

SKRIPSI
ANALISIS PENANGANAN MUATAN CAIR DI MT.RATU
RUWAIDAH



ANDI MUH. SYAWAL NURDIN

21.41.107

NAUTIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2025

ANALISIS PENANGANAN MUATAN CAIR DI MT. RATU RUWAIDAH

Skripsi

Sebagai Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

ANDI MUH. SYAWAL NURDIN
NIT. 21.41.107

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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Andi Muh. Syawal Nurdin
Nit : 21.41.107
Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul

ANALISIS PENANGANAN MUATAN CAIR DI MT. RATU RUWAIDAH

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan peneliti yang nyatakan kutipan, merupakan ide yang peneliti susun sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka peneliti bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 19 September 2025



Andi Muh.Syawal Nurdin

NIT. 21.41.107

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayat, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Analisis Penanganan Muatan Cair di MT.Ratu Ruwaidah”. Laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Diploma IV Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Peneliti menyadari dalam penyusunan penelitian ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu pelayaran Makassar
3. Bapak Capt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar., selaku Pembantu Direktur II Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
4. Capt. Oktavera Sulistiana, MT., M.Mar. selaku Pembantu Direktur III
5. Capt. Zainal Yahya Idris, S.SiT.,M.A.P., M.Mar Selaku Dosen Pembimbing I pada Skripsi Peneliti
6. Capt. Sulastriani R.,S.SiT.,M.T.,M.Mar Selaku Dosen Pembimbing II pada Skripsi Peneliti.
7. Para Dosen dan Staff Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan petunjuk dan bimbingan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Kedua Orang tua peneliti, Ayahanda Dr.Nurdin Latief SE.M.Si yang selalu menjadi inspirasi dan panutan. Ibunda Andi Minarni Se atas ketulusan doa, dukungan, semangat serta usaha yang selalu dilakukan.
9. Teruntuk saudara-saudara dan sahabat-sahabat peneliti yang selalu memberikan *support* serta semangat.

10. Kepada *senior, junior* dan rekan Taruna/i Poltikenik Ilmu Pelayaran Makassar khususnya angkatan XLII atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
11. Direktur dan segenap staff PT. Barokah Gemilang Perkasa Group serta seluruh *crew* MT. Ratu Ruwaidah yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran yang sangat membantu untuk menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Penelitian ini tentunya masih memiliki kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman peneliti. Dengan demikian, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, peneliti berharap bahwa skripsi ini tidak hanya dapat memberikan manfaat pribadi bagi pengembangan wawasan peneliti, tetapi juga bermanfaat bagi pembaca yang berkepentingan. Semoga skripsi ini menjadi pijakan awal untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Makassar, 19 September 2025

Peneliti



Andi Muh. Syawal Nurdin

21.41.107

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran ALLAH Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat serta rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dalam kesempatan ini penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini yang berjudul **ANALISIS PENANGANAN MUATAN CAIR DI MT. RATU RUWAIDAH** penyusun menyadari bahwa skripsi ini belum dapat dikatakan sempurna, karena masih ada kekurangan dan kesalahan yang sengaja maupun tidak sengaja. Untuk itu, dengan senang hati penyusun menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun demi selesainya penyusunan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari petunjuk dan bimbingan dari Capt. Zainal Yahya Idris, S.SiT.,M.A.P., M.Mar dan Capt. Sulastriani R.,S.SiT.,M.T.,M.Mar dan tentunya barbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penyusun berharap dengan adanya skripsi ini dosen pembimbing dapat mengarahkan dan menuntun penyusun dalam melaksanakan seminar hasil, sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan

Makassar, 19 September 2025

Penulis



ANDI MUH. SYAWAL NURDIN

ABSTRAK

Andi Muh.Syawal Nurdin. 2025. “*Penanganan Muatan cair di MT. Ratu Ruwaidah*”, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Zainal Yahya Idris dan Sulastriani R

Kualitas muatan cair, khususnya oil product, harus dijaga karena bersifat berbahaya dan mudah terkontaminasi. MT. Ratu Ruwaidah sebagai kapal tanker kerap berganti jenis muatan sehingga berisiko tinggi terhadap kontaminasi yang dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerugian. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan muatan pertalite serta merumuskan langkah pencegahannya sesuai *Cargo Manual Handling dan ISGOTT*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan muatan disebabkan oleh tiga faktor utama: (1) faktor manusia, yaitu kru kelelahan sehingga kurang fokus (2) faktor metode, yaitu prosedur penanganan muatan tidak dijalankan dengan benar serta (3) faktor peralatan, yaitu kondisi alat penunjang yang tidak memadai. Dengan demikian adapun langkah yang dapat di terapkan untuk mencegah terjadinya kerusakan muatan pertalite di MT.ratu Ruwaidah adalah dengan menerapkan prosedur sesuai standar *Cargo Manual Handling Dan ISGOTT*, peningkatan pengawasan, keteltian dan fokus selama *Tank Cleaning*, pemeliharaan rutin peralatan, serta pengarahan perwira kapal terkait pencegahan kontaminasi dan pelaksanaan tank cleaning yang optimal. Pemantauan berkala terhadap kondisi peralatan juga penting agar potensi kerusakan dapat segera diketahui.

Penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan penanganan muatan cair di kapal tanker sangat ditentukan oleh kepatuhan terhadap prosedur, kesiapan kru, serta kondisi peralatan pendukung.

Kata Kunci: *Penanganan Muatan, Pencegahan, Kontaminasi, Tark*

ABSTRACT

Andi Muh.Syawal Nurdin. 2025. "Pertalite Cargo Handling on MT. Ratu Ruwaidah", Nautical Department, Makassar Merchant Marine Polytechnic, Zainal Yahya Idris and Sulastriani R

Maintaining the quality of liquid cargo, especially oil products, is crucial due to their hazardous and easily contaminated nature. MT. Ratu Ruwaidah, a product tanker, often carries different types of cargo, which increases the risk of contamination that can degrade quality and cause significant losses. This study aims to identify the factors causing damage to pertalite cargo and to formulate preventive measures in accordance with the Cargo Manual Handling and ISGOTT (Internasional Safety Guide For Oil Tankers And Terminal)

The results of the study indicate that cargo damage is caused by three main factors: (1) human factors, namely crew fatigue which leads to lack of focus; (2) procedural factors, in which cargo handling procedures are not properly followed; and (3) equipment factors, where supporting equipment is in inadequate condition. Therefore, several preventive measures can be implemented to avoid Pertalite cargo damage on MT. Ratu Ruwaidah, such as applying standard procedures in accordance with the Cargo Manual Handling and ISGOTT, enhancing supervision, ensuring accuracy and focus during tank cleaning, conducting routine equipment maintenance, and providing guidance to ship officers on contamination prevention and optimal tank cleaning practices. Regular monitoring of equipment condition is also important to detect potential damage early..

This study highlights that successful liquid cargo handling on tankers strongly depends on procedural compliance, crew readiness, and the reliability of supporting equipment.

Keywords: Cargo handling, Prevention, Contamination, Tank Cleaning

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN PERNYATAAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iv |
| PRAKATA..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| ABSTRAK..... | viii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| D. Batasan Masalah..... | 4 |
| E. Manfaat Hasil Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Tinjauan Pustaka..... | 6 |
| 1. Penanganan muatan..... | 6 |
| 2. Muatan..... | 16 |
| 3. Peralite..... | 20 |
| B. Kerangka Pikir..... | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 32 |
| A. Metode Penelitian | 32 |
| B. Definisi Oprasional Variabel | 33 |

| | |
|--|-----------|
| C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan..... | 33 |
| 1. Data primer..... | 34 |
| 2. Data sekunder..... | 34 |
| D. Teknik Pengumpulan Data | 35 |
| 1. Metode wawancara..... | 35 |
| 2. Metode observasi (pengamatan)..... | 36 |
| 3. Studi Pustaka | 36 |
| 4. Dokumentasi..... | 37 |
| E. Instrumen Penelitian | 37 |
| F. Teknik Analisis Data..... | 38 |
| 1. Tahapan analisis data..... | 39 |
| 2. Teknik analisis data..... | 39 |
| G. Validasi Data..... | 41 |
| a. Triangulasi Sumber | 42 |
| b. Member Check..... | 42 |
| c. Audit Trail..... | 42 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN | 43 |
| A. Gambaran Konteks Penelitian | 43 |
| B. Deskripsi Data..... | 44 |
| C. Temuan | 48 |
| D. Pembahasan Hasil Penelitian..... | 54 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN..... | 67 |
| A. Simpulan..... | 67 |
| B. Saran | 67 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 69 |
| RIWAYAT HIDUP..... | 72 |
| LAMPIRAN..... | 73 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4. 1 Penelitian Terdahulu | 43 |
| Tabel 4. 2 Ship Particular | 47 |
| Tabel 4. 3 Peralatan Tank Cleaning yang Rusak..... | 50 |
| Tabel 4. 4 Garis besar permasalahan | 55 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 1 Logo PT. Barokah Gemilang Perkasa..... | 45 |
| Gambar 4. 2 MT. Ratu Ruwaidah..... | 46 |
| Gambar 4. 3 Kondisi Gas Free Fan..... | 50 |
| Gambar 4. 4 Pembongkaran Valve | 51 |
| Gambar 4. 5 UTI Detector..... | 51 |
| Gambar 4. 6 Safety Meeting | 53 |
| Gambar 4. 7 proses perbaikan valve..... | 54 |
| Gambar 4. 8 Diagram Fishbone..... | 55 |

LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Ship Particular | 73 |
| Lampiran 2 Crew List | 74 |
| Lampiran 3 Dokumentasi Tank Cleaning | 75 |
| Lampiran 4 Dokumentasi Crew MT.Ratu Ruwaidah | 76 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi kapal merupakan salah satu faktor terpenting penunjang kehidupan manusia yang mana dapat diartikan sebagai media yang digunakan dengan tujuan berpindah dari tempat satu ke tempat lainnya yang dalam prosesnya melibatkan obyek (orang dan atau barang) di darat, laut maupun udara. Sarana pengangkutan Bahan Bakar Minyak (BBM) dan gas alam sangat diperlukan sebagai pendukung utama kelancaran pendistribusian ke berbagai penjuru tempat. Menghadapi tantangan besar dalam distribusi BBM antar pulau. MT. Ratu Ruwaidah sebagai kapal tanker yang mengangkut pertalite memiliki risiko tinggi kontaminasi muatan akibat sering berganti jenis muatan berbeda. Kontaminasi muatan dapat mengakibatkan kerugian besar bagi perusahaan dan mengganggu kelancaran distribusi BBM. Studi menunjukkan bahwa kontaminasi muatan pada kapal tanker sering terjadi akibat ketidaksesuaian penerapan prosedur bongkar muat.

Menurut UU no.17 tahun 2008 tentang pelayaran disebutkan kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah. Kapal tanker merupakan kapal yang di desain serta diperuntukkan khusus untuk membawa muatan dalam bentuk cair. Menurut jenis muatannya, kapal tanker dikelompokkan menjadi tiga (3), antara lain:

1. *Crude Carriers* adalah kapal tanker yang dikhususkan untuk mengangkut minyak mentah yang belum mengalami proses penyulingan sesuai kebutuhan produknya

2. *Black Oil Product Carriers* merupakan kapal tanker yang mengangkut minyak hitam, contohnya *Marine Fuel Oil* (MFO)
3. Light Oil Product Carriers yaitu kapal tanker yang memuat minyak bumi olahan yang bersih seperti kerosene, pertalite, pertamax, dan yang lainnya

Dalam ini penulis mengangkat bahasan tentang penanganan muatan pertalite di MT. Ratu Ruwaidah yang menjadi tempat penelitian. Menurut Arinal (2008), sifat umum yang terkandung dalam Bahan Bakar Minyak (BBM) adalah cepat menguap atau disebut juga dengan *volatilitas*. Minyak bumi mentah memiliki volatilitas yang lebih rendah atau lebih tinggi dari Bahan Bakar Minyak (BBM), karena perbedaan tersebut keduanya harus dipisahkan untuk mendapatkan Bahan Bakar Minyak (BBM) dengan kualitas sesuai standar ditetapkan, yaitu dengan melalui proses destilasi dan penyulingan.

Dalam pelaksanaan bongkar muat di kapal tanker selain mengutamakan keamanan selama kegiatan sedang berlangsung dan keselamatan *crew* kapal maupun muatan yang sedang dibongkar muat yaitu menjaga kualitas dan kuantitas muatan. Mengingat bentuk muatan berupa cairan yang sangat sensitif terhadap panas dan mudah terkontaminasi apabila tercampur dengan zat yang lain. Kontaminasi muatan cairan khususnya Bahan Bakar Minyak (BBM) sangat mempengaruhi pada kualitas yang apabila terjadi maka muatan bisa dikatakan rusak karena tidak sesuai dengan standar umum atau spesifikasi yang berlaku. Ketika muatan telah mengalami kerusakan kualitas maka saat kegiatan bongkar, pihak darat tidak mau menerima muatan tidak sesuai dengan spesifikasinya.

Pada Jumat 1 Desember 2023 di Jetty Virtuun Tg.Manggis (079/BA/RR/XII/2023), di kutip dari berita acara di MT.ratu Ruwaidah Muatan Bahan Bakar Minyak (BBM) pertalite yang dimuat mengalami kerusakan karena telah terkontaminasi dengan muatan lain yaitu *Ado* (solar) saat kegiatan bongkar muat di Tg.Manggis bali. Hal tersebut

diketahui setelah pengambilan sampel muatan oleh pihak darat sebelum kegiatan bongkat dilakukan. Muatan pertalite tersebut mengalami perubahan warna sedikit lebih gelap dan ketidaksesuaian dengan spesifikasi muatan yang tidak sesuai yang diinginkan pihak darat karena terkontaminasi oleh muatan lain yaitu solar. Akibatnya pelabuhan tidak mau membongkar muatan prertalite tersebut, karena apabila dibongkar maka akan mempengaruhi tangki bongkar di darat sehingga nantinya tangki tersebut juga akan terkontaminasi. Mengingat hal tersebut maka kesadaran akan pengawasan keamanan muatan sangatlah penting, karena bukan hanya tentang resiko bahaya yang perlu diutamakan tetapi juga menjaga kualitas muatan agar tidak terkontaminasi dengan muatan ataupun zat lain yang dapat merusak spesifikasinya.

Sebagaimana yang telah diuraikan di atas pentingnya menjaga kualitas dan kuantitas suatu muatan ketika kegiatan bongkar muat berlangsung Bahan Bakar Minyak (BBM) khususnya pertalite, peneliti mengangkatnya dalam laporan penelitian dengan judul “**PENANGANAN MUATAN CAIR DI MT. RATU RUWAIDAH**” untuk dapat dijadikan sebagai wawasan dan lebih waspada saat kegiatan bongkar muat berlangsung.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas yang telah ditetapkan diatas, maka penulis menentukan perumusan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kerusakan muatan pertalite di MT. Ratu Ruwaidah?
2. Langkah apa yang dapat diterapkan untuk mencegah terjadinya kerusakan muatan pertalite di MT. Ratu Ruwaidah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis berdasarkan perumusan masalah mengenai penanganan muatan pertalite di MT Ratu Ruwaidah adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan muatan pertalite di MT. Ratu Ruwaidah ?
2. Merumuskan langkah-langkah yang dapat diterapkan untuk mencegah kerusakan muatan pertalite di MT. Ratu Ruwaidah sesuai dengan *Cargo Manual Handling dan ISGOTT*

D. Batasan Masalah

Karena begitu banyak dan luasnya permasalahan yang timbul maka dalam skripsi ini penulis membuat batasan masalah atau ruang lingkup yaitu pembahasan hanya mencakup tentang penyebab terjadinya kerusakan penanganan muatan pertalite di MT.Ratu Ruwaidah

E. Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memiliki tujuan yaitu memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat Secara Teoritis

Secara teoritis penelitian yang dilakukan ini dapat dimanfaatkan sebagai masukan untuk pengembangan ilmu pengetahuan serta sebagai sumber referensi tentang penanganan muatan pertalite. Supaya segala proses yang berkaitan dengan penanganan muatan sesuai dengan standar operasional yang berlaku.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

Mempelajari lebih dalam tentang penanganan muatan pertalite sesuai dengan standar operasional serta memenuhi persyaratan kelulusan guna mendapatkan gelar sarjana di bidang nautika.

b. Bagi Pembaca

Memberikan tambahan wawasan mengenai penanganan muatan pertalite, serta cara pencegahan kerusakan muatan di atas kapal agar kondisinya tetap memenuhi standar yang ada.

c. Bagi Perusahaan

Sebagai masukan untuk perusahaan bagi PT. Barokah Gemilang Perkasa, yang dikhususkan pada kapal tanker yang membawa muatan Bahan Bakar Minyak (BBM) dalam bidang penanganan muatan sesuai dengan standar operasional prosedur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Untuk memudahkan pemahaman dalam penulisan mengenai pembahasan tentang penanganan muatan pertalite di MT.Ratu Ruwaidah, penulis mengangkat teori dan definisi dari berbagai sumber sebagai pendukung pembahasan skripsi ini.

1. Penanganan muatan

Menurut Merlinda (2015) penanganan adalah proses kegiatan menangani atau menyelesaikan suatu masalah oleh pihak yang memiliki wewenang agar masalah tersebut dapat ditangani dan diselesaikan. Menurut Arso Martopo dan Soegiyanto (2016:07), penanganan muatan adalah salah satu istilah dalam dunia maritim yang mana dapat diartikan sebagai suatu ilmu tentang membongkar, memuat serta merawat muatan dari dermaga atau pelabuhan ke kapal atau sebaliknya yang menyangkut didalamnya peraturan dan ketentuan yang mengatur tentang keselamatan manusia, kapal, serta muatan itu sendiri.

Pada dasarnya menangani muatan bukanlah sesuatu yang sulit dan juga mudah. Diperlukan ilmu pengetahuan serta pengalaman yang cukup untuk dapat melakukan kegiatan bongkar muat yang baik agar muatan tetap dalam kondisi aman serta keselamatan kapal dan *crew* juga terjaga. Lamannya bekerja di kapal tidak menjamin bahwa kegiatan *cargo operation* (bongkar muat) yang dilakukan akan selalu berjalan lancar sesuai keinginan masing-masing, oleh sebab itu dibutuhkan ilmu dalam menangani muatan serta pengetahuan dalam proses bongkar muat agar kegiatan bongkar muat yang dilakukan sesuai dengan standar keamanan serta prosedur yang telah ditetapkan. Dengan itu sebagai perwira

kapal diharuskan memiliki ilmu pengetahuan tentang penanganan muatan baik dari karakteristik muatan, proses perawatan muatan, dan semua ketentuan yang terkait dengan keselamatan kapal serta muatannya.

Berdasarkan penjelasan definisi tersebut yang dimaksudkan penanganan muatan dalam karya tulis ini adalah suatu ilmu atau pengetahuan terkait membongkar dan memuat jenis muatan bahan bakar minyak sesuai dengan standar prosedur berdasarkan ISGOTT dan *Cargo Handling Manual*. Penanganan muatan di atas kapal merupakan salah satu kecakapan pelaut yang mencakup segala unsur yang terkait tentang kegiatan pemuatan maupun pembongkaran diatas kapal serta perawatan muatan selama pelayaran.

Penanganan muatan cair di atas kapal tanker merupakan aktivitas yang memerlukan standar operasional yang tinggi karena melibatkan zat-zat berbahaya dan mudah terbakar. Aktivitas ini mencakup seluruh tahapan dari proses persiapan sebelum pemuatan, proses pemuatan itu sendiri, pemantauan selama pelayaran, hingga pembongkaran muatan di pelabuhan tujuan. Penanganan ini menuntut keterlibatan awak kapal yang terlatih, sistem perpipaan yang andal, serta koordinasi yang solid antara kapal dan terminal darat. Salah satu kesalahan kecil dalam prosedur ini dapat menimbulkan risiko besar seperti ledakan, tumpahan minyak, kerusakan lingkungan laut, bahkan kehilangan nyawa. Kapal tanker seperti MT. Ratu Ruwaidah harus mematuhi standar internasional dalam setiap tahapan operasionalnya agar keamanan dan efisiensi pengangkutan muatan dapat terjaga.

Muatan yang diangkut oleh MT. Ratu Ruwaidah, yaitu pertalite, tergolong dalam bahan bakar minyak jenis gasoline dengan angka oktan 90. Pertalite termasuk bahan cair mudah menguap yang bersifat inflamabel dan mengandung senyawa hidrokarbon yang

sensitif terhadap panas serta tekanan udara (Nuryanti, 2023). Oleh karena itu, tangki penyimpanan di kapal perlu dijaga dalam kondisi stabil, bebas dari percikan api, dan tekanan internalnya harus dikendalikan agar tidak melebihi ambang batas aman. Pengangkutan pertalite juga harus memperhatikan *free surface effect*, yaitu pengaruh pergerakan cairan di dalam tangki terhadap kestabilan kapal (Jamilatun dkk, 2020). Muatan seperti ini bukan hanya berisiko terhadap keselamatan kapal dan kru, tetapi juga terhadap ekosistem laut jika terjadi kebocoran. Penanganan pertalite sebagai muatan cair harus memperhatikan aspek teknis dan prosedural secara menyeluruh, termasuk kesiapsiagaan dalam menghadapi kemungkinan darurat.

Untuk menjamin keamanan dalam penanganan muatan cair, industri pelayaran internasional mengacu pada panduan *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals* (ISGOTT). ISGOTT merupakan acuan utama dalam proses transfer muatan minyak dan bahan bakar di kapal tanker, baik di terminal maupun di atas kapal (OCIMF, 2020). Panduan ini mencakup prosedur pemeriksaan sebelum transfer, pengecekan keselamatan tangki, pengaturan ventilasi, serta langkah-langkah penanggulangan bahaya seperti tumpahan dan kebakaran. ISGOTT juga menekankan pentingnya prosedur inerting, yakni pengisian gas lembam seperti nitrogen ke dalam tangki agar uap bahan bakar tidak bereaksi dengan oksigen dan menimbulkan potensi ledakan. Awak kapal diwajibkan untuk menjalani pelatihan secara berkala agar memahami seluruh aspek penanganan muatan yang sesuai dengan standar internasional tersebut. Penerapan ISGOTT secara konsisten pada MT. Ratu Ruwaidah menjadi bagian penting dalam menjaga integritas muatan dan keselamatan operasional.

Di sisi lain, ketentuan dari *Safety of Life at Sea* (SOLAS) juga menjadi dasar regulasi penting dalam pengangkutan muatan cair.

Konvensi ini mengatur aspek keselamatan dari sisi konstruksi, kelengkapan peralatan keselamatan, sistem pemantauan gas berbahaya, serta tata cara pelaporan insiden. SOLAS menuntut agar kapal tanker memiliki sistem deteksi gas yang mampu mendeteksi kebocoran atau uap berbahaya, sistem pemadam kebakaran otomatis, dan tata letak zona berbahaya yang menghindari kontak antara sumber api dan uap bahan bakar. Selain itu, SOLAS mengharuskan kapal untuk menjalani inspeksi berkala dan audit keselamatan guna memastikan semua sistem berjalan sesuai ketentuan. Bagi kapal pengangkut bahan bakar seperti MT. Ratu Ruwaidah, penerapan SOLAS menjadi jaminan keselamatan kerja yang menyeluruh, mulai dari desain kapal hingga pengoperasian harian dalam pelayaran.

a. Faktor yang mempengaruhi dalam pemuatan

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan saat penanganan muatan diatas kapal yang digunakan sebagai pertimbangan dalam membuat rencana pemuatan, antara lain:

1) Keseimbangan kapal

Posisi muatan diatas kapal sangat mempengaruhi keseimbangan kapal. Sebagai seorang mualim dalam membuat rencana pemuatan diharuskan memiliki pengetahuan serta pengalaman yang baik dalam penataan muatan, karena sedikit kesalahan dalam meletakkan muatan maka setelah kapal lepas sandar akan membuat kapal terbalik atau dapat langsung tenggelam. Dalam proses pemuatan muatan cair di MT. Ratu Ruwaidah, salah satu faktor krusial yang harus diperhatikan adalah keseimbangan kapal.

Penempatan muatan yang tidak tepat dapat menyebabkan gangguan stabilitas, seperti kemiringan melintang (list) atau kemiringan memanjang (trim) yang

berlebihan, yang berpotensi membahayakan keselamatan pelayaran. Berbeda dengan kapal kargo kering, muatan cair memiliki dinamika internal karena sifatnya yang mudah bergerak dalam tangki, menciptakan efek permukaan bebas (*free surface effect*) yang dapat memperburuk ketidakstabilan kapal. Oleh karena itu, peran muahim dalam menyusun rencana pemuatan menjadi sangat penting, tidak hanya sekadar mengisi tangki sesuai kapasitas, tetapi juga mempertimbangkan distribusi berat, urutan pengisian, dan kondisi cuaca saat berlayar.

Di MT. Ratu Ruwaidah, penerapan prinsip-prinsip stabilitas ini tidak hanya bersifat teoritis, tetapi menjadi praktik nyata yang wajib diikuti demi mencegah kecelakaan seperti kapal oleng berlebihan hingga terbalik. Selain itu, ketepatan dalam penempatan muatan juga berkaitan erat dengan sistem perpipaan dan keamanan pengoperasian pompa muatan, yang bila tidak diperhitungkan secara cermat dapat menimbulkan tekanan tidak merata dan risiko kerusakan instalasi.

2) Kekuatan tangki muat kapal

Setiap kapal memiliki karakteristik yang berbeda, begitu juga tangki muat yang dimilikinya. Meskipun jenis muatan serta ukuran yang diangkut sama, namun setiap kapal mempunyai daya angkutnya masing-masing. Pada MT. Ratu Ruwaidah, tangki muat dirancang untuk menampung bahan bakar cair dengan sifat mudah terbakar dan volatil, seperti pertalite.

Tekanan internal, suhu muatan, serta gaya dinamis selama pelayaran menjadi faktor yang memengaruhi beban struktural tangki. Kelebihan muatan atau pengisian yang terlalu cepat dapat menyebabkan tekanan berlebih pada

dinding tangki, meningkatkan risiko keretakan atau deformasi. Oleh karena itu, selain mempertimbangkan volume muatan, operator juga harus mengacu pada load density, struktur sekat tangki (*bulkhead*), dan sistem ventilasi tekanan (*pressure vacuum valve*) yang sudah disesuaikan dengan desain kapal.

Pada penanganan muatan cair, ketelitian dalam menyesuaikan karakteristik muatan dengan kekuatan fisik tangki bukan hanya menjamin kelancaran operasional, tetapi juga menjadi salah satu kunci pencegahan terhadap insiden struktural yang dapat menyebabkan pencemaran laut atau kebakaran. Penerapan prinsip ini menjadi bagian integral dari praktik keselamatan maritim sesuai pedoman ISGOTT dan ketentuan SOLAS.

3) Jumlah muatan yang akan dimuat

Sebelum memulai kegiatan pemuatan, seorang perwira dikapal diharuskan untuk memperhitungkan terlebih dulu jumlah muatan sesuai kapasitas ruang muat yang tersedia dikapal untuk memastikan muatan yang akan dibawa kapal tidak melebihi kapasitas maksimum yang dianjurkan pada data karakteristik kapal.

4) Jenis muatan

Apabila jenis muatan yang akan dimuat selanjutnya berbeda dari muatan sebelumnya, tentu dalam pembuatan *stowage plan* juga beda karena setiap muatan memiliki berat jenis maupun sifat yang berbeda-beda. Seperti di MT. Ratu Ruwaidah, perubahan jenis muatan menuntut kehati-hatian ekstra karena adanya risiko kontaminasi yang bisa menyebabkan reaksi kimia berbahaya atau merusak kualitas bahan bakar. Staf operasional perlu mengacu pada data MSDS (*Material Safety Data Sheet*) untuk memastikan

bahwa semua sifat muatan dikenali dan ditangani dengan prosedur yang tepat.

Di lapangan, semua perbedaan karakteristik ini diakomodasi dalam stowage plan yang bersifat dinamis, disusun berdasarkan evaluasi menyeluruh terhadap muatan sebelumnya dan berikutnya. Di sinilah peran ISGOTT menjadi penting sebagai pedoman teknis internasional, karena memberikan standar yang rinci tentang prosedur peralihan jenis muatan, termasuk inspeksi tangki, ventilasi uap gas, hingga sistem pencegahan ledakan.

5) Kesiapan tangki muat

Tangki muat adalah salah satu ruangan diatas kapal yang disiapkan khusus sebagai tempat untuk muatan. Pada umumnya tangki muat dikapal tanker terbagi beberapa bagian, yaitu bagian sebelah kanan kapal disebut *starboard tank*, tangki dibagian tengah disebut *center tank*, dan bagian sebelah kiri kapal disebut *port tank*.

Sebelum kegiatan pemuatan dimulai, setiap kapal diwajibkan untuk mempersiapkan tangki muat sebaik mungkin. Khususnya apabila jenis muatan yang dimuat berbeda dengan yang sebelumnya karena akan berpengaruh pada kualitas muatan.

6) Persiapan sarana bongkar muat

Perawatan sarana pendukung kegiatan bongkar muat sangat penting agar kegiatan tersebut dapat berlangsung secara efisien serta aman baik untuk muatan itu sendiri maupun *crew* yang bertugas.

b. Langkah–langkah dalam pemuatan

1) Persiapan sebelum pemuatan

- a) Lubang pembuangan air keluar kapal (*deck scupper*) dan *spill container* dalam kondisi tertutup rapat sebagai pencegahan terjadinya minyak tumpah ke laut (*oil spill*).
 - b) Kerangan (*valve*) yang menjadi jalur muatan dalam posisi terbuka sesuai dengan *stowage plan* yang telah dibuat. Serta posisi kerangan yang terkait untuk peranginan atau PV Valve dalam keadaan terbuka.
 - c) Tangki muatan harus dalam kondisi kering sesuai dengan dokumen yang dikeluarkan oleh pihak kapal yaitu *dry certificate*.
 - d) Informasi terkait pemuatan dari pihak darat telah diterima, antara lain sebagai berikut:
 - i) Jumlah muatan yang akan dimuat kapal telah sesuai.
 - ii) Urutan pemuatan khususnya apabila muatan lebih dari satu jenis.
 - iii) Tekanan yang diberikan pihak darat (*loading rate*).
 - iv) Perkiraan waktu yang diperlukan serta tanda apabila pihak kapal menghendaki untuk memberhentikan kegiatan pemuatan apabila terjadi keadaan darurat.
- 2) Perawatan muatan selama pelayaran
- a) Tangki muatan dan ruangan yang bersebelahan harus selalu diperiksa selama pelayaran untuk memastikan tidak ada kebocoran muatan.
 - b) Pembukaan tangki harus diperiksa secara berkala untuk memastikan tangka tetap dalam kondisi tertutup rapat dan aman.
 - c) Sensor tekanan tangki muat disetel dengan benar dan setiap kondisi alarm segera diselidiki
 - d) Suhu tangki muatan dipantau secara berkala dan dicatat, apabila diperlukan operasi pemanasan atau pendinginan muatan agar muatan tetap dalam kondisi yang baik.

3) Persiapan pembongkaran muatan

- a) Membuka semua kerangan (*valve*) yang akan dilewati sebagai jalur pembongkaran dengan menyisakan kerangan *manifold* yang terakhir dibuka. Kerangan *manifold* hanya boleh dibuka setelah pihak kapal telah siap dalam segala hal serta pihak darat yang siap menerima muatan.
- b) Kegiatan pembongkaran harus dimulai dengan kecepatan lambat. Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah terdapat tanda kebocoran dalam jalur pembongkaran.
- c) Laju pembongkaran dapat dinaikkan secara perlahan hingga tekanan maksimum setelah mendapat konfirmasi dari pihak darat.

4) Penyebab gagalnya pemuatan

Menurut Adriansyah (2021:16) dalam kegiatan proses pemuatan diatas kapal ada beberapa faktor kegagalan yang terjadi antara lain:

- a) Kurangnya kesiapan *crew* kapal ketika melakukan pembersihan tangki muatan (*tank cleaning*). Kebersihan tangki muat akan mempengaruhi kualitas muatan yang nantinya akan dimuat kedalam tangki tersebut. Hal ini bisa menyebabkan terhambatnya proses pemuatan, karena kebersihan tangki yang kurang maksimal serta tidak sesuai dengan standar yang berlaku. Pada umumnya pembersihan ini dilakukan ketika jenis muatan yang diangkut berbeda dengan muatan sebelumnya, sehingga jika tercampur meskipun sedikit maka akan merusak muatannya.
- b) Kurangnya ketelitian crew dalam proses bongkar muat berlangsung. Salah satu kejadian yang umum terjadi

diatas kapal terutama kapal tanker yaitu kesalahan dalam membuka kerangan (*valve*) yang akan dilewati muatan baik di CCR (*Cargo Control Room*) maupun yang terdapat di *main deck*.

- c) Kurang standarnya alat-alat penunjang proses bongkar muat yang ada diatas kapal. Perawatan peralatan bongkar muat yang tidak dilakukan secara baik dan berkala akan berakibat pada kegiatan bongkar muat menjadi terhambat dan kurang maksimal.

c. Tahapan *Tank Cleaning*

Berdasarkan *Cargo Operation Manual* terdapat beberapa prosedur kegiatan terkait *cargo operation* selama di kapal, diantaranya sebagai berikut:

1) Tahapan kegiatan *tank cleaning*

a) *Draining*

Tahap ini merupakan proses dimana pipa-pipa yang digunakan dalam kegiatan bongkar muat dikosongkan dengan pompa kargo. Tujuannya mengeringkan pipa dari sisa minyak yang kemungkinan tertinggal di dalam jalur muatan.

b) *Gas freeing*

Proses ini dapat dikerjakan setelah kegiatan bongkar muat telah selesai yaitu dengan memasang *fan blower* atau *gas free fan* pada setiap *main hole* tangki. Tahap ini dilakukan dengan maksud mengurangi sisa gas minyak yang terdapat dalam tangki sekaligus guna memenuhi kadar oksigen yang dianjurkan sebesar 20,9%. Dalam pelaksanaannya proses ini membutuhkan waktu kurang lebih 12 jam pada setiap tangkinya.

c) *Precleaning*

Proses ini dapat dilakukan dengan bantuan mesin *butterworth* dan nozzle pemadam yang dialiri dengan air laut guna membersihkan sisa minyak yang ada pada dinding tangki dan endapan yang berada di dasar tangki.

d) *Cleaning*

Tahap ini seluruh *crew* akan terjun langsung ke dalam tangki untuk membersihkan tangka secara manual. Para *crew* akan memakai seluruh peralatan keselamatan pribadi seperti *full face mask*, *safety gloves*, *safety shoes*, dan *safety helmet* serta peralatan untuk kebersihan seperti *squedging*, pompa jinjing, dan ember. Selanjutnya sisa minyak serta kotoran akan dihisap keluar yang kemudian dimasukkan ke dalam *slop tank*.

e) *Mooping*

Proses ini bertujuan untuk mengeringkan dinding dan dasar tangki dengan lap atau handuk. Hal ini perlu dilakukan sekaligus dengan maksud memastikan tangki dalam keadaan bersih dan kering sehingga siap dimuati.

Sedangkan dalam persiapan sebelum memulai *cargo operation* seperti *key meeting* antara pihak kapal dan darat yang di dalamnya membahas tentang *cargo operation* secara detail. Kemudian persiapan lainnya seperti memastikan bahwa seluruh valve yang digunakan dalam posisi terbuka serta memeriksa kembali jalur muatan sudah aman. Selanjutnya pada tahap pelaksanaan baik dalam kegiatan *loading* (memuat) maupun *discharging* (membongkar) sudah sesuai dengan *checklist* yang ada.

2. Muatan

Menurut (Ayub, 2019) muatan adalah salah satu hal terpenting dalam suatu pengangkutan menggunakan transportasi laut, dengan

adanya muatan tersebut suatu perusahaan pada bidang pelayaran mendapat pemasukan uang yang nantinya menjadi sumber pendapatan utama untuk perusahaan tersebut bertahan dan mengelola segala kegiatan yang berkaitan dengan muatan tersebut di pelabuhan.

Menurut (Zamrodah, 2016) muatan bahan bakar minyak merupakan jenis muatan yang berbentuk baik minyak maupun gas yang dibawa oleh kapal tanker ataupun tongkang dari satu tempat ke tempat tujuan. Sehubungan pada definisi tersebut muatan yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan objek dari aktivitas pengiriman diatas kapal dari satu tempat ke tempat lain yang mana objek tersebut memiliki berbagai macam jenisnya serta sifat dan karakteristik masing-masing sehingga dalam setiap penanganannya memiliki cara yang berbeda.

a. Macam – macam muatan

Menurut (Abadie et al., 2018) muatan adalah semua jenis barang yang diberikan kepada pengirim untuk dapat didistribusikan menggunakan kapal ke suatu badan tertentu. Berdasarkan jenisnya muatan dapat dibagi dalam beberapa kelompok, antara lain:

1) Ditinjau berdasarkan sifatnya

a) Muatan cair

Muatan cair adalah muatan yang bentuknya berupa cairan, biasanya dimuat dalam bentuk curah dan langsung masuk ke dalam tangki.

b) Muatan basah

Muatan basah yaitu muatan yang memiliki sifat basah namun telah berada dalam suatu kemasan tertentu seperti drum, tong, dan yang lainnya. Hal utama yang harus diperhatikan dalam muatan ini adalah adanya resiko kebocoran yang dapat merusak muatan lainnya. Resiko

tersebut dapat diantisipasi dengan cara memberi bantalan atau pengaman dibawah muatan.

c) Muatan kering

Muatan kering adalah jenis muatan yang tergolong cukup aman karena tidak merusak namun disamping itu muatan ini dapat dirusak oleh muatan lain terutama muatan basah.

d) Muatan kotor

Muatan kotor adalah jenis muatan yang dapat mengotori sekitar ruang muat dimana muatan ini ditempatkan.

e) Muatan berbahaya

Muatan berbahaya adalah segala macam muatan yang harus diperhatikan secara khusus karena bisa mengakibatkan resiko yang besar apabila tidak ditangani dengan benar sesuai prosedur. Berdasarkan Cargo Operation Manual, Pertamina International Shipping, muatan cairan berbahaya dikategorikan menjadi 3 macam, antara lain:

i) Kategori X

Yang termasuk dalam kategori ini yaitu zat cair berbahaya yang apabila dibuang ke laut mengakibatkan bahaya besar baik pada sumber daya laut maupun kesehatan manusia.

ii) Kategori Y

Zat cair berbahaya baik bagi sumber daya laut maupun kesehatan manusia serta kerusakan terhadap fasilitas sekitar sehingga perlu membatasinya kualitas dan kuantitas sebelum dibuang ke laut.

iii) Kategori Z

Yang termasuk dalam kategori ini yaitu zat cair berbahaya yang apabila dibuang ke laut mengakibatkan bahaya kecil pada sumber daya laut maupun kesehatan manusia sehingga dalam pembuangannya tidak terlalu ketat dibatasi kualitas dan kuantitas.

2) Ditinjau berdasarkan cara pemuatan

a) Muatan curah

Muatan curah adalah muatan yang dalam pengangkutannya tidak membutuhkan kemasan, baik dalam wujud cair, gas, maupun butiran yang memiliki massa sangat kecil

b) Muatan dingin

Muatan dingin merupakan muatan yang membutuhkan temperature atau suhu tertentu yang rendah yang berfungsi untuk menjaga kualitas dari muatan tersebut agar kondisi tetap selama proses pelayaran.

c) Muatan olahan hasil minyak bumi

Muatan ini merupakan hasil olahan tambang dari minyak bumi maupun gas alam yang telah melalui proses penyulingan.

d) Muatan *container* (peti kemas)

Muatan peti kemas adalah muatan yang dalam proses pengangkutannya telah dikemas dalam bentuk peti berbahan baja dengan ukuran yang telah ditetapkan sesuai standar.

e) Muatan campuran

Muatan campuran adalah muatan yang menggunakan kemasan khusus dalam proses pengangkutannya seperti karung, gulungan, dan plat besi.

3) Ditinjau berdasarkan biaya angkut (*freight*)

a) Muatan berat

Muatan ringan merupakan muatan yang memiliki *stowage factor* $< 1,116 \text{ m}^3/\text{ton}$, antara lain yang termasuk adalah besi dan timah

b) Muatan ringan

Muatan ringan merupakan muatan yang memiliki *stowage factor* $> 1,116 \text{ m}^3/\text{ton}$, antara lain yang termasuk adalah beras, tepung, dan kopi.

c) Muatan berbahaya

Muatan berbahaya adalah muatan yang mempunyai resiko tinggi terhadap keselamatan baik pada manusia, kapal maupun lingkungan disekitar sehingga membutuhkan perhatian lebih dalam proses penanganannya.

d) Muatan berharga

Yang dimaksud adalah segala muatan yang memiliki bentuk kecil namun nilainya sangat tinggi

3. Pertalite

Salah satu hasil dari pengolahan minyak mentah (*crude oil*) adalah minyak jadi atau disebut juga *oil product* yang dihasilkan setelah melalui proses penyulingan. Bensin pertalite termasuk dalam bahan bakar jenis minyak yang biasanya ditujukan bagi kendaraan bermotor. Minyak mentah berwarna hijau bening Cairan minyak ini mengandung hidrokarbon yang mana terhubung antar atom-atom karbon dan terbentuk rantai dengan panjangnya yang

bervariasi. Semakin panjang rantai hidrokarbon yang terbentuk maka semakin tinggi titik didihnya.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi, bahan bakar minyak adalah bahan bakar yang berasal dan/ atau diolah dari minyak bumi. Bahan bakar minyak yang dipasarkan Pertamina untuk kendaraan bermesin bensin meliputi pertamax, pertalite dan premium.

Menurut Ningrat, dkk. (2016) Pertalite merupakan jenis BBM baru yang telah diluncurkan Pertamina untuk memenuhi Surat Keputusan Dirjen Migas Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 313 Tahun 2013 yang isinya menetapkan standar mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin 90 yang dipasarkan di dalam negeri. Keunggulan Pertalite versi Pertamina antara lain Pertalite dinilai lebih bersih daripada premium karena memiliki RON di atas 88 yang terkandung dalam premium. Adapun definisi operasional kapal antara lain :

a. Definisi operasional

1) *Cargo pump* (Pompa muatan)

Cargo pump merupakan salah satu alat dalam kegiatan bongkar muat yang berfungsi untuk memompa keluar muatan yang ada didalam tangki muat kapal menuju tangka yang ada di darat.

2) *Manhole*

Adalah bagian diatas kapal yang berbentuk lubang dengan diameter kurang lebih 1 meter yang berfungsi untuk jalan memasuki tangki. Keberadaan manhole memungkinkan awak kapal untuk melakukan inspeksi internal, pemeliharaan, serta proses pembersihan tangki secara manual jika diperlukan. Dalam konteks penanganan muatan cair seperti pertalite, akses melalui manhole harus mengikuti prosedur keselamatan ketat, mengingat potensi adanya gas berbahaya

dan sisa uap bahan bakar yang mudah terbakar di dalam tangki.

Sebelum membuka manhole, sistem ventilasi harus diaktifkan untuk menghilangkan gas sisa dan menstabilkan kadar oksigen dalam ruang tertutup. Pengukuran kadar gas dilakukan dengan alat gas detector untuk memastikan area aman dimasuki. Setelah itu, prosedur gas freeing dan inerting diterapkan jika diperlukan, untuk menghindari terjadinya ledakan akibat campuran uap bahan bakar dan udara.

Pembersihan tangki biasanya menggunakan metode tank cleaning machine yang bekerja dengan menyemprotkan air laut atau cairan pembersih bertekanan tinggi ke seluruh permukaan dalam tangki. Proses ini dapat dilakukan secara otomatis maupun semi-manual, tergantung fasilitas kapal. Pada MT. Ratu Ruwaidah, prinsip kerja sistem pembersihan tangki tidak hanya ditujukan untuk kebersihan, tetapi juga sebagai langkah pencegahan kontaminasi antar muatan serta memastikan kesiapan tangki menerima muatan baru yang mungkin berbeda sifatnya.

3) Manifold

Lubang pipa muatan yang berfungsi sebagai penghubung antara pipa dikapal dengan pipa muatan dari darat. Bagian ini berupa sambungan pipa utama yang berfungsi sebagai titik temu antara sistem perpipaan kapal dengan instalasi pemuatan dari darat, seperti loading arm terminal atau flexible hose. Melalui manifold inilah aliran muatan dalam hal ini pertalite dapat dikontrol untuk masuk atau keluar dari tangki kapal secara aman dan efisien. Letaknya biasanya berada di atas dek utama, dilengkapi dengan katup, pengukur tekanan, serta jalur pembuangan darurat (*drainage*).

Keberadaan manifold tidak sekadar sebagai penghubung fisik, tetapi juga sebagai titik kontrol utama yang harus diawasi ketat selama operasi bongkar muat. Prosedur penggunaan manifold diawali dengan pengecekan kondisi teknis seluruh sambungan dan katup. Pemeriksaan tekanan, kedekatan sambungan, serta kesiapan sistem komunikasi antara kapal dan darat menjadi syarat utama sebelum dilakukan koneksi. Saat proses pemuatan berlangsung, tekanan aliran muatan harus dijaga stabil agar tidak menimbulkan overpressure atau kebocoran pada sambungan.

Pada MT. Ratu Ruwaidah, manifold juga berperan sebagai titik integrasi dengan sistem cargo control room yang memantau distribusi muatan ke masing-masing tangki melalui pengaturan katup-katup otomatis dan manual. Seluruh proses pengoperasian manifold harus mengikuti pedoman dari ISGOTT dan aturan SOLAS mengenai transfer muatan cair berbahaya. Salah satu prinsip penting yang diterapkan adalah sistem pre-transfer conference, di mana awak kapal dan operator terminal berdiskusi untuk menyamakan prosedur dan menyusun checklist keselamatan sebelum pemuatan dimulai. Selain itu, manifold juga menjadi titik pemasangan grounding kabel untuk mencegah akumulasi muatan listrik statis yang berpotensi memicu percikan api.

Maka dari itu, pemahaman mendalam mengenai sistem kerja manifold menjadi sangat penting bagi seluruh kru yang terlibat dalam operasi bongkar muat agar proses penanganan muatan cair berjalan aman, cepat, dan sesuai regulasi.

4) Stripping

Tahapan proses pengeringan sisa minyak yang sudah tidak dapat dihisap menggunakan pompa muatan sehingga muatan dihisap menggunakan pompa serta pipa dengan

ukuran yang lebih kecil. Pada MT. Ratu Ruwaidah, stripping menjadi prosedur yang sangat penting, terutama ketika kapal hendak beralih mengangkut jenis muatan lain yang memerlukan kondisi tangki yang bersih dari sisa muatan sebelumnya. Stripping membantu mencegah terjadinya kontaminasi antara dua jenis muatan yang berbeda, serta mengurangi risiko residu yang dapat merusak kualitas muatan baru, seperti pertalite.

Proses ini dilakukan dengan menggunakan sistem pompa bertekanan rendah yang dapat menjangkau bagian-bagian dalam tangki yang tidak dapat dijangkau oleh pompa utama. Setelah proses *stripping*, tangki akan menjalani inspeksi visual dan pengujian kebersihan untuk memastikan tidak ada sisa muatan yang tertinggal yang dapat memengaruhi muatan berikutnya. Selain itu, *stripping* juga memiliki peran penting dalam menjaga integritas dan kestabilan kapal. Sisa-sisa muatan yang tertinggal dalam tangki dapat memengaruhi distribusi berat dan kestabilan kapal, sehingga mengganggu posisi trim dan stabilitas kapal selama pelayaran.

5) *Gas freeing*

Merupakan proses pembuangan gas dari sisa muatan yang telah dibongkar yang bertujuan untuk memberikan sirkulasi udara yang cukup agar kandungan oksigen dalam tangki sesuai standar aman yaitu dengan membuat peranginan yang baik pada tangki. Proses gas freeing dilakukan dengan cara membuat ventilation atau perputaran udara yang efektif di dalam tangki, menggunakan sistem ventilasi kapal yang memungkinkan aliran udara segar masuk ke dalam tangki. Hal ini untuk mengurangi konsentrasi gas mudah terbakar, seperti uap bahan bakar, yang berpotensi membahayakan keselamatan kru dan kapal.

Pada MT. Ratu Ruwaidah, gas freeing dilakukan dengan mengikuti prosedur keselamatan yang ketat. Sebelum memulai proses ini, kru kapal terlebih dahulu melakukan pemeriksaan terhadap sistem ventilasi dan memastikan bahwa sistem pengukuran kadar gas (seperti detektor gas) berfungsi dengan baik. Setelah itu, ventilasi aktif dimulai, di mana udara luar dimasukkan ke dalam tangki melalui ventilasi pipa untuk mengusir gas-gas yang berbahaya, seperti uap minyak, dari ruang tertutup. Proses ini tidak hanya mengurangi potensi kebakaran, tetapi juga menjamin bahwa kondisi udara di dalam tangki memenuhi standar keselamatan sesuai dengan ketentuan internasional, seperti yang tercantum dalam ISGOTT dan SOLAS. Selain itu, *gas freeing* juga harus dilakukan sebelum aktivitas pembersihan tangki atau inspeksi dilakukan.

Proses ini memastikan bahwa tidak ada campuran gas yang dapat membahayakan awak kapal, mengingat banyaknya bahan kimia yang terkandung dalam sisa muatan. Keberhasilan proses *gas freeing* sangat bergantung pada penerapan prosedur yang tepat, termasuk pengawasan berkelanjutan terhadap kondisi atmosfer dalam tangki. Dalam hal ini, pengawasan terhadap parameter suhu dan konsentrasi oksigen dan gas berbahaya menjadi aspek yang sangat penting. Prosedur gas freeing juga harus diikuti dengan dokumentasi yang jelas dan terperinci, yang mencatat durasi, metode yang digunakan, serta hasil pengukuran kadar gas, sebagai bagian dari sistem manajemen keselamatan kapal.

6) *Flashpoint*

Suhu atau temperature terendah suatu uap zat cair minyak dapat menyala dan mati apabila dipengaruhi oleh temperature luar tertentu. Pada MT. Ratu Ruwaidah,

flashpoint memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan jenis penanganan dan pengoperasian muatan cair, seperti pertalite, yang diangkut kapal. Sebagai bahan bakar yang mudah menguap, pertalite memiliki flashpoint yang relatif rendah, yaitu sekitar 40°C, yang artinya uap dari pertalite dapat terbakar pada suhu tersebut atau bahkan lebih rendah.

Pemahaman tentang flashpoint ini mengharuskan operator kapal untuk menerapkan prosedur pencegahan kebakaran yang ketat selama pemuatan, pembongkaran, dan penyimpanan muatan. Sebelum muatan dimasukkan ke dalam tangki kapal, perlu dilakukan pemeriksaan suhu di sekitar area pemuatan dan memastikan bahwa suhu udara tidak melebihi nilai flashpoint untuk mencegah terjadinya percikan api yang dapat memicu kebakaran atau ledakan. Selain itu, sistem pengawasan suhu dan ventilasi pada tangki harus berfungsi dengan baik, termasuk penerapan sistem inerting untuk mengurangi jumlah oksigen di dalam tangki dan mencegah terjadinya pembakaran spontan.

Dalam hal ini, standar keselamatan yang diatur oleh ISGOTT dan SOLAS menjadi pedoman yang harus dipatuhi oleh awak kapal. Pengawasan terhadap flashpoint dan temperatur muatan perlu dilakukan secara berkala menggunakan alat pengukur yang akurat, dan dokumentasi mengenai suhu serta kondisi muatan harus tercatat dengan teliti dalam laporan pemuatan dan pengiriman. Prosedur ini bertujuan tidak hanya untuk memastikan keberhasilan transfer muatan tetapi juga untuk meminimalkan risiko kebakaran atau insiden lain yang dapat merusak kapal atau mencemari lingkungan.

7) *Bill of lading*

Suatu dokumen yang berisi tentang penerimaan muatan dan diserahkan kepada penerima di tempat tujuan dengan persyaratan tertentu. MT. Ratu Ruwaidah, B/L memiliki peran krusial dalam memastikan bahwa muatan, seperti pertalite, akan diangkut sesuai dengan perjanjian dan diserahkan dalam kondisi yang telah disepakati. Dokumen ini juga berfungsi sebagai kontrak pengangkutan antara pengirim (*shipper*) dan penerima (*consignee*), serta memberikan hak kepemilikan atas muatan kepada pihak yang disebutkan dalam dokumen tersebut. Dalam prosedur pengangkutan muatan cair, B/L mencantumkan berbagai informasi terkait dengan jumlah dan jenis muatan, kondisi muatan saat diterima di pelabuhan asal, serta rincian perjanjian pengangkutan yang mencakup ketentuan tentang risiko, pembayaran, dan waktu pengiriman.

Sebelum B/L diterbitkan, pengukuran dan pemeriksaan muatan harus dilakukan secara cermat, dan hasilnya harus sesuai dengan informasi yang tercantum dalam dokumen tersebut. Oleh karena itu, persetujuan antara pihak kapal dan pihak pengirim mengenai jumlah dan kondisi muatan harus dilakukan dengan teliti untuk mencegah adanya klaim atau sengketa di kemudian hari. Salah satu aspek penting dari B/L adalah bahwa ia berfungsi juga sebagai *title of ownership*, yang berarti bahwa pihak yang memiliki dokumen tersebut berhak atas muatan yang tercantum.

Jika terdapat ketidaksesuaian antara informasi dalam B/L dengan kondisi muatan saat tiba di tujuan, maka pihak kapal atau pengirim dapat dikenakan tuntutan hukum, tergantung pada kontrak yang telah disepakati. Hal ini menegaskan pentingnya keakuratan dan transparansi dalam proses

pemuatan dan pengiriman, serta kewajiban bagi pihak kapal untuk menjaga integritas data muatan.

8) *Certificate of quantity loaded*

Dokumen yang diserahkan pada pihak kapal yang berisi tentang kualitas dari muatan yang dibawa oleh kapal tersebut. Dokumen ini bukan hanya mencatat volume atau berat muatan yang diangkut, tetapi juga menyertakan informasi penting seperti suhu muatan saat pengukuran, densitas, titik pengukuran, dan kondisi muatan pada saat transfer. CQL menjadi bukti administratif yang digunakan dalam verifikasi transaksi kargo antar pihak pelabuhan, agen, dan pemilik muatan.

Dalam operasi di MT. Ratu Ruwaidah, CQL memiliki peran penting dalam menjembatani informasi antara pihak darat dan kapal. Biasanya, pengukuran kuantitas dilakukan melalui *shore tank gauging* atau *flowmeter*, dan hasilnya dibandingkan dengan pengukuran di atas kapal seperti *ullage* dan *innage sounding*. Ketidaksesuaian antara catatan di CQL dengan *ship figure* (data pengukuran versi kapal) dapat menjadi dasar klaim atau sengketa, sehingga akurasi data sangat krusial. Oleh sebab itu, perwira kapal yang bertugas harus terlibat langsung dalam proses pengukuran bersama surveyor independen atau pihak terminal, serta memastikan bahwa semua parameter di dalam CQL sesuai dengan kenyataan di lapangan. Selain aspek administratif, CQL juga berkaitan langsung dengan prinsip tanggung jawab dan keselamatan. Bila terdapat kesalahan pada data volume muatan misalnya kelebihan muatan yang tidak terdeteksi maka hal ini dapat berpengaruh terhadap stabilitas kapal dan struktur tangki.

Oleh karena itu, CQL tidak bisa dipandang sekadar sebagai dokumen pengantar muatan, tetapi juga sebagai bagian dari sistem pengawasan muatan secara menyeluruh. Keberadaannya melengkapi dokumen lain seperti *Bill of Lading*, *Cargo Manifest*, dan *Certificate of Quality*, serta harus selalu diperiksa keabsahannya oleh nakhoda sebelum pelayaran dilanjutkan.

9) *Letter of protest*

Dokumen atau surat yang berisi pernyataan protes yang dibuat serta ditandatangani oleh nahkoda apabila terdapat selisih jumlah muatan pada *Bill of lading* dengan *ullage* perhitungan dari kapal lebih dari batas toleransi dan sebelumnya telah dilakukan pengecekan ulang.

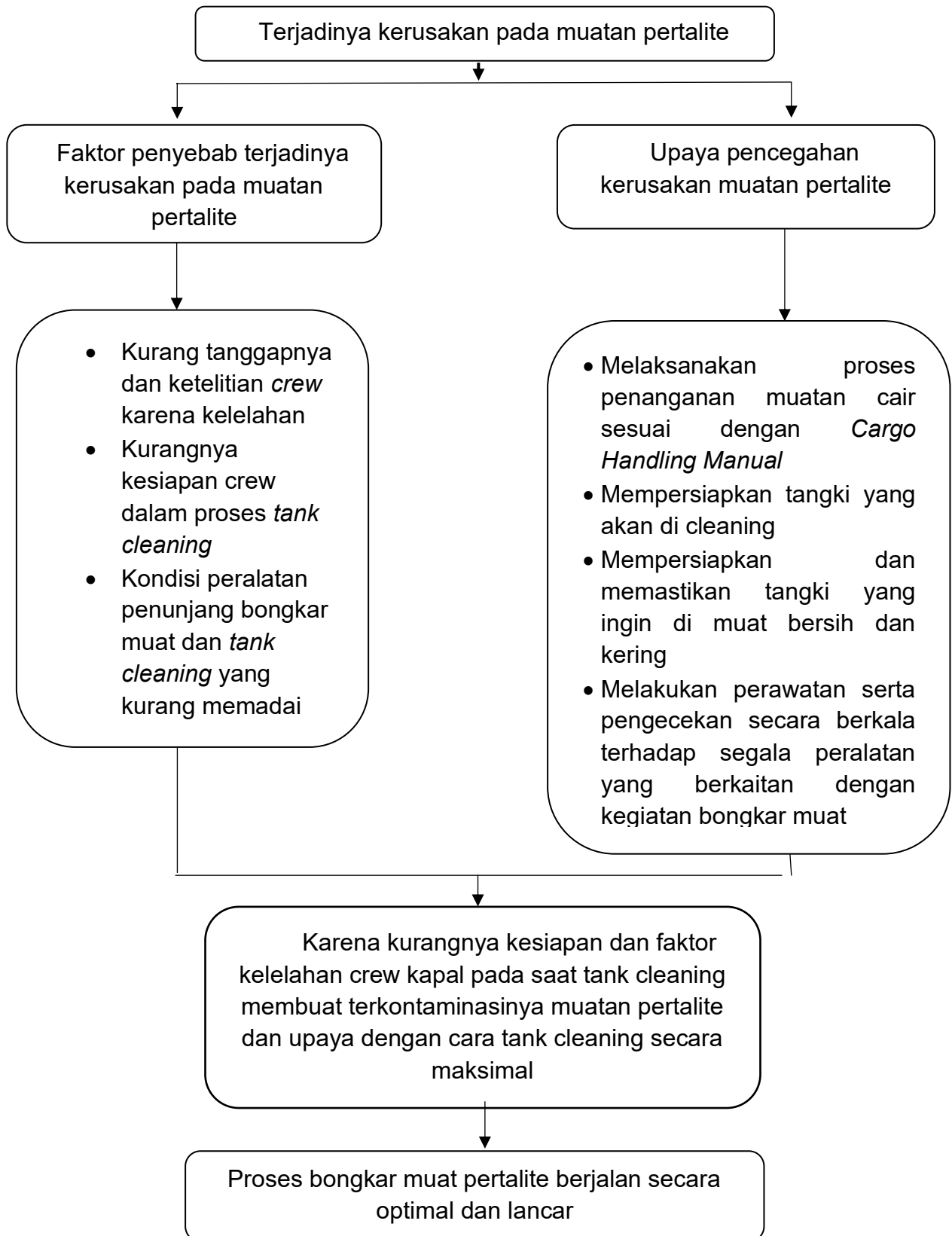
10) *Tanker timesheet*

Dokumen yang berisi data pencatatan waktu kapal mulai dari kedatangan kapal sampai kapal berangkat serta termasuk didalamnya waktu dari setiap tahapan kegiatan bongkar muat.

11) *Notice of readiness* (surat kesiapan kapal)

Dokumen dari pihak kapal yang menyatakan bahwa kapal telah siap melakukan kegiatan bongkar muat. Yang memiliki arti bahwa semua alat bongkar muat sudah dalam keadaan siap pakai.

B. Kerangka Pikir



Pada kerangka pikir diatas menggambarkan proses penulis dalam menulis untuk meneemukan solusi dalam inti permasalahan penelitian yang didasarkan pada pemahaman teori dan konsep yang ada. Dilihat pada kerangka pikir tersebut penulis memberi penjelasan tentang penanganan muatan pertalite dan masalah yang ditemui dalam kegiatan bongkar muat di MT Ratu Ruwaidah. Berdasarkan kerangka pikir diatas maka dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kerja sama yang baik dalam pelaksanaan kegiatan *cargo operation* serta kualitas sarana penunjang yang sesuai standar merupakan faktor yang dapat menunjang kinerja dalam kegiatan bongkar muat sehingga hasil yang diperoleh dapat maksimal.
2. Dengan tidak sesuainya penerapan prosedur dalam kegiatan *cargo operation* maka hal ini akan menghambat kelancaran kegiatan tersebut dan berpengaruh pada hasil yang kurang maksimal, selain itu sarana pendukung bongkar muat yang kurang memenuhi standar.
3. Hal yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan kinerja dalam kegiatan bongkar muat adalah melaksanakannya sesuai dengan prosedur yang diatur dalam *Cargo Handling Manual*, meningkatkan kecakapan serta pemahaman *crew* tentang penanganan muatan.
4. Dari upaya yang telah dikerjakan diharapkan di MT Ratu Ruwaidah akan tercipta kinerja yang sesuai dengan *Cargo Handling Manual* dan ISGOTT dalam penanganan muatan pertalite yang optimal untuk kelancaran proses *cargo operation*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Menurut Nana & Elin (2018), metode penelitian merupakan melakukan penelitian kembali untuk mendapatkan data yang sah yang bertujuan supaya dapat dikembangkan dan dibuktikan sehingga suatu saat nanti data tersebut akan berguna untuk memecahkan serta mengatasi suatu permasalahan. Metode itu sendiri dapat diartikan sebagai cara ilmiah bagaimana suatu penelitian dilaksanakan, sedangkan penelitian adalah suatu proses pencarian dan pengumpulan informasi guna mengembangkan maupun memperbaiki dalam pemeriksaan suatu masalah yang sedang terjadi. Menurut Sopiyan (2020), metode deskriptif merupakan metode dalam meneliti suatu fenomena yang sedang terjadi saat ini dengan tujuan guna membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis mengenai berbagai fakta dan hubungan apa saja yang terkait dengan fenomena yang sedang diteliti.

Menurut (Siyoto, 2006), metode penelitian kualitatif merupakan suatu jenis metode penelitian yang lebih mengutamakan pada pemahaman lebih mendetail untuk mengungkap suatu permasalahan dengan beragam keistimewaan dalam setiap individu maupun kelompok yang nantinya data yang diperoleh tersebut dipaparkan dalam bentuk cerita sesuai dengan pandangan responden. Hasil dari penelitian kualitatif tidak hanya menghasilkan data dan informasi, namun juga dapat menghasilkan informasi yang mengandung makna, bahkan hipotesis atau ilmu pengetahuan baru untuk dapat membantu dalam kehidupan manusia. Berdasarkan uraian diatas metode penelitian merupakan cara untuk dapat mengidentifikasi suatu objek

serta permasalahannya yang nantinya dapat dikembangkan untuk ilmu pengetahuan.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih rinci dan mendalam mengenai proses penanganan muatan cair pada MT. Ratu Ruwaidah. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara dengan kru kapal, serta menganalisis dokumen terkait yang mendukung penelitian ini. Penelitian studi kasus ini dipilih karena dapat menggali lebih dalam aspek-aspek khusus yang berkaitan dengan pengelolaan muatan cair dalam konteks kapal tertentu, yang sulit diperoleh melalui metode penelitian kuantitatif. Penulis menerapkan metode penelitian ini dengan cara pendekatan kualitatif deskriptif terhadap permasalahan yang dibahas di dalam skripsi. Dengan dasar tersebut penulis akan memaparkan berdasarkan pengalaman serta pengamatan langsung selama melakukan praktek laut.

B. Definisi Operasional Variabel

Tempat penelitian yang diambil dalam skripsi adalah pada kapal jenis tanker *oil product*. Peneliti mengambil berdasarkan pengalaman yang dilaksanakan pada praktek laut sebagai *deck cadet* selama 1 tahun 1 bulan pada MT. Ratu Ruwaidah milik perusahaan PT. Barokah Gemilang Perkasa berbendera Indonesia. Peneliti lebih memfokuskan pada penanganan muatan bahan bakar minyak pertalite dikarenakan pernah kejadian kerusakan muatan pertalite.

C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan

Sumber data ialah darimana sesuatu data diperoleh yang memakai tata cara tertentu yang berupa manusia maupun dokumen. (Adriansyah, 2021). Dalam penelitian ini sumber data dapat diartikan sebagai sumber informasi yang diperoleh dengan memakai metode

yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara merupakan data atau informasi yang diperoleh dari narasumber atau informan yang terlibat langsung dengan memberi pertanyaan terkait permasalahan yang akan dibahas. Kemudian sumber data dari metode observasi yaitu dengan melaksanakan pengamatan secara langsung terhadap objek di lapangan yang diteliti. Sumber data yang diperoleh dari metode dokumentasi antara lain menyangkut dokumen serta gambar yang terkait dengan fenomena yang diteliti. Data yang diperoleh selama penelitian dikelompokkan berdasarkan cara memperolehnya, antara lain:

1. Data primer

Menurut Sarwono (2020), data primer merupakan data diperoleh dari sumber asli dan tidak ada bentuk filenya. Data ini didapat melalui narasumber atau orang yang dijadikan sebagai sarana untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Data primer adalah data yang didapat secara langsung dari sumber yang terkait langsung dengan fenomena yang terjadi, kemudian diolah sendiri oleh peneliti. Peneliti melakukan metode wawancara pada narasumber yang diantaranya *crew* MT.Ratu Ruwaidah. Selain itu juga dengan melakukan observasi yaitu pengamatan langsung terhadap aktivitas bongkar muat di MT. Ratu Ruwaidah.

2. Data sekunder

Menurut Eriyanto (2020), data sekunder merupakan data yang didapat dari sumber yang tidak terlibat secara langsung. Data ini bersifat melengkapi data primer untuk memperoleh gambaran secara lebih lengkap. Dari penjelasan tersebut maka data sekunder adalah data pendukung yang diperoleh dari buku, literatur maupun media yang terdapat kaitannya dengan penanganan bahan bakar minyak premium antara lain *Cargo Handling Manual* dan ISGOTT

serta dokumen lain yang berkaitan dengan keterampilan dalam menangani muatan bahan bakar minyak. Sehingga peneliti memperoleh pandangan ilmu lebih luas yang dibutuhkan sebagai dasar pedoman dalam menyusun skripsi ini.

D. Teknik Pengumpulan Data

Menurut Rahardjo (2017), pengumpulan data mempunyai peranan penting dalam suatu penelitian yang dimaksudkan untuk mendapatkan bahan data asli sebagai landasan yang nantinya akan diolah kembali agar pembaca lebih mudah memahami isinya. Istilah data dalam penelitian ini merujuk pada segala informasi baik berupa lisan maupun tulis yang digunakan untuk menjawab masalah dalam penelitian yang dilakukan. Untuk memperoleh data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian ini maka dilakukan dengan beberapa teknik pengumpulan data kualitatif diantaranya yaitu:

1. Metode wawancara

Menurut Rachmawati (2018), wawancara dalam penelitian kualitatif adalah suatu pembicaraan yang mempunyai tujuan tertentu serta didahului oleh pertanyaan informal. Wawancara penelitian lebih difokuskan untuk memperoleh informasi pada satu sisi sehingga cenderung lebih mengarah berdasarkan persepsi atau pemikiran dari narasumber. Berdasarkan penjelasan tersebut wawancara merupakan suatu proses antar dua orang dengan tujuan memperoleh informasi melalui percakapan tanya jawab, yang mana peneliti mengajukan pertanyaan terkait dengan fenomena yang terjadi dan informan atau subjek penelitian sebagai pemberi jawaban yang nantinya jawaban tersebut menjadi sumber data dalam penelitian yang dilakukan.

Pada skripsi ini peneliti melakukan wawancara terhadap beberapa *crew* dari MT. Ratu Ruwaidah, diantaranya mualim I

sebagai penanggung jawab muatan selama di kapal, kemudian bosun sebagai kepala kerja *deck crew* serta operator pompa (*pumpman*) sebagai pihak yang membantu mualim I selama proses bongkar muat di atas kapal. Dalam pelaksanaannya tentu tidak selalu lancar sesuai yang direncanakan, maka dari itu peneliti melakukan jenis wawancara tidak berstruktur karena bersifat lebih fleksibel sehingga peneliti dapat memberi pertanyaan secara bebas tanpa adanya urutan. Namun wawancara yang dilakukan tetap mengarah pada permasalahan yang dibahas. Wawancara jenis ini lebih cocok karena peneliti dapat melakukan wawancara lebih dari satu kali.

2. Metode observasi (pengamatan)

Menurut Asmara (2017), observasi termasuk dalam salah satu teknik untuk mengumpulkan data dengan cara peneliti terlibat secara langsung terhadap objek penelitian sehingga dapat membuktikan persepsi yang telah dibuat berdasarkan fakta yang ada. Hasil dari observasi tersebut akan dilaporkan yang diolah terlebih dahulu dengan menganalisis serta pencatatan secara sistematis. Metode observasi yang dilakukan peneliti adalah sebagai pengamat partisipatif, maksudnya peneliti terlibat secara langsung atau berhubungan aktif terhadap pengamatan objek yang diteliti. Selain itu, pengamatan yang dilakukan secara langsung membantu peneliti dalam menentukan narasumber yang sesuai terkait dengan informasi tentang gambaran permasalahan

3. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan dalam mencari dan menelusuri segala informasi dasar yang berkaitan dengan permasalahan serta dijadikan sebagai acuan dalam skripsi ini. Sumber informasi bisa diperoleh melalui beberapa cara seperti mencari sumber bacaan

pada riset kepustakaan dan membaca dokumen dan buku yang ada di atas kapal yang terdapat hubungannya dengan penanganan muatan bahan bakar minyak khususnya minyak pertalite. Sehingga ada keterkaitan dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui faktor penyebab terjadinya kerusakan muatan dan tindakan yang dapat dilakukan sebagai langkah pencegahan.

4. Dokumentasi

Menurut Yuhendra (2017), dokumentasi adalah catatan peristiwa yang telah terjadi. Dokumentasi dapat berupa tulisan maupun gambar yang berfungsi sebagai pendukung dalam penelitian kualitatif dari data yang telah diperoleh pada metode wawancara dan observasi. Untuk mempermudah pemahaman dalam penelitian ini, penulis melengkapi data dengan dokumentasi yang memiliki keterkaitan dengan objek penelitian yang dibahas antara lain dokumen serta foto catatan yang ada di atas kapal.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu sarana yang dipakai sebagai pengumpulan data serta untuk menakar objek dari suatu variable penelitian. Terdapat dua hal yang mempengaruhi yaitu reliabilitas dan validalitas, yaitu tentang sejauh apa keakuratan dalam menyingkap suatu data dari variabelnya secara tepat sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Instrument dinyatakan valid ketika ahli telah menerinya baik isi, format serta konstruknya dan tidak lagi memberi masukan untuk instrument tersebut (Syamsuryadin & Wahyuniati, 2017). Instrument penelitian adalah suatu metode penelitian yang digunakan sebagai alat untuk mengukur suatu objek guna pengumpulan informasi atau data tentang variabelnya, seperti halnya metode wawancara dengan instrumen yang digunakan pedoman

wawancara, kemudian metode kuesioner dengan instrumennya menggunakan angket (Matondang, 2017).

Salah satu keunikan dari penelitian kualitatif adalah instrument yang digunakan yaitu peneliti itu sendiri sebagai alat pengumpulan data. Hal ini disebabkan karena dari keseluruhan struktur penelitian masih rancu atau belum ditetapkan jelas secara pasti sehingga perlu dikembangkan lagi selama penelitian berlangsung. Instrumen penelitian lainnya juga dapat digunakan namun fungsinya terbatas sebagai pendukung karena instrument utamanya adalah manusia. Peneliti berlaku sebagai instrument pengumpul sumber data dengan beberapa cara yaitu wawancara, mengamati (observasi), melakukan secara langsung serta dokumentasi terkait fenomena yang diteliti.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses dalam penelitian yang wajib dilakukan baik dalam penelitian kualitatif ataupun kuantitatif sehingga data dapat disajikan secara sistematis dan tertata guna mempermudah dalam pencarian makna (Rijali, 2019). Analisis data adalah metode mengolah data sehingga menjadi suatu urutan kelompok, tersusun menjadi pola, maupun deskripsi dasar agar mudah dalam memilah data yang penting serta mengambil suatu kesimpulan (Sirajuddin, 2016)

Tujuan dasar dasar analisis data yaitu menyederhanakan data mentah yang telah diperoleh sehingga data disajikan dalam bentuk yang lebih mudah untuk dipahami serta dimengerti dan pada intinya adalah usaha untuk menemukan solusi atas permasalahan yang sedang terjadi. Dalam penelitian kualitatif, data yang telah diperoleh akan dilakukan pemaparan dan ditafsirkan lebih dalam maka uraian data harus sedetail mungkin dengan uraian kualitatif. Adapun tahapan serta teknik analisis data yang digunakan dalam skripsi ini, yaitu:

1. Tahapan analisis data

a. Reduksi data (*data reduction*)

Reduksi data dapat diartikan menjadi suatu proses penyaringan serta memfokuskan data. Data yang telah dikumpulkan harus diteliti kembali untuk mendapatkan inti pokok yang perlu diambil, artinya membatasi teori sehingga memperoleh rangkuman data yang lebih padat dan kompleks serta menjadi kerangka yang saling berkaitan.

b. Penyajian data (*data display*)

Penyajian data merupakan menyatukan informasi atau data berdasarkan kategori yang dibutuhkan. Tujuannya untuk mempermudah dalam penggambaran fenomena yang terjadi dan peneliti lebih mudah menguasai data secara keseluruhan. Dalam penelitian kualitatif data yang disajikan bisa berbentuk deskripsi, bagan, gambar, dan yang lainnya.

c. Menarik kesimpulan (*conclusion drawing*)

Tahap selanjutnya adalah menarik kesimpulan. Tahap ini merupakan kemampuan peneliti dalam mengolah data dan mengambil kesimpulan berdasarkan berbagai data temuan selama proses penelitian. Dengan demikian kesimpulan yang diperoleh dapat dijadikan sebagai jawaban rumusan masalah dan masukan untuk permasalahan dalam penelitian.

2. Teknik analisis data fishbone

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data *fishbone*. Analisis *fishbone* salah satu teknik untuk mengidentifikasi suatu penyebab permasalahan. Disebut *fishbone* diagram karena bentuknya yang menyerupai kerangka dari tulang ikan dengan bagian kepala sebagai penggambaran akibat permasalahan dan duri siripnya menunjukkan berbagai penyebabnya sehingga terjadi keterkaitan. Hubungan sebab dan

akibat yang disajikan dalam *fishbone* maka diagram ini disebut juga diagram *cause and effect*.

a. Tahapan penyusunan diagram *fishbone*

- 1) Tahap pertama yang dilakukan adalah menentukan pokok masalah yang terjadi atau permasalahan utama.
- 2) Menggambarkan masalah utama sebagai kepala ikan pada bagian kanan diagram yang merupakan akibat ataupun *effect*.
- 3) Langkah ketiga yaitu mengidentifikasi faktor-faktor yang dimungkinkan sebagai pemicu permasalahan utama. Umumnya penyebab masalah terbagi dari 5M dan 1E, antara lain:
 - a) Man (manusia)
 - b) Method (metode)
 - c) Measurement (pengukuran)
 - d) Machine (mesin)
 - e) Material (bahan produksi)
 - f) Environment (lingkungan)
- 4) Kemudian langkah selanjutnya mencari penyebab sekunder yang memungkinkan berpengaruh pada penyebab primer. Contohnya kemungkinan penyebab sekunder pada cabang tulang machine berasal dari kondisi pipa dan *valve* yang tidak kedap. Kemungkinan penyebab sekunder pada cabang tulang metode berkaitan dengan prosedur pelaksanaan kesiapan bongka muat yang tidak maksimal. Dan kemungkinan penyebab sekunder pada cabang tulang *man* (manusia) adalah kesalahan komunikasi serta kinerja *crew* dalam bekerja.
- 5) Langkah terakhir merupakan menarik kesimpulan. Berdasarkan metode analisis *fishbone* tersebut maka dapat memberikan gambaran secara rinci tentang sebab dan akibat

dari suatu permasalahan, sehingga lebih mudah dalam menentukan solusi yang tepat.

b. Manfaat diagram *fishbone*

Beberapa kelebihan serta manfaat dari penggunaan fishbone diagram dalam menganalisis masalah, yaitu:

- 1) Memudahkan dalam membuat gambaran tentang permasalahan yang dibahas secara singkat sehingga lebih mudah dalam memfokuskan pada inti permasalahan.
- 2) Membantu dalam membuat jaringan keterkaitan akar penyebab terhadap suatu permasalahan.
- 3) Gambaran hubungan antar sebab dan akibat yang jelas akan memudahkan dalam menentukan arah diskusi terkait permasalahan yang ada sehingga pembahasan lebih terarah.
- 4) Lebih mudah dalam melakukan pencarian fakta atau data yang dibutuhkan.
- 5) Menghasilkan pemikiran baru terkait segala kemungkinan yang memiliki hubungan dengan masalah utama.

Dalam penelitian ini teknik analisis *fishbone* yaitu dengan mengidentifikasi penyebab terjadinya kerusakan terhadap muatan bahan bakar minyak pertalite di MT.Ratu Ruwaidah.

G. Validasi Data

Validasi data merupakan tahap yang penting dalam penelitian untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dapat dipercaya dan sesuai dengan kenyataan. Dalam penelitian kualitatif, validasi data dilakukan untuk menjamin akurasi dan keabsahan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber. Validasi yang digunakan pada penelitian ini ialah :

a. Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari berbagai sumber informasi yang berbeda, seperti wawancara dengan narasumber yang berbeda, observasi langsung, dan dokumentasi. Dengan cara ini, peneliti dapat memastikan konsistensi informasi yang diperoleh dan mengurangi bias yang mungkin terjadi.

b. Member Check

Member check dilakukan dengan meminta konfirmasi hasil wawancara dan temuan-temuan awal kepada narasumber yang terlibat dalam penelitian, guna memastikan bahwa interpretasi data sudah tepat dan sesuai dengan apa yang dimaksud oleh informan.

c. Audit Trail

Audit trail adalah dokumentasi sistematis mengenai proses penelitian yang memungkinkan peneliti dan orang lain untuk mengikuti langkah-langkah penelitian dari pengumpulan data hingga analisis dan penyusunan kesimpulan, sehingga setiap langkah dalam penelitian dapat dipertanggungjawabkan.