Di samping itu, Chief Officer juga harus memastikan seluruh sistem pendukung seperti pompa muatan, pipa distribusi, sensor tekanan dan suhu, serta alat ukur lainnya berada dalam kondisi optimal. Ketelitian, kepemimpinan, dan pemahaman teknis dari perwira kapal sangat menentukan apakah kapal dapat lolos inspeksi tangki dan siap menerima muatan tanpa hambatan. Seiring dengan kemajuan teknologi, kapal-kapal tanker modern kini juga telah dilengkapi dengan sistem otomatis untuk mendukung proses pengoperasian tangki. Teknologi seperti *automated tank cleaning system*, *inert gas system*, *cargo monitoring system*, dan *integrated ship management software* telah menjadi bagian penting dalam meningkatkan efisiensi serta keselamatan operasional. Dengan sistem ini, pengawasan terhadap kondisi tangki dan muatan dapat dilakukan secara real-time dan lebih akurat, bahkan dapat dipantau dari darat melalui sistem komunikasi terpadu. Inovasi ini memberi keuntungan besar bagi kapal dalam hal penghematan waktu, pemenuhan standar inspeksi, dan pengurangan risiko kesalahan manusia dalam prosedur yang kompleks.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keberhasilan dalam proses pemuatan muatan cair di kapal tanker bukan hanya bergantung pada kesiapan fisik tangki muat, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor manajemen keselamatan, kepatuhan terhadap regulasi, kompetensi awak kapal, dan pemanfaatan teknologi yang tepat. Semua aspek ini harus berjalan secara terintegrasi agar kapal dapat melaksanakan operasi pemuatan secara efektif, efisien, dan aman. Oleh karena itu, kajian terhadap persiapan tangki muat sebelum pemuatan menjadi penting untuk dilakukan, sebagaimana yang akan dibahas lebih lanjut dalam studi pada kapal MT. Raon Teresa ini

Sekaitan dengan hal tersebut maka penulis tertarik untuk menuangkan dalam kertas kerja dengan mengambil judul:

“ ANALISIS PERSIAPAN TANGKI MUAT SEBELUM PROSES PEMUATAN DI MT. RAON TERESA”

B. Rumusan Masalah

Dalam proses pemuatan, masih sering ditemui berbagai kendala, terutama yang berkaitan dengan kurang maksimalnya persiapan tangki muatan. Oleh karena itu, fokus utama dari pembahasan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara menyiapkan tangki muat dengan baik sebelum proses pemuatan dilakukan di Kapal MT. Raon Teresa.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penulis mengangkat topik ini adalah untuk mengetahui apa saja langkah-langkah yang dilakukan dalam menyiapkan tangki muatan sebelum proses pemuatan dimulai di Kapal MT. Raon Teresa..

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan masukan yang bermanfaat bagi pihak-pihak terkait, serta diharapkan bisa menambah wawasan di bidang maritim, dunia pendidikan, lembaga pelayaran, dan juga pengetahuan bagi setiap individu. Adapun tujuannya secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis

- a. Melalui kajian ini, pembaca dapat memahami secara lebih mendalam tentang tahapan-tahapan dalam persiapan tangki yang dilakukan secara optimal dan efisien, baik dari segi penggunaan waktu, tenaga, maupun penerapan prosedur yang sesuai standar operasional. Dengan pemahaman yang komprehensif ini, diharapkan para pembaca dapat melihat keterkaitan langsung antara kesiapan tangki muat dengan kelancaran proses bongkar muat, serta bagaimana kualitas kerja dalam tahap persiapan dapat memengaruhi performa operasional kapal secara keseluruhan.

- b. Informasi dan pengetahuan yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bekal awal dalam memahami kondisi nyata di lapangan, serta mendorong kesiapan mental dan teknis individu dalam menghadapi tantangan kerja di atas kapal, terutama dalam kaitannya dengan penanganan muatan cair yang memerlukan ketelitian dan profesionalisme tinggi.

2. Manfaat praktis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi awak kapal, khususnya mereka yang terlibat dalam kegiatan bongkar muat di kapal tanker. Dengan adanya pembahasan mengenai persiapan tangki muat secara menyeluruh, awak kapal dapat menambah pengetahuan dan wawasan teknis dalam menjalankan prosedur yang tepat dan efisien selama proses persiapan tangka. Pemahaman yang baik terhadap langkah-langkah persiapan tangki muat akan membantu awak kapal bekerja untuk mempercepat waktu persiapan, yang pada akhirnya mendukung kelancaran operasi kapal secara keseluruhan.
- b. Melalui penelitian ini, awak kapal juga diharapkan dapat memahami berbagai bentuk permasalahan yang sering muncul dalam proses persiapan tangki muat, seperti adanya residu muatan sebelumnya, kelembaban atau air di dalam tangki. Dengan memahami akar penyebab permasalahan serta cara menanggulangnya, awak kapal dapat lebih sigap dan tepat dalam mengambil tindakan korektif di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kapal *Chemical Tanker*

Menurut IBC Code (2007:6), kapal chemical tanker adalah kapal yang dirancang khusus untuk mengangkut bahan kimia atau zat cair berbahaya dalam jumlah besar. Desain dan konstruksi kapal jenis ini diatur dalam IBC Code (International Bulk Chemical Code) serta aturan tentang pencemaran laut (MARPOL), yang keduanya dikeluarkan oleh International Maritime Organisation (IMO).

Dalam aturan MARPOL No. 13 tahun 1973/78, kapal chemical tanker yang dibangun sebelum 1 Juli 1986 wajib mengikuti ketentuan mengenai konstruksi dan perlengkapan kapal pembawa bahan kimia cair, yang tercantum dalam BHC Code (Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk). Sementara itu, berdasarkan Konvensi Internasional untuk Keselamatan Jiwa di Laut (SOLAS) Bab VII, kapal-kapal yang dibangun pada atau setelah 1 Juli 1986 harus mematuhi ketentuan yang tercantum dalam IBC Code. Masih mengacu pada IBC Code (2007:13), kapal chemical tanker diklasifikasikan ke dalam tiga tipe:

a. *Chemical tanker type I*

Kapal tanker kimia digunakan untuk mengangkut bahan kimia yang sangat berisiko dan bisa membahayakan keselamatan manusia maupun lingkungan. Karena itu, kapal jenis ini harus dilengkapi dengan perlindungan maksimal agar muatan tidak bocor atau tumpah. Kapal tipe ini harus mampu mendukung keselamatan dimana saja dan memenuhi persyaratan kemampuannya.

b. *Chemical tanker type II*

Kapal tanker kimia digunakan untuk mengangkut bahan kimia yang berisiko tinggi karena bisa membahayakan nyawa manusia dan merusak lingkungan. Oleh karena itu, kapal jenis ini memerlukan tindakan pencegahan khusus untuk mengurangi risiko yang mungkin terjadi. Kapal dengan panjang 50 meter harus dirancang agar tetap aman meskipun mengalami kerusakan di bagian mana pun, dan tetap memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. Sementara itu, kapal dengan panjang hingga 150 meter juga harus mampu menghadapi kerusakan di mana saja, kecuali jika ada pembatas khusus di ruang mesin yang terletak di bagian belakang kapal, asalkan tetap memenuhi persyaratan kemampuan kapal tersebut.

c. *Chemical tanker type III*

Kapal tanker kimia digunakan untuk mengangkut bahan kimia yang cukup berbahaya karena bisa mengancam keselamatan manusia dan merusak lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan penanganan yang cukup serius untuk mengurangi risiko yang mungkin muncul selama pengangkutan.

2. Analisis

Menurut Muda (2006:44), analisis adalah proses mencari solusi atau jalan keluar dari suatu masalah yang dimulai dari dugaan awal, lalu dilanjutkan dengan penyelidikan untuk mengetahui apa yang sebenarnya terjadi. Dalam konteks kimia, analisis berarti memisahkan suatu zat untuk mengetahui apa saja yang terkandung di dalamnya. Secara umum, analisis juga bisa diartikan sebagai cara memecah suatu topik menjadi bagian-bagian kecil, lalu mempelajari setiap bagian dan hubungan antarbagian tersebut untuk memahami makna keseluruhan secara lebih jelas. Menurut Santosa (2003:24) Analisis, atau yang juga dikenal dengan analisa, adalah proses memeriksa dan memisahkan bagian-bagian kimia dari suatu senyawa dengan cara memisahkan dan mengukur sampel yang

dianggap bisa mewakili keseluruhan. Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa analisis adalah upaya untuk membedah suatu permasalahan guna memahami hambatan yang terjadi antara proses pemuatan dan pembongkaran.

3. Tangki Muat

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), tangki adalah tempat atau wadah yang biasanya terbuat dari logam dan digunakan untuk menyimpan air, minyak, atau cairan lainnya. Tangki ini digunakan di berbagai industri, baik untuk menyimpan cairan organik maupun non-organik. Dalam konteks kapal, tangki ruang muat berfungsi sebagai tempat penyimpanan muatan selama kapal berlayar, sebelum akhirnya dibongkar di pelabuhan tujuan. Tangki muat merupakan kompartemen utama di dalam kapal tanker yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara bagi muatan cair, baik itu minyak mentah, produk turunan minyak bumi, bahan kimia, maupun muatan cair lainnya. Pada praktiknya, tangki muat harus memenuhi berbagai standar internasional dalam hal kebersihan, keamanan, dan kesesuaian dengan jenis muatan yang akan diangkut. Permasalahan yang sering terjadi di lapangan adalah kurang optimalnya persiapan tangki muat sebelum proses pemuatan dilakukan. Ketidaksiapan ini bisa terjadi karena beberapa faktor, antara lain: kurangnya pengawasan dalam proses pembersihan tangki (*tank cleaning*), kegagalan dalam proses *inerting* (penggantian atmosfer di dalam tangki dengan gas inert untuk menghindari risiko ledakan), serta tidak tersedianya data yang akurat mengenai kondisi internal tangki seperti suhu, tekanan, dan kadar uap sisa muatan sebelumnya. Tangki yang tidak dipersiapkan dengan baik berisiko menyebabkan kontaminasi muatan, yang pada akhirnya tidak hanya menurunkan kualitas muatan itu sendiri, namun juga dapat menimbulkan potensi kerugian ekonomi yang besar bagi pihak pengangkut maupun pemilik muatan. Sebagai contoh, jika

muatan bahan kimia yang sangat sensitif terkontaminasi oleh sisa muatan sebelumnya karena pembersihan yang tidak sempurna, maka seluruh muatan bisa menjadi tidak layak pakai dan harus dibuang. Hal ini dapat berujung pada klaim ganti rugi, reputasi buruk perusahaan, hingga sanksi hukum. Selain itu, dari sudut pandang keselamatan, tangki yang belum mengalami proses *inerting* dengan benar sangat berisiko menjadi sumber ledakan atau kebakaran, khususnya jika muatan yang akan dimuat bersifat mudah terbakar. Oleh karena itu, setiap prosedur dan langkah dalam mempersiapkan tangki muat harus dilaksanakan sesuai dengan standar keselamatan internasional, seperti yang diatur dalam ISGOTT (*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*) dan peraturan-peraturan dari IMO (*International Maritime Organization*).

4. Optimalisasi

Menurut S. Rao dalam bukunya *Engineering Optimization Theory and Practice* (2009:421) yang diterbitkan oleh John Wiley & Sons, kapal niaga—terutama kapal tanker—sering menghadapi masalah saat proses muat dan bongkar. Masalah ini biasanya muncul karena persiapan tangki muatan yang kurang maksimal, sehingga menyebabkan kerugian dalam bentuk biaya, waktu, dan tenaga. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan upaya optimalisasi terhadap sumber daya yang tersedia, terutama dari segi biaya, waktu, dan tenaga kerja. Tujuan dari optimalisasi ini adalah untuk mendapatkan hasil kerja yang lebih menguntungkan tanpa mengurangi kualitas pekerjaan.

Optimalisasi berasal dari kata "optimal" yang artinya terbaik, paling tinggi, atau paling menguntungkan. Secara umum, optimalisasi adalah upaya atau proses untuk membuat sesuatu bekerja sebaik mungkin, lebih efisien, dan lebih efektif, tanpa mengurangi kualitas hasilnya. Tujuan dari optimalisasi adalah untuk mendapatkan hasil maksimal atau keuntungan sebesar-besarnya

dalam suatu pekerjaan. Selain itu, optimalisasi juga bisa diartikan sebagai proses untuk mencapai hasil terbaik dari suatu fungsi, baik itu nilai tertinggi maupun terendah, dengan tetap mempertimbangkan keadilan dalam pelaksanaannya.

5. Persiapan Tangki Muatan

Christoper M. (2011). Persiapan tangki muat di kapal tanker adalah langkah penting untuk memastikan keselamatan dan efisiensi dalam proses pengisian, pengangkutan, dan pemuatan bahan bakar atau barang cair. Berikut adalah prosedur umum yang biasanya diikuti:

a. Pemeriksaan Awal:

- 1) Lakukan inspeksi visual pada tangki muat untuk memastikan tidak ada kerusakan atau kontaminasi.
- 2) Periksa apakah semua peralatan keselamatan, seperti alat pemadam kebakaran dan alat pelindung diri, tersedia dan berfungsi.

b. Pembersihan Tangki Muat

- 1) Bersihkan tangki muat dari sisa-sisa muatan sebelumnya.
Gunakan metode pembersihan yang sesuai untuk jenis muatan yang diangkut.
- 2) Pastikan tidak ada material berbahaya yang tertinggal.

c. Pengeringan:

Jika diperlukan, lakukan proses pengeringan untuk memastikan tidak ada sisa cairan di dalam tangki muat. Ini penting untuk mencegah kontaminasi.

d. Pemeriksaan Kebocoran

Periksa sistem pipa dan sambungan untuk memastikan tidak ada kebocoran yang dapat mengakibatkan kontaminasi atau kehilangan muatan.

e. Persiapan Peralatan

- 1) Pastikan semua peralatan yang akan digunakan untuk pemuatan, seperti pompa dan selang, dalam kondisi baik dan siap pakai.
 - 2) Pasang peralatan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.
- f. Dokumentasi
- 1) Siapkan semua dokumen yang diperlukan, termasuk izin pemuatan dan catatan inspeksi.
 - 2) Pastikan semua informasi terkait muatan tercatat dengan benar.
- g. Briefing Tim
- Lakukan briefing dengan semua anggota tim yang terlibat dalam proses pemuatan. diskusikan prosedur keselamatan dan tanggung jawab masing-masing.
- h. Pemantauan Selama Pemuatan:
- 1) Selama proses pemuatan, pantau kondisi tangki muat dan pastikan semuanya berjalan sesuai rencana.
 - 2) Jika ada masalah yang muncul, segera lakukan tindakan yang diperlukan.

Dengan mengikuti prosedur ini, keamanan dan efisiensi selama proses muatan kapal tanker dapat terjamin.

6. Pelaksanaan Pembersihan Tangki (*Tank Cleaning*)

Menurut D. R. Verway dalam buku *Tank Cleaning Guide* (2015:3), pembersihan tangki atau *tank cleaning* adalah proses membersihkan tangki di kapal tanker setelah muatan dibongkar, dengan tujuan menghilangkan sisa-sisa muatan yang masih tertinggal di dalam tangki. Pembersihan ini penting dilakukan, salah satunya untuk keperluan inspeksi, perawatan, atau perbaikan tangki. Agar kru kapal bisa masuk ke dalam tangki dengan aman, kadar oksigen di dalamnya harus berada di kisaran 20 hingga 21 persen. Tujuan yang lain adalah untuk menghilangkan residu yang masih terdapat di dalam tangki yang berasal dari muatan yang telah

dibongkar, semua residu harus dihilangkan dari dalam tangki hingga tangki benar-benar dalam keadaan bersih. Tujuan dari proses ini adalah untuk mencegah terjadinya uap kembali (vapour) atau kebakaran akibat sisa muatan saat dilakukan pengelasan dalam proses perawatan dan perbaikan. Membersihkan sisa muatan (residu) di dalam tangki juga penting agar tidak terjadi reaksi kimia atau pencampuran yang tidak diinginkan antara muatan sebelumnya dengan muatan baru. Di kapal tanker kimia, pembersihan tangki dilakukan setelah proses bongkar selesai sebagai persiapan untuk muatan berikutnya. Banyak bahan kimia yang diangkut bersifat berbahaya dan sangat reaktif, sehingga perlu penanganan ekstra hati-hati agar kualitas muatannya tetap terjaga. Jika sampai terkontaminasi, muatan tersebut bisa rusak, kualitasnya menurun, dan akhirnya tidak bisa digunakan sesuai fungsinya. Muatan kimia memiliki karakteristik yang sangat beragam, baik dari segi sifat fisika maupun kimia, seperti tingkat volatilitas, reaktivitas, toksisitas, hingga kecenderungan terhadap kontaminasi silang. Karena itu, penanganan muatan kimia memerlukan prosedur yang sangat spesifik dan hati-hati dalam setiap tahapannya, termasuk dalam proses pembersihan tangki muat. Prosedur pembersihan ini tidak bisa dilakukan secara seragam, melainkan harus disesuaikan dengan jenis muatan yang sebelumnya telah dibongkar dan muatan yang akan dimuat pada pengangkutan berikutnya.. Adapun peralatan yang digunakan dalam proses *tank cleaning*, yaitu:

a. *Tank Cleaning Machine (butterworth)*

Digunakan untuk menyemprotkan air ataupun deterjen dengan tekanan tinggi yang mampu menjangkau seluruh bagian dalam tangki secara otomatis.

Gambar 2.1 *Butterworth*



Sumber : Arsip penulis

b. *High preassure water jets*

Digunakan untuk menyembrotkan air bertekanan tinggi untuk menghilangkan kotoran dan residu kimia yang sifatnya keras. Serta digunakan untuk menyembrotkan *Deionized Water* pada tahap akhir pembersihan tangki.

Gambar 2.2 *Water Jets*



Sumber : Uraca GmbH

c. *Detergent cleaning agents/solvent*

Detergent khusus yang dirancang untuk membersihkan tangki kapal dari kotoran organik dan anorganik. Jenis dan tipe deterjen yang digunakan disesuaikan dengan jenis muatan terakhir tangki.

Gambar 2.3 *Detergent cleaning*



Sumber : Unisevice Unisafe

d. *Portable blower fan*

Portable blower fan merupakan salah satu peralatan pendukung yang sangat penting dalam proses persiapan tangki muat, khususnya setelah proses pembersihan tangki selesai dilakukan. Peralatan ini berfungsi utama untuk mengurangi konsentrasi gas berbahaya yang masih tersisa di dalam tangki, seperti uap bahan kimia, hidrokarbon, atau gas-gas hasil reaksi dari proses pencucian tangki. Setelah tangki dibersihkan, tidak jarang masih terdapat residu gas yang dapat membahayakan keselamatan kru kapal maupun mempengaruhi kualitas muatan yang akan dimuat. Oleh karena itu, sirkulasi udara yang baik menjadi sangat vital.

Gambar 2.4 *Portable Blower Fan*



Sumber : Walmart.com

7. Faktor Penyebab Persiapan Tangki Kurang Maksimal

Adapun beberapa hal yang menjadi penyebab persiapan tangki muat kurang maksimal (Vega F. Andromeda & Fathnurrokhim A.F. Ramadhan), yaitu :

a. Faktor Manusia

- 1) Kurangnya pengaturan waktu yang baik bisa membuat proses pembersihan tangki muatan jadi tidak terorganisir. Pembersihan tangki di atas kapal melibatkan seluruh kru kapal. Tugas ini berada di bawah tanggung jawab Mualim I yang bertugas memastikan kebersihan tangki, dan ia bekerja di bawah arahan Nakhoda. Sementara itu, Bosun bertanggung jawab mengawasi semua anak buah kapal yang terlibat langsung dalam proses pembersihan tersebut.
- 2) Kurangnya koordinasi dalam pembagian tugas jadi salah satu alasan mengapa proses pemuatan tertunda, terutama jika tangki muatan masih kotor. Tanpa pembagian tugas yang jelas, kru kapal tidak tahu tangki mana yang harus dibersihkan lebih dulu. Akibatnya, proses pembersihan

berjalan tidak terarah, kacau, dan tidak terorganisir dengan baik.

b. Faktor Peralatan

Terjadinya kerusakan alat kebersihan tangki muat. Hal utama yang menjadi penunjang penyebab kerusakan alat-alat kebersihan tangki muat yaitu tidak adanya pengecekan terhadap alat-alat kebersihan serta peralatan tidak terawat dengan baik sehingga mengakibatkan kerusakan, dan akan menghambat persiapan tangki muat. Maka dari itu penting untuk melakukan pengecekan peralatan pembersihan tangki sebelum digunakan.

8. Regulasi Yang Mengatur Pembersihan Tangki Muat

Menurut *Journal of Maritime Research* (2004). Pembersihan tangki muat diatur oleh berbagai regulasi internasional dan nasional untuk memastikan bahwa proses ini dilakukan secara aman dan sesuai dengan standar lingkungan. Beberapa regulasi utama yang mengatur pembersihan tangki kapal adalah sebagai berikut:

a. MARPOL 73/78 (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*)

MARPOL 73/78 adalah konvensi utama yang dikeluarkan oleh *International Maritime Organization* (IMO) untuk mencegah pencemaran lingkungan oleh kapal. Regulasi ini terdiri dari beberapa annex, dua di antaranya secara langsung terkait dengan pembersihan tangki kapal:

1.) Annex I – Pencegahan Pencemaran oleh Minyak

- a.) Mengatur prosedur *Crude Oil Washing* (COW) untuk kapal tanker minyak guna mengurangi residu minyak di tangki kargo.
- b.) Menetapkan *Oil Record Book* (ORB) sebagai catatan wajib bagi kapal tanker yang mencatat seluruh kegiatan terkait minyak, termasuk pembersihan tangki.

- c.) Menyediakan aturan tentang pembuangan limbah pencucian tangki minyak di laut agar tidak mencemari perairan.

2.) Annex II – Pencegahan Pencemaran oleh Zat Berbahaya dalam Bentuk Cair

- a.) Mengklasifikasikan muatan kimia cair ke dalam kategori X, Y, Z, yang menentukan tingkat pencucian yang diperlukan.
- b.) Mewajibkan setiap kapal tanker kimia untuk mengikuti prosedur pembersihan yang telah ditetapkan dalam *Procedures and Arrangements (P&A) Manual*.
- c.) Menetapkan *Cargo Record Book*, tempat mencatat semua proses pembersihan tangki bahan kimia.

b. SOLAS (*Safety of Life at Sea*)

Konvensi SOLAS (*Safety of Life at Sea*) adalah perjanjian internasional yang bertujuan utama untuk menjamin keselamatan pelayaran dan jiwa di laut. Dalam konteks operasi pembersihan tangki di kapal tanker, SOLAS memberikan ketentuan yang ketat terkait prosedur keselamatan guna mencegah kecelakaan, kebakaran, dan ledakan akibat gas atau uap yang mudah terbakar. SOLAS mensyaratkan penggunaan peralatan tahan ledakan, sistem ventilasi yang memadai, serta pengukuran gas sebelum dan selama proses pembersihan berlangsung untuk memastikan kondisi atmosfer dalam tangki aman bagi pekerja.

Selain itu, SOLAS mengatur tentang persyaratan pelatihan dan kompetensi kru yang melakukan pembersihan tangki. Awak kapal wajib memiliki pengetahuan tentang bahaya gas beracun, teknik ventilasi, dan prosedur darurat. Hal ini dicantumkan dalam Bab IX tentang Manajemen Keselamatan (ISM Code) dan Bab II-2 tentang Perlindungan Terhadap Bahaya Kebakaran. Penerapan sistem manajemen keselamatan di bawah ISM Code memastikan bahwa operasi seperti pembersihan tangki dilakukan sesuai

dengan prosedur standar, dilengkapi izin kerja (permit to work), dan supervisi oleh petugas yang kompeten.

Terakhir, konvensi ini juga menekankan pentingnya peralatan keselamatan pribadi (APD) dan sistem deteksi gas. Kapal diwajibkan menyediakan alat seperti gas detector, alat bantu pernapasan, dan komunikasi internal yang efektif selama operasi berlangsung. Semua tindakan ini bertujuan untuk meminimalkan risiko terhadap awak kapal selama berada di ruang tertutup seperti tangki. Dengan demikian, SOLAS memberikan kerangka kerja yang menyeluruh untuk memastikan bahwa pembersihan tangki dilakukan secara aman dan sesuai standar internasional. Konvensi SOLAS mengatur aspek keselamatan dalam operasi pembersihan tangki, termasuk:

- 1.) Prosedur *Enclosed Space Entry*, yang mengatur keselamatan awak kapal saat memasuki tangki tertutup.
- 2.) Penggunaan sistem *inert gas* untuk menghindari risiko ledakan akibat uap bahan bakar yang tersisa di dalam tangki.
- 3.) Ventilasi yang optimal untuk memastikan tidak ada gas beracun yang terperangkap di dalam tangki.

c. *International Bulk Chemical Code* (IBC Code)

IBC Code adalah peraturan yang mengatur kapal yang mengangkut bahan kimia cair dalam jumlah besar. Beberapa poin penting dalam kode ini adalah:

- 1.) Persyaratan mengenai bahan kimia yang dapat diangkut berdasarkan struktur tangki kapal.
- 2.) Standar metode pencucian tangki berdasarkan sifat kimiawi muatan sebelumnya.
- 3.) Kewajiban penggunaan bahan pencuci khusus jika diperlukan untuk menghilangkan residu zat berbahaya.

d. ISGOTT (*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*)

ISGOTT adalah panduan industri yang diterbitkan oleh *Oil Companies International Marine Forum* (OCIMF) yang menjelaskan standar keselamatan dalam pembersihan tangki kapal minyak. Panduan ini mencakup:

- 1.) Prosedur pembersihan tangki minyak menggunakan metode *Crude Oil Washing* (COW) atau pencucian dengan air panas.
- 2.) Teknik pengelolaan gas dalam tangki untuk mencegah pembentukan atmosfer yang mudah meledak.
- 3.) Protokol penggunaan alat pelindung diri (APD) bagi awak kapal yang melakukan pembersihan tangki.

9. SOP Pemuatan Dikapal

Menurut Jhon G. (2010), proses pemuatan di kapal tanker adalah kegiatan memindahkan muatan dari darat ke kapal untuk diangkut ke tempat tujuan dengan aman dan sesuai prosedur. Kegiatan ini dilakukan oleh kru kapal bersama pihak terminal, mengikuti aturan penanganan muatan yang telah ditetapkan. Adapun tahapan dalam proses pemuatan di kapal tanker adalah sebagai berikut:

- a. Mengecek apakah kapal berada dalam keadaan layak pakai dan sudah sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku untuk muatan, ini termasuk dalam kebersihan tangki muatan, jadi sebelum kapal tanker sandar harus dilaksanakan pembersihan tangki terlebih dahulu, agar tangki kapal dalam kondisi siap untuk dimuat.
 - 1.) Tahap awal pembersihan dilakukan dengan menggunakan mesin Butterworth, yang menyemprotkan air laut—baik itu air panas maupun dingin—untuk membersihkan bagian dalam tangki.
 - 2.) Pembersihan ini dilakukan dengan menggunakan air tawar yang dicampur dengan deterjen sebagai bahan pembersihnya.

- 3.) Proses pembilasan dilakukan menggunakan mesin Butterworth dengan menyemprotkan air laut, baik yang panas maupun dingin.
 - 4.) Flushing atau pembilasan dilakukan secara manual dengan memakai selang berukuran 2 inci yang dipasang nozel, menggunakan air tawar sebagai media pembilasnya.
 - 5.) Pengurasan (*draining*) dilakukan untuk mengeringkan tangki, pipa-pipa, dan pompa-pompa muatan dengan menggunakan angin kompresor untuk mendorong sisa-sisa air yang tinggal.
 - 6.) Proses pengeringan dilakukan dengan menghilangkan sisa gas di setiap tangki menggunakan kipas blower, baik yang portabel maupun yang terpasang tetap (*fixed*).
- b. Mempersiapkan seluruh dokumen yang sudah ditetapkan dalam standar operasional prosedur (SOP) muat, yang meliputi:
- 1.) Bill of Lading adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh perusahaan pelayaran sebagai tanda bahwa barang sudah diterima dan dimuat ke dalam kapal.
 - 2.) *Cargo Plan* rencana pemuatan dikapal yang mencakup detail tentang Lokasi tangki-tangki yang akan diisi, kapasitas masing-masing tangki, dan urutan pemuatan agar tidak terjadi kontaminasi muatan.
 - 3.) *Tanker Loading Instruction* yang diberikan kepada tim kapal mengenai bagaimana cara memuat kedalam tangki secara aman.
 - 4.) *Certificate of Tankers Condition* yang menyatakan tangki dalam kondisi aman
 - 5.) *Cargo Manifest* yaitu daftar resmi yang mencantumkan informasi muatan yang ada dikapal.
 - 6.) *Oil Record Book* untuk mencatat semua kegiatan terkait pengangkutan dan pembuangan minyak.

7.) *Dangerous Goods Declaration* jika dimuat dalam kondisi yang melibatkan bahan kimia atau aditif yang dianggap berbahaya.

8.) *Marine Pollution Prevention Certificate* bahwa kapal telah memenuhi standar pencegahan polusi laut.

c. *Tank Inspection*

Setelah pemeriksaan kelengkapan dokumen maka surveyor melanjutkan untuk mengecek semua kondisi tangki dan peralatan pemuatan diatas kapal:

1.) Tangki harus bebas dari kotoran, sisa-sisa kargo sebelumnya, atau bahan yang dapat mencemari kargo berikutnya. Surveyor memeriksa apakah ada residu minyak, lumpur, atau kotoran lainnya yang tertinggal.

2.) Pemeriksaan tangki untuk memastikan tidak ada kebocoran yang dapat menyebabkan pencemaran atau masalah selama pemuatan.

3.) Memeriksa dinding dan bagian dalam tangki untuk korosi, retakan, atau kerusakan struktural lainnya yang dapat mempengaruhi keamanannya.

4.) Memastikan bahwa pipa, katup, dan sistem pemindahan cairan berfungsi dengan baik, tidak ada kebocoran, dan dalam kondisi baik.

5.) Pemeriksaan Sistem ventilasi tangki harus berfungsi dengan baik untuk menghindari akumulasi gas berbahaya atau tekanan berlebih.

6.) Pemeriksaan Alat Pengukur Jika kapal dilengkapi dengan alat pengukur volume atau sistem pengukur level, surveyor akan memastikan alat tersebut berfungsi dengan baik dan akurat.

d. *Pre- Transfer procedure*

Ketika pihak kapal dan terminal sudah melakukan komunikasi yang baik untuk merencanakan cargo operation. Dokumen- dokumen tentang bongkar muat dan ship to shore

checklist harus dilengkapi dengan loading master sebelum operasi dimulai. Pastikan juga ada studi kompatibilitas antara kapal dan terminal, karena ini adalah salah satu bagian paling penting dalam keseluruhan penilaian risiko. Contohnya, memastikan alat-alat bongkar muat yang digunakan sudah sesuai dan cocok.

e. *Connecting hose*

Sebelum connection hose dilaksanakan, periksalah semua valve dan manifold dalam keadaan tertutup untuk menghindari oil spil, dan susunan manifold dari kapal dan terminal mencakup isu-isu penempatan dan ukuran reducer yang sesuai dengan hose yang akan dipakai

f. *Proses Pemuatan*

Sebelum memulai proses pemuatan, Chief Officer harus memeriksa kembali semua katup (valve) yang terbuka atau tertutup dan memastikan semuanya sudah berada di posisi yang tepat. Semua katup pembuangan dari pompa atau yang mengarah ke laut (overboard valve) harus ditutup rapat untuk mencegah minyak tumpah ke laut.

Menurut prosedur operasi standar perusahaan dalam Safety Management System (SMS), proses pembongkaran dijelaskan sebagai berikut:

- 1.) Proses pembongkaran sebaiknya diawali dengan menggunakan tekanan yang rendah.
- 2.) Chief Officer perlu memastikan bahwa tidak ada tekanan balik yang masuk ke kapal.
- 3.) *Chief Officer* harus memastikan tidak ada kebocoran di manifold atau pipa saat tekanan sedang tinggi.

g. *Closing Pemuatan*

Dalam konteks pengangkutan minyak menggunakan kapal tanker, "closing" mengacu pada proses penutupan atau

penyegelan dokumen, perjanjian, atau sistem pengisian yang berhubungan dengan muatan kapal setelah semua prosedur muatan selesai. Biasanya, ini melibatkan langkah-langkah seperti:

- 1.) Closing pemuatan setelah semua pengisian atau pemindahan muatan selesai, semua valve, pompa, dan peralatan terkait dimatikan dan disegel untuk memastikan tidak ada kebocoran atau masalah selama perjalanan.
- 2.) Closing documentation proses penutupan dokumen pengangkutan, seperti bill of lading, manifes kargo, dan sertifikat terkait. Hal ini penting untuk memastikan bahwa catatan pengangkutan resmi sudah diselesaikan dan muatan tercatat dengan benar.
- 3.) Safety and Environmental Closing Memastikan bahwa semua langkah keamanan dan prosedur perlindungan lingkungan telah dipatuhi, seperti memastikan kapal tidak akan tumpah atau menimbulkan risiko terhadap lingkungan.
- 4.) Distribusi muatan Pastikan distribusi muatan merata dan stabil. Pengaturan beban yang tidak merata dapat mengganggu kestabilan kapal.
- 5.) Pengaturan berat pastikan beban kapal tidak melebihi kapasitas yang diizinkan dan distribusinya sesuai dengan rekomendasi yang ada dalam dokumen kapal.
- 6.) Sistem deteksi kebocoran pastikan sistem deteksi gas dan kebocoran berfungsi dengan baik.
- 7.) Pengukuran level muatan pastikan sistem pemantauan level tangki berfungsi untuk memantau volume muatan dan mendeteksi adanya masalah.
- 8.) Pastikan suhu pada muatan mencapai standar yang telah ditentukan.

9.) Closing yang tepat dan cermat adalah bagian penting dari operasi kapal tanker untuk menjaga keamanan dan kelancaran pengiriman.

10. Permasalahan Umum Dalam Persiapan Tangki Muat

Persiapan tangki muat merupakan salah satu tahapan krusial dalam operasi kapal tanker, terutama yang mengangkut muatan cair seperti minyak, bahan kimia, atau gas. Tahapan ini tidak hanya menentukan efisiensi pemuatan, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek keselamatan, kualitas muatan, dan kepatuhan terhadap standar internasional. Menurut Andromeda dan Ramadhan (2020), terdapat berbagai permasalahan yang secara umum terjadi dalam proses persiapan tangki muat. Permasalahan-permasalahan ini bersifat multidimensional, melibatkan aspek teknis, operasional, manajerial, serta sumber daya manusia di atas kapal.

Salah satu masalah utama yang diidentifikasi adalah kurangnya waktu yang tersedia untuk melaksanakan proses persiapan tangki secara menyeluruh. Dalam banyak kasus, kapal harus segera melakukan pemuatan muatan baru setelah pembongkaran muatan sebelumnya, dan jadwal yang padat tersebut sering kali memaksa kru untuk melakukan pembersihan dan inspeksi tangki secara terburu-buru. Pembersihan yang terburu-buru sangat berisiko menimbulkan sisa residu muatan sebelumnya yang dapat mencemari muatan baru, terutama jika jenis muatannya berbeda (misalnya dari bahan kimia ke minyak nabati atau sebaliknya). Dalam industri pelayaran, kontaminasi muatan tidak hanya merugikan secara finansial, tetapi juga dapat berakibat hukum apabila menyebabkan kerusakan produk, pencemaran lingkungan, atau pelanggaran terhadap perjanjian pengangkutan.

Permasalahan lain yang disebutkan Andromeda dan Ramadhan (2020) adalah kurangnya koordinasi antar bagian dalam kapal, khususnya antara petugas dek, tim pembersih tangki, dan pengawas

muatan. Dalam struktur organisasi di atas kapal, setiap bagian memiliki peran tersendiri dalam proses persiapan tangki, namun apabila tidak ada sistem koordinasi dan komunikasi yang baik, informasi mengenai kondisi aktual tangki bisa saja tidak tersampaikan dengan akurat. Hal ini kerap mengakibatkan kesalahan dalam penilaian kesiapan tangki, di mana tangki yang belum benar-benar bersih atau belum melalui inspeksi menyeluruh dilaporkan siap digunakan.

Andromeda dan Ramadhan juga mengangkat permasalahan terkait standar operasional prosedur (SOP) yang belum diterapkan secara konsisten di berbagai jenis kapal. Dalam beberapa kasus, kapal tidak memiliki panduan tertulis yang rinci mengenai tahapan pembersihan, jenis bahan kimia yang digunakan, metode pengecekan kebersihan, atau kriteria tangki siap muat. Akibatnya, proses persiapan tangki menjadi tergantung pada pengalaman dan kebiasaan kru, yang tentu saja memiliki variasi dan tingkat akurasi yang berbeda-beda. Untuk jenis muatan yang sensitif seperti bahan kimia cair atau makanan cair (*edible oils*), kondisi seperti ini sangat berisiko.

Selain itu, faktor kompetensi dan pelatihan kru juga menjadi salah satu sumber masalah yang signifikan. Dalam penelitian mereka, Andromeda dan Ramadhan (2020) menemukan bahwa banyak anggota kru yang belum mendapatkan pelatihan khusus terkait prosedur pembersihan tangki muat, terutama pada kapal-kapal kecil atau kapal niaga yang tidak dilengkapi dengan sistem pelatihan berkelanjutan. Kurangnya pemahaman terhadap jenis-jenis muatan, reaksi kimia antar bahan, serta teknik pembersihan yang sesuai dapat menyebabkan proses persiapan yang tidak efektif. Bahkan, kesalahan penggunaan bahan pembersih (*cleaning agent*) yang tidak sesuai bisa menyebabkan korosi pada dinding tangki atau menghasilkan endapan yang berbahaya.

Aspek penting lainnya yang menjadi sorotan adalah minimnya dokumentasi dan evaluasi terhadap proses pembersihan dan persiapan tangki. Banyak kapal yang tidak memiliki catatan lengkap mengenai tahapan yang telah dilakukan, termasuk waktu, metode, suhu pembersihan, dan hasil pengujian kebersihan (seperti *wall wash test*). Padahal, dokumentasi tersebut sangat diperlukan untuk keperluan audit keselamatan dan pembuktian kesiapan tangki kepada pihak charterer atau otoritas pelabuhan. Ketika tidak tersedia, maka akan sulit membuktikan bahwa proses persiapan telah dilakukan sesuai standar, yang pada akhirnya dapat menimbulkan masalah administratif maupun operasional.

Dalam konteks yang lebih luas, Andromeda dan Ramadhan menekankan pentingnya pendekatan holistik dalam menangani permasalahan ini. Persiapan tangki muat tidak boleh dilihat sebagai proses teknis semata, melainkan sebagai bagian dari sistem manajemen keselamatan dan efisiensi operasional kapal secara keseluruhan. Oleh karena itu, perlu adanya penguatan sistem manajemen di atas kapal, termasuk pelatihan kru secara berkala, pengadaan SOP yang jelas dan terstandardisasi, serta penerapan teknologi pembersih tangki yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa permasalahan umum dalam persiapan tangki muat merupakan hasil dari berbagai kelemahan struktural dan operasional yang saling berkaitan. Jika tidak ditangani secara sistematis, masalah-masalah ini dapat berdampak luas terhadap operasional kapal, keselamatan muatan, dan reputasi perusahaan pelayaran. Oleh karena itu, solusi yang bersifat komprehensif dan berkelanjutan menjadi kebutuhan mendesak dalam dunia pelayaran modern.

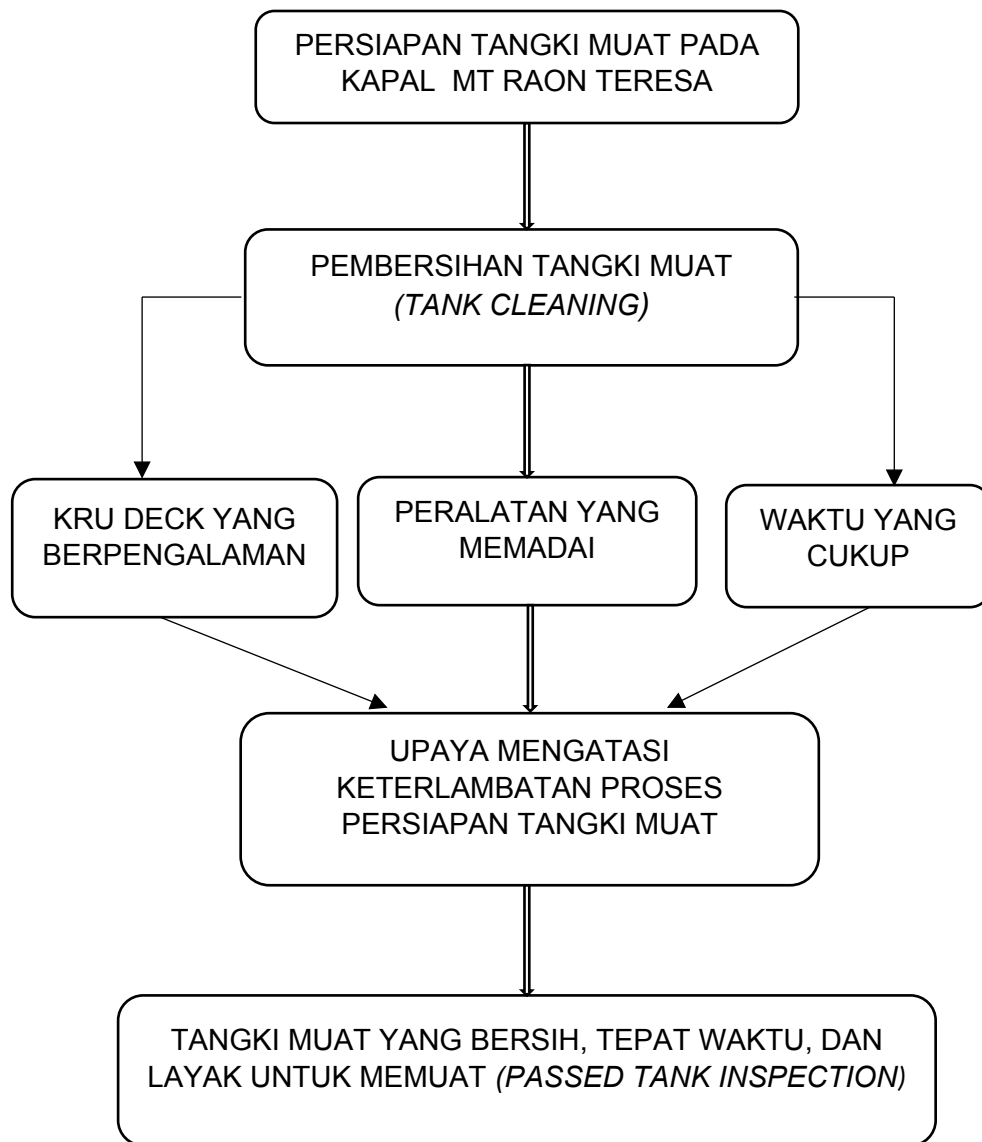
B. Kerangka Pikir

Agar memudahkan peneliti dalam menyusun skripsi ini, peneliti menggunakan kerangka pemikiran yang difokuskan pada faktor-faktor

penyebab kurang maksimalnya persiapan tangki muat.

Skema pembahasan skripsi ini bisa penulis jelaskan lewat diagram berikut:

Gambar 2.5 : Kerangka pikir



C. Resume

Persiapan tangki muat sebelum proses pemuatan merupakan tahap penting dalam kegiatan operasional kapal yang bertujuan untuk

memastikan kargo dapat diangkut dengan aman, efisien, dan sesuai dengan standar regulasi internasional seperti SOLAS (*Safety of Life at Sea*) dan IMDG (*International Maritime Dangerous Goods*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis prosedur persiapan tangki muat, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kesiapan tangki muat, serta mengevaluasi dampaknya terhadap proses pemuatan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan kru kapal, serta studi dari laporan inspeksi tangki muat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prosedur standar dalam persiapan tangki muat meliputi pembersihan, pemeriksaan kondisi fisik, serta pengujian kelayakan struktur dan ventilasi. Faktor-faktor yang memengaruhi kesiapan tangki muat mencakup kondisi fisik tangki, tingkat kebersihan, kelayakan sistem ventilasi, dan jenis kargo yang akan dimuat. Ketidaksiapan tangki muat dapat menyebabkan keterlambatan proses pemuatan, risiko kerusakan kargo, dan ancaman terhadap keselamatan kru serta kapal. Oleh karena itu, pengawasan terhadap pelaksanaan prosedur standar operasional (SOP) menjadi aspek yang sangat penting. Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi dugaan sementara dari penulisan skripsi ini yaitu, Diduga Persiapan tangki muat pada Kapal MT. Raon Teresa tidak berjalan secara efektif dan belum memenuhi standar oprasional prosedur.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penulisan ini, penulis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penulis berusaha menjelaskan masalah yang muncul serta faktor-faktor yang menghambat persiapan tangki muat. Selain itu, penulis juga menggambarkan solusi untuk setiap hambatan tersebut dan memberikan saran berdasarkan teori-teori yang ada serta pengalaman yang didapat selama di kapal.

B. Defenisi Oprasional Variabel

Deskripsi fokus dalam penelitian observasi dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu mengumpulkan data tertulis atau lisan dari objek yang diamati. Data ini kemudian menggambarkan fakta-fakta yang terjadi di lapangan dan dibandingkan dengan teori yang relevan, sehingga dapat ditemukan solusi untuk masalah yang ada.

C. Sumber Data Penelitian

Terkait dengan penelitian ini, data yang dibutuhkan dan digunakan meliputi:

- a. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari objek penelitian, yaitu saat penulis melakukan pengamatan dan mencatat apa yang terjadi di MT Raon Teresa. Data ini didapat dari hasil wawancara dengan informan serta temuan di lapangan, kemudian dicatat, diolah, dan dianalisis oleh penulis.
- b. Data Sekunder, yaitu data yang melengkapi data primer yang didapatkan penulis dari bahan-bahan materi selain dari pengamatan. Data sekunder berasal dari sumber-sumber pustaka, seperti buku dan literatur yang berkaitan dengan objek penelitian, serta

dokumentasi dari pihak-pihak yang terlibat dalam proses persiapan ruang muat di MT Raon Teresa.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penulis menyadari bahwa data dan informasi yang lengkap, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan sangat penting agar bisa diolah dan disajikan menjadi gambaran yang jelas untuk membantu penyusunan proposal ini. Dalam penulisan skripsi, penulis membutuhkan dukungan data dan analisa untuk merumuskan masalah secara tepat agar hasilnya maksimal. Untuk itu, penulis mengumpulkan data dan informasi dengan menggunakan beberapa teknik berikut:

1. Observasi

Data dan informasi dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi langsung saat penulis menjalani praktek laut selama 12 bulan di kapal MT Raon Teresa. Selama proses ini, penulis menggunakan metode catatan lapangan (field notes) untuk mencatat semua kegiatan, interaksi, dan situasi yang terjadi di tempat penelitian. Pencatatan dilakukan secara manual dan teratur agar diperoleh gambaran yang tepat dan mendalam tentang fenomena yang diamati.

2. Wawancara

Selain beberapa teknik pengumpulan data di atas penulis juga mengadakan wawancara mengenai proses operasional bongkar muat, yaitu dengan memberikan pertanyaan kepada mualim satu selaku perwira yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan operasional bongkar muat dan kepada para perwira yang lain yang juga memiliki kompetensi dalam hal proses bongkar muat.

E. Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuannya, penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini biasanya dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang situasi atau kejadian yang sedang terjadi di lapangan. Dalam penelitian ini, peneliti langsung mengamati objek yang diteliti, baik itu manusia maupun benda seperti peralatan atau lingkungan sekitar. Data dikumpulkan lewat pengamatan langsung atau dengan mewawancarai orang-orang yang terlibat dalam objek tersebut. Penelitian semacam ini bisa diterapkan di berbagai bidang, termasuk bidang kelautan seperti pelayanan anchor handling. Dalam penelitian ini, peneliti mengamati langsung proses pembersihan tangki muat di kapal dan juga mengumpulkan informasi dari kru kapal yang terlibat. Data hasil observasi ini memberikan gambaran yang rinci dan akurat tentang kondisi di lapangan serta proses operasional yang sedang berlangsung.