

KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS PROSES KEGIATAN *TANK CLEANING* UNTUK
MENCEGAH RISIKO BAHAYA DI KAPAL MT. EROWATI I



DHAFITTRA NAUVALDI ILYASA

0921005109

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2025

KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS PROSES KEGIATAN *TANK CLEANING* UNTUK
MENCEGAH RISIKO BAHAYA DI KAPAL MT. EROWATI I



DHAFITTRA NAUVALDI ILYASA

0921005109

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dhafittra Nauvaldi Ilyasa

Nomor Induk Taruna : 09.21.005.1.09

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**“ANALISIS PROSES KEGIATAN TANK CLEANING UNTUK
MENCEGAH RISIKO BAHAYA DI KAPAL MT. EROWATI I”**

Merupakan karya asli, seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Terapan tersebut kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 31 Juli 2025



DHAFITTRA NAUVALDI ILYASA

NIT. 0921005109

PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

Judul	: Analisis Proses Kegiatan <i>Tank Cleaning</i> untuk Mencegah Risiko Bahaya di Kapal MT. Erowati I
Program Studi	: Teknologi Rekayasa Operasi Kapal
Nama	: Dhafittra Nauvaldi Ilyasa
NIT	: 0921005109
Jenis Tugas Akhir	: Prototype / Proyek / Karya Ilmiah Terapan* Keterangan: * (coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 05 Maret 2025

Menyetujui,

Pembinaan

Pembimbing II

Capt. UPIK WIDYANINGSIH, M. Pd., M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., MM
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198406232010121005

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal
Politeknik Pelajaran Sukabaya

Capt. UPIK WIDYANINGSIH, M. Pd., M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

**PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS PROSES KEGIATAN *TANK CLEANING*
UNTUK MENCEGAH RISIKO BAHAYA DI ATAS**

KAPAL MT. EROWATI I

Disusun oleh:

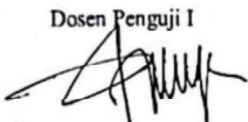
**DHAFITTRA NAUVALDI ILYASA
NIT. 0921005109**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya,

2025

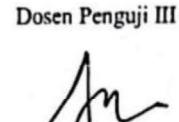
Mengesahkan

Dosen Penguji I


(Dr. Arleiny, S.SiT, MM.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198206092010122002

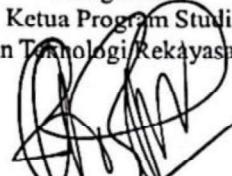
Dosen Penguji II


(Capt. Upik Widyaningsih, M. Pd.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

Dosen Penguji III


(Dr. Romanda Anas A, S.ST.MM.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198406232010121005

Mengetahui

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal


(Capt. Upik Widyaningsih, M. Pd., M.Mar.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : Analisis Proses Kegiatan *Tank Cleaning* untuk Mencegah Risiko Bahaya di Kapal MT. Erowati I
Program Studi : Teknologi Rekayasa Operasi Kapal
Nama : Dhafittra Nauvaldi Ilyasa
NIT : 0921005109
Jenis Tugas Akhir : Prototype / Proyek / Karya Ilmiah Terapan*
Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan Seminar Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 2025

Menyetujui,

Pembimbing I


Pembimbing II


Capt. UPIK WIDYANINGSIH, M. Pd., M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., MM
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198406232010121005

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya


Capt. UPIK WIDYANINGSIH, M. Pd., M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

ANALISIS PROSES KEGIATAN *TANK CLEANING*
UNTUK MENCEGAH RISIKO BAHAYA DI ATAS
KAPAL MT. EROWATI I

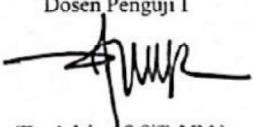
Disusun oleh:

DHAFITTRA NAUVALDI ILYASA
NIT. 0921005109

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

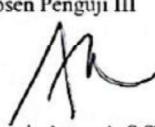
Surabaya, 29 Juli 2025

Mengesahkan,

Dosen Penguji I

(Dr. Arleiny, S.SiT, MM.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198206092010122002

Dosen Penguji II

(Capt. Upik Widyaningsih, M. Pd.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

Dosen Penguji III

(Dr. Romanda Annas A, S.ST,MM.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198406232010121005

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal


(Capt. Upik Widyaningsih, M. Pd., M.Mar.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198404112009122002

ABSTRAK

Dhafittra Nauvaldi Ilyasa. Analisis proses kegiatan *tank cleaning* untuk mencegah risiko bahaya di atas kapal MT. Erowati I. Dibimbing oleh Ibu Capt. Upik Widyaningsih, M.Pd., M.Mar. Selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Romanda Annas Amrullah, S. ST., MM. selaku dosen pembimbing II.

Tank cleaning adalah proses pembersihan tangki kapal yang telah digunakan untuk mengangkut muatan berbahaya, seperti minyak, kimia, atau gas, untuk menghilangkan sisa-sisa muatan dan residu yang dapat membahayakan keselamatan kapal, awak kapal, dan lingkungan. Penelitian ini memiliki tujuan: 1) Untuk mengetahui proses kegiatan *tank cleaning* untuk mencegah risiko bahaya di kapal MT. Erowati I. 2) Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi proses *tank cleaning* di kapal MT. Erowati I. Metode yang dilakukan peneliti pada penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Data yang diperoleh peneliti terbagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer peneliti diperoleh langsung melalui sumber pertama di lokasi penelitian dengan catatan waktu yang aktual dan didukung dengan metode wawancara dan observasi. Data sekunder peneliti diperoleh dengan menggunakan data tambahan dari pihak lain berupa dokumentasi dan arsip dokumen. Pada penelitian ini, dilakukan pada saat peneliti melaksanakan kegiatan praktik laut di atas kapal MT. Erowati I dan telah melaksanakan kegiatan praktik kerja laut selama 12 bulan terhitung pada tanggal 06 Agustus 2023 dan selesai melaksanakan praktik di atas kapal pada tanggal 10 Agustus 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *tank cleaning* di kapal MT. Erowati I dilaksanakan secara berurutan mulai dari perencanaan, pengaturan pipa, *pre-wash* air laut, pencucian *detergent*, *steam cleaning*, *fresh water rinse*, *gas freeing*, hingga pengeringan. Terdapat beberapa kendala teknis di lapangan, di antaranya kebocoran gasket *manifold*, kerusakan *tank cleaning hose*, dan tekanan pompa tidak stabil, yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan. Selain itu, ditemukan *crew* yang tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Prosedur ketat, komunikasi antar bagian via radio HT, pengecekan peralatan, dan penerapan *Enclosed Space Entry Checklist* menjadi faktor kunci keberhasilan proses *tank cleaning* yang aman dan efisien.

Kata kunci: analisis, *tank cleaning*, kapal *tanker*, risiko bahaya.

ABSTRACT

Dhafittra Nauvaldi Ilyasa. Analysis of the tank cleaning activity process to prevent the risk of danger on board the MT. Erowati I. Supervised by Mrs. Capt. Upik Widyaningsih, M.Pd., M.Mar. as the first supervisor and Mr. Dr. Romanda Annas Amrullah, S. ST., MM. as the second supervisor.

Tank cleaning is the process of cleaning a ship's tank that has been used to transport hazardous cargo, such as oil, chemicals, or gas, to remove residual cargo and residues that can endanger the safety of the ship, crew, and the environment. This study has the following objectives: 1) To determine the process of tank cleaning activities to prevent the risk of danger on the MT. Erowati I. 2) To determine the factors that influence the tank cleaning process on the MT. Erowati I. The method used by the researcher in this study is a qualitative descriptive method. The data obtained by the researcher is divided into 2, namely primary data and secondary data. The researcher's primary data was obtained directly through the first source at the research location with actual time records and supported by interview and observation methods. The researcher's secondary data was obtained by using additional data from other parties in the form of documentation and document archives. In this study, it was carried out when the researcher was carrying out marine practice activities on the MT. Erowati I and had carried out marine work practice activities for 12 months starting on August 6, 2023 and completed the practice on the ship on August 10, 2024. The results showed that the tank cleaning process on MT. Erowati I was carried out sequentially, starting from planning, pipe arrangement, pre-wash using seawater, detergent washing, steam cleaning, fresh water rinsing, gas freeing, and finally drying. Several technical issues were encountered during operations, including gasket manifold leakage, damaged tank cleaning hoses, and unstable pump pressure, all of which posed potential hazards. Additionally, there were incidents where some crew members did not properly use personal protective equipment (PPE). Strict procedures, effective communication between departments via radio HT, regular equipment checks, and the implementation of the Enclosed Space Entry Checklist were identified as key factors in ensuring a safe and efficient tank cleaning process.

Keywords: analysis, tank cleaning, tanker, risk of danger.

KATA PENGATAR

Puji Syukur kehadirat Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah memberikan kenikmatan pengetahuan dan keluasan berfikir sehingga kita dapat mempelajari semua ilmu-Nya. Dengan Rahmat dan karunia-Nya pula, sehingga peneliti dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul :

ANALISIS PROSES KEGIATAN TANK CLEANING UNTUK MENCEGAH RISIKO BAHAYA DI KAPAL MT. EROWATI I.

Dalam proses penyelesaian proposal penelitian ini peneliti banyak sekali mengalami kesulitan serta hambatan, akan tetapi berkat bantuan serta arahan dari para pembimbing, penulisan proposal penelitian ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas di dalam maupun di luar kampus Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ibu Capt Upik Widyaningsih, M. Pd.,M. Mar. selaku Ketua Prodi TROK dan Dosen Pembimbing I yang membimbing dan memberi banyak wawasan kepada peneliti dalam menyelesaikan penyusunan proposal karya ilmiah ini.
3. Bapak Dr. Romanda Annas Amrullah, S.ST., MM. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan bantuan sehingga proposal karya ilmiah ini terselesaikan.
4. Bapak/Ibu dosen dan serta Civitas Akademika Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberi banyak bekal ilmu.
5. Kedua orang tua Bapak Deny Baskoro dan Ibu Didik Utami yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
6. Kepada seluruh awak kapal MT. EROWATI I yang telah memberikan banyak ilmu dan bimbingan selama peneliti melaksanakan praktik laut.
7. Semua pihak yang telah membantu peneliti dalam meyelesaikan KIT ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-satu.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini masih terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Karya Ilmiah Terapan ini di masa mendatang.

Surabaya, 2025

DHAFITTRA NAUVALDI ILYASA
NIT : 0921005109

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL KIT.....	iii
PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL	iv
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT.....</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Review Penelitian Sebelumnya	6
B. Landasan Teori	10
C. Kerangka Pikir Penelitian	22

BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Jenis Penelitian	24
B. Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	25
C. Sumber Data/Subyek Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	25
1. Sumber Data.....	25
a. Data Primer.....	26
b. Data Sekunder.....	26
2. Teknik Pengumpulan Data	26
a. Metode Wawancara	27
b. Metode Observasi	27
c. Metode Dokumentasi	28
3. Teknik Analisa Data.....	28
a. Reduksi Data.....	29
b. Penyajian Data	29
c. Kesimpulan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Gambaran Umum Lokasi/Subyek Penelitian	31
B. Hasil Penelitian.....	35
C. Pembahasan	61
BAB V PENUTUP	67
A. Simpulan	67
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Wilden Pump</i>	12
Gambar 2.2 <i>Air Hose</i>	12
Gambar 2.3 <i>Fix Butterworth</i>	13
Gambar 2.4 <i>Gas Detector</i>	13
Gambar 2.5 Pelaksanaan <i>Wall Wash Test</i>	18
Gambar 4.1 MT. Erowati I	32
Gambar 4.2 Tangki MT. Erowati I.....	33
Gambar 4.3 <i>Crew List</i>	34
Gambar 4.4 <i>Safety Meeting</i>	38
Gambar 4.5 Muatan <i>Methyl Methacrylate</i>	38
Gambar 4.6 <i>Setting Jalur Pipa di Pump Room</i>	39
Gambar 4.7 <i>Cargo Pumping System</i>	39
Gambar 4.8 Kebocoran Pipa pada <i>Steam</i>	42
Gambar 4.9 <i>Wall Wash Test Procedure</i>	54
Gambar 4.10 Pelaksanaan <i>Wall Wash Test</i>	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review Penelitian Sebelumnya.....</i>	6
Tabel 2.2 Analisis Standard Untuk <i>Chloride Test</i>	19
Tabel 4.1 <i>Ship Particular</i>	33
Tabel 4.2 <i>Stowage Plan</i>	37
Tabel 4.3 <i>Tank cleaning Method</i>	45
Tabel 4.4 Pelaksanaan <i>Tank cleaning</i> Berdasarkan Panduan TC Guide 11 th Edition dan Pelaksanaan <i>Tank cleaning</i> di Atas Kapal MT. Erowati I	56
Tabel 4.5 Prosedur <i>Hydrocarbon Test</i>	58
Tabel 4.6 Prosedur <i>Chloride Test</i>	59
Tabel 4.7 Prosedur <i>Permanganate Test</i>	60
Tabel 4.8 Bagan alur pelaksanaan <i>tank cleaning</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particulars</i>	72
Lampiran 2 <i>Stowage Plan</i>	73
Lampiran 3 <i>Tank Cleaning Method</i>	74
Lampiran 4 <i>Enclosed Space Entry Checklist</i>	75
Lampiran 5 Pedoman Wawancara	78
Lampiran 6 Lembar Wawancara.....	81
Lampiran 7 Tangki Kapal.....	87
Lampiran 8 Proses Memasuki Tangki.....	88
Lampiran 9 Pengetesan <i>Wall Wash Test</i>	89
Lampiran 10 Kegiatan <i>Tank Cleaning</i>	90
Lampiran 11 Proses Penyemprotan Air Suling / <i>Distilled Water</i>	91

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian.

Dalam Konvensi *Marine Pollution* (MARPOL) 73/78 melalui Annex II mengklasifikasikan polusi zat cair berbahaya ke dalam empat kategori, yaitu A, B, C, dan D. Namun, setelah dilaksanakan Marine Environment Protection Committee (MEPC) ke-52 pada tahun 2004, kategori tersebut direvisi menjadi X, Y, Z, dan OS (Other Substances), yang mulai berlaku pada 1 Januari 2007. Menurut International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT), tank cleaning adalah proses pembersihan tangki kapal yang telah digunakan untuk mengangkut muatan berbahaya, seperti minyak, kimia, atau gas, untuk menghilangkan sisa-sisa muatan dan residu yang dapat membahayakan keselamatan kapal, awak kapal, dan lingkungan.

Operasional kapal tanker tidak hanya terbatas pada pengangkutan muatan dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain. Proses pembersihan tangki (tank cleaning) menjadi salah satu aspek penting yang mendukung kelancaran operasional kapal tanker. Proses ini harus dilakukan sebelum kapal dapat digunakan kembali untuk mengangkut muatan lain, terutama jika jenis muatan yang diangkut berbeda. sehingga memerlukan tingkat kebersihan tangki yang berbeda-beda.

Tank cleaning/ pembersihan tangki merupakan pekerjaan penting dalam pengoperasian tanker kargo cair yang memainkan peran penting dalam menghubungkan bongkar dan muat kargo selama dua voyages (Wu, 2023).

Selama melaksanakan penelitian di laut, kapal MT. Erowati I sering melakukan pengangkutan berbagai jenis muatan kimia (chemical cargo) yang berbeda dalam satu voyage. Oleh karena itu, diperlukan prosedur penanganan dan pembersihan yang tepat untuk setiap jenis muatan agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan, maka pembersihan tangki (tank cleaning) secara teratur sangat penting untuk memastikan keamanan dan kelancaran operasional kapal.

Menurut Dr. Verweys (2022), prosedur pelaksanaan pembersihan tangki (*Tank cleaning Guide*) seperti pembersihan awal menggunakan air laut, menyemprot air tawar untuk menghilangkan sisa garam yang menempel di dinding dan dasar tangki, pemberian *steam* untuk menghilangkan sisa muatan yang masih menempel di dinding atau dasar tangki, jika muatan mengandung annex I menurut *Marine Pollution* (MARPOL) dapat dilakukan pembuangan di laut dalam jarak 50 mil dari daratan atau dapat ditampung di *slop tank*, jika annex II dapat dilakukan pembuangan di laut lepas berjarak lebih dari 12 mil dari daratan (tergantung pada jenis muatan), pelaksanaan *gas free* guna menghilangkan gas-gas berbahaya didalam tangki, dan melakukan pengeringan menggunakan *cotton rags* (majun). Dengan melaksanakan proses *tank cleaning* yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku, maka dapat dijamin bahwa tangki akan dalam kondisi yang bersih dan siap muat di pelabuhan berikutnya

Keberhasilan dalam pelaksanaan *tank cleaning* akan dibuktikan dengan diterbitkannya sertifikat kering dan bersih (*dry and clean certificate*). Namun, apabila hasil pembersihan tangki tidak memenuhi standar kebersihan, kapal akan diwajibkan untuk melakukan pembersihan ulang, yang dapat

menyebabkan penundaan proses pemuatan dan berdampak pada keterlambatan operasional kapal. Dalam kondisi tersebut, kapal tidak akan mendapatkan sertifikat kering dan bersih. Pelaksanaan *tank cleaning* yang berhasil akan mendapatkan sertifikat kering dan bersih (*dry and clean certificate*) dari *cargo surveyor*. Keterlambatan pemuatan yang disebabkan oleh tangki-tangki ruang muat dalam keadaan tidak bersih sangat merugikan.

Menurut Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) tentang kejadian meledaknya tangki penampungan sisa muatan di MT. Jag Leela yang terjadi pada tanggal 11 Mei 2020 di Belawan dikarenakan proses *tank cleaning* yang kurang sempurna. Hal ini terjadi karena *crew* MT. Jag Leela melakukan kerja panas di daerah geladak utama sekitar antara tangki slop (kiri) dan COT (6) kiri, tanpa disadari terdapat sisa muatan di pipa - pipa muatan serta disebabkan oleh *crew* yang membuat timbulnya percikan api di kapal sehingga terjadi ledakan yang menimbulkan api yang menjalar keseluruh geladak utama kapal hingga ke bagian bawah (<https://knkt.go.id/Repo/Files/Laporan/Pelayaran/2020/KNKT.20.05.07.03-Final-Report.pdf>).

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti menyusun sebuah karya ilmiah terapan yang berjudul: “Analisis Proses Kegiatan *Tank cleaning* untuk Mencegah Risiko Bahaya di Kapal MT. Erowati I”. Untuk menjadi tambahan wawasan dan bahan masukan bagi para pelaut dan pembaca.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisis proses kegiatan *tank cleaning* untuk mencegah risiko bahaya di kapal MT. Erowati I?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi proses *tank cleaning* di kapal MT. Erowati I?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus, dan menghindari yang terlalu luas, peneliti membatasi ruang lingkup permasalahan hanya pada saat *discharging* proses kegiatan *tank cleaning* untuk meminimalkan risiko bahaya seperti kebakaran. Karena muatan di kapal MT. Erowati I selalu berubah disetiap *voyage*. Maka peneliti membatasi dengan salah satu muatan yang dimuat dalam satu voyage seperti, *Toluene*, *Acetic Acid*, *Methyl Methacrylate* (MMA), dan *Acetone*.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui proses kegiatan *tank cleaning* untuk mencegah risiko bahaya di kapal MT. Erowati I.
2. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi proses *tank cleaning* di kapal MT. Erowati I.

E. Manfaat Penelitian

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi para pekerja di atas kapal maupun bagi pihak-pihak yang

berminat untuk terlibat di dunia maritim. Adapun manfaat yang ingin dicapai mencakup aspek teoretis maupun praktis sebagaimana dijelaskan berikut ini.:

1. Secara Teoritis

- a. Menambah pengetahuan dan pentingnya pemahaman ilmu pengetahuan pada pembaca dalam prosedur dan pelaksanaan *tank cleaning* yang sesuai dengan standar operasional prosedur yang telah ditetapkan.
- b. Menambah wawasan serta manfaat kepada *crew* kapal dan perwira (Mualim) mengenai hubungan antara jenis muatan dengan metode dan efektivitas *tank cleaning* di kapal.

2. Secara Praktis

- a. Bagi *crew deck*, studi ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk menambah pengetahuan terhadap pelaksanaan proses *tank cleaning* yang baik dan efektif agar dapat memaksimalkan kinerja *crew deck*.
- b. Sebagai panduan praktis bagi taruna taruni yang hendak melaksanakan *tank cleaning* yang efisien, aman, dan sesuai standar internasional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Penelitian sebelumnya merupakan sumber informasi yang sangat berharga bagi peneliti untuk memulai penelitian baru, terutama terkait topik yang telah ditentukan. Dengan menganalisis penelitian sebelumnya, peneliti dapat mengidentifikasi perbedaan dalam solusi dan diskusi yang telah ada, sehingga memberikan landasan yang kuat untuk mengarahkan penelitian. Proses ini merupakan bagian penting dari studi literatur yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang topik penelitian. Dengan demikian, peneliti dapat merancang metode dan pendekatan penelitian yang lebih relevan dan inovatif. Berikut adalah ringkasan dari hasil tinjauan jurnal yang telah dikaji.

Tabel 2.1 *Review Penelitian Sebelumnya*

Sumber : Data Peneliti

No	Peneliti/Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan
1	Tonia, F. A., Arleiny, A., & Lestari, E. D. (2023). Optimalisasi Proses <i>Tank cleaning</i> Untuk Pemuatan Tangki MT Bauhinia Untuk Pergantian Kargo. Politeknik Pelayaran Surabaya.	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ada proses <i>tank cleaning</i> Keberhasilan atau kegagalan suatu pekerjaan berkaitan dengan kedisiplinan dan kerja sama tim. Selain itu, material dan peralatan juga turut mendukung pelaksanaannya, serta ada prosedur yang harus dipatuhi dan dilakukan dengan baik. Peneliti menggunakan metode penelitian kualitatif.	Penelitian sebelumnya memaparkan mengenai Optimalisasi proses <i>tank cleaning</i> untuk pemuatan tangki MT. Bauhinia untuk pergantian kargo, sedangkan peneliti terfokus pada proses kegiatan <i>tank cleaning</i> untuk mencegah risiko bahaya di atas kapal MT. Erowati I.
2	Baskoro, M. (2024). Analisis risiko bahaya pembersihan ruang muat pada muatan <i>minyak product</i> guna menghindari kecelakaan kerja di kapal MT. Seven Target. PIP Semarang.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Kurangnya pengawasan rutin dalam pemeriksaan alat-alat pembersihan tangki dan kurangnya kesadaran awak kapal dalam menggunakan alat-alat	Penelitian sebelumnya memaparkan tentang pembersihan ruang muat pada muatan <i>minyak product</i> guna menghindari kecelakaan kerja di kapal MT. Seven

		<p>keselamatan adalah faktor utama yang masih menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dalam proses pembersihan tangki. (2) Untuk mengurangi kecelakaan kerja secara signifikan, diperlukan implementasi yang ketat dari Sistem Manajemen Keselamatan (<i>Safety Management System, SMS</i>). SMS ini tidak hanya menjadi kewajiban tetapi juga menciptakan dan mendorong tanggung jawab yang kuat di antara awak kapal dalam menjalankan tugas manajemen keselamatan. Peneliti menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif.</p>	<p>Target sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti terfokus pada proses kegiatan <i>tank cleaning</i> untuk mencegah risiko bahaya di atas kapal MT. Erowati I.</p>
3	Andika, R. M. (2022). Analisis pembersihan ruang muat (<i>tank cleaning</i>) guna menghindari kecelakaan kerja di kapal MT. Petrosamudra. PIP Semarang.	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pelaksanaan pembersihan ruang muat (<i>tank cleaning</i>) dapat berjalan dengan baik tergantung pada perencanaan kegiatannya, pengorganisasian tugas dan regu, serta tanggung jawab yang baik dan benar oleh awak kapal pada saat pelaksanaan kegiatan di dalam ruangan muat. Namun masih ada <i>crew</i> yang mengabaikan prosedur dan keselamatan kerja saat melaksanakan pembersihan ruang muat seperti Mengabaikan kadar atmosfer yang aman untuk bekerja, tidak mempersiapkan peralatan dengan baik, dan tidak menggunakan alat pelindung diri dengan benar. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dengan metode penelitian kualitatif deskriptif.</p>	<p>Penelitian sebelumnya memaparkan mengenai pembersihan ruang muat (<i>tank cleaning</i>) guna menghindari kecelakaan kerja di kapal MT. Petrosamudra, sedangkan peneliti terfokus pada proses kegiatan <i>tank cleaning</i> untuk mencegah risiko bahaya di atas kapal MT. Erowati I.</p>
4	Simanjuntak, M., Putro, B. S., Sihombing, D. W., & Justisyo, B. A. R. (2022). <i>Meteor STIP Marunda. Upaya Meningkatkan Kelancaran Proses Tank</i>	<p>Hasil Penelitian menunjukkan bahwa terdapatnya sisa air residu <i>tank cleaning</i> di dalam tangki cargo. Terdapatnya sisa air residu <i>tank cleaning</i> untuk</p>	<p>Penelitian sebelumnya memaparkan mengenai upaya meningkatkan kelancaran proses <i>tank cleaning</i> untuk</p>

	<i>cleaning</i> Untuk Mencegah Keterlambatan Kegiatan Bongkar Muat di MT. Griya Enim	di dalam tangki <i>cargo</i> merupakan hal yang sangat berbahaya ketika suatu kapal menyebabkan rusaknya muatan. Muatan yang terkontaminasi akan menerima surat protes (<i>letter of protest</i>) yang menyebabkan pihak kapal harus dilaksanakan pengecekan muatan secara menyeluruh oleh pihak darat dan akan tertundanya juga proses pembongkaran atau keberangkatan. Maka dari itu, setelah dilakukannya <i>tank cleaning</i> di atas kapal perwira kapal yang bertanggung jawab wajib melakukan pengecekan agar di dalam tangki <i>cargo</i> yang akan dimuat memenuhi standart kelayakan proses muat dan tangki <i>cargo</i> dinyatakan bersih dan bebas dari sisa air residu <i>tank cleaning</i> didalam tangki <i>cargo</i> . Penelitian ini merupakan jenis penelitian dengan metode penelitian kualitatif deskriptif.	mencegah keterlambatan kegiatan bongkar muat di MT. Griya Enim, sedangkan peneliti terfokus pada proses kegiatan <i>tank cleaning</i> untuk mencegah risiko bahaya di atas kapal MT. Erowati I.
5	Sakti, B. R. (2024). Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP). Pencegahan Resiko Kecelakaan Kerja Pada Saat Pelaksanaan <i>Tank cleaning</i> di MT. BTS Fabulous	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecelakaan kerja saat <i>tank cleaning</i> sering disebabkan oleh kurangnya pengetahuan <i>crew</i> kapal mengenai bahaya muatan di dalam tangki. Hal ini terjadi karena <i>chief officer</i> dan perwira lainnya kurang memberikan perhatian pada pelatihan di luar <i>drill</i> . Kurangnya pengawasan langsung dari <i>chief officer</i> dan perwira lainnya terhadap proses kerja dan kedisiplinan <i>crew</i> , serta peralatan keselamatan pribadi dan perlengkapan lainnya, menyebabkan masih terjadinya kecelakaan kerja selama <i>tank cleaning</i> . Selama <i>tank cleaning</i> , prosedur yang diterapkan oleh kapal tidak sesuai dengan SOP (<i>Standard Operational Procedure</i>), dan perusahaan tidak	Penelitian sebelumnya memaparkan pencegahan resiko kecelakaan kerja pada saat pelaksanaan <i>tank cleaning</i> di MT. BTS Fabulous, sedangkan peneliti terfokus pada proses kegiatan <i>tank cleaning</i> untuk mencegah risiko bahaya di atas kapal MT. Erowati I.

		memberikan <i>circular</i> yang diperlukan. Akibatnya, pelaksanaan <i>tank cleaning</i> menjadi tidak sesuai dan kurang efektif. Serta kurangnya perhatian dari perusahaan terhadap kebutuhan alat keselamatan atau kondisi alat yang sudah usang di kapal dapat membahayakan keselamatan jiwa ABK. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dengan metode penelitian kualitatif deskriptif.	
--	--	---	--

B. Landasan Teori

1. Analisis

Analisis adalah proses pengkajian yang cermat terhadap suatu kejadian atau data untuk memahami kondisi sebenarnya, dengan tujuan mencapai kesimpulan yang terpercaya. Menurut Habibi & Aprilian (2022:78), analisis melibatkan aktivitas seperti memilah, mengurai, dan mengelompokkan informasi berdasarkan kriteria tertentu, kemudian mencari hubungan dan menafsirkan maknanya.

Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan analisis sebagai penguraian suatu pokok menjadi bagian-bagian, penelaahan bagian-bagian tersebut, dan hubungan antar bagian untuk memperoleh pemahaman yang tepat. Pada dasarnya, analisis adalah upaya untuk mengungkap kebenaran suatu peristiwa, dan sangat penting dalam penelitian untuk menghasilkan temuan yang akurat.

2. *Tank cleaning*

a. Definisi

Menurut International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT), *tank cleaning* adalah proses pembersihan tangki kapal yang telah digunakan untuk mengangkut muatan berbahaya, seperti minyak, kimia, atau gas, untuk menghilangkan sisa-sisa muatan dan residu yang dapat membahayakan keselamatan kapal, awak kapal, dan lingkungan. Pembersihan tangki adalah proses menghilangkan uap hidrokarbon, cairan dan residu dari tangki. Biasanya dilakukan agar tangki dapat dimasuki untuk inspeksi atau pekerjaan panas atau untuk

menghindari kontaminasi antarmuatan (OCIMF, 2006).

Operasi pembersihan tangki kapal tanker kimia terdefinisi sebagai prosedur membuat semua tangki kargo sesuai untuk kargo berikutnya dengan membuang semua kargo, air laut, deterjen, uap dan air tawar yang berasal dari pencucian (Senol, 2021).

1) Tujuan

Menurut *Dr. Verweys* (2022) sebagai berikut :

- a) Mempersiapkan tangki muatan kapal untuk mengangkut muatan yang berbeda dari sebelumnya, dengan tujuan memastikan keamanan dan keselamatan selama pelayaran. Mengurangi risiko kontaminasi muatan yang diangkut dengan memastikan bahwa tangki kapal dalam kondisi yang baik.

b. Alat dan Bahan

Untuk mencapai hasil *tank cleaning* yang sempurna, diperlukan alat dan bahan yang memadai untuk mendukung kegiatan proses pembersihan tangki (*tank cleaning*). Oleh karena itu, beberapa bahan khusus telah dipersiapkan untuk memenuhi keperluan *tank cleaning*.

1) Alat - alat yang diperlukan

- a) *Wilden Pump*, Wilden pump digunakan untuk mengalirkan cairan pembersih ke dalam tangki kapal tanker.



Gambar 2.1 *Wilden Pump*

Sumber :<https://www.monotaro.id/p104717099.html>

- b) *Air Hose*, berfungsi sebagai penghubung antara pipa angin dan *Wilden pump*, sehingga *Wilden pump* dapat beroperasi dengan efektif. Dengan demikian, air hose memainkan peran penting dalam proses *tank cleaning* pada kapal tanker.



Gambar 2.2 *Air Hose*

Sumber :<https://www.monotaro.id/s036189014.html>

- c) Ember, Tali, dan *Cotton Rag* (majun), digunakan untuk membersihkan sisa air yang tertinggal di *bellmouth* tangki.
- d) *Fix Butterworth*, digunakan untuk membersihkan tangki dari sisa minyak, residu, dan kotoran lainnya dengan tekanan tinggi, sehingga dapat menghilangkan kotoran dan residu yang menempel.



Gambar 2.3 Fix Butterworth

Sumber: <https://tinyurl.com/2peen2p6>

- e) *Gas Detector*, memberikan peringatan jika konsentrasi gas berbahaya melebihi batas yang aman, sehingga awak kapal dapat mengambil tindakan yang tepat untuk menghindari kecelakaan.



Gambar 2.4 Gas Detector

Sumber : <https://nakayama.com.br/produto/rx-8700/>

- f) Pompa, digunakan untuk mengosongkan tangki penyimpanan muatan, sehingga kapal dapat melakukan pembersihan dan perawatan tangki.
- g) *Tank cleaning Hose*, digunakan untuk menghubungkan dari keran air tawar atau air laut menuju *butterworth* guna mencuci tangki sesuai kebutuhan.



Gambar 2.4 *Tank cleaning Hose*

Sumber: <https://tinyurl.com/4renmtrt>

2) Bahan

- a) *APEX-280 Neutral HCF @200 litre*, dirancang khusus untuk membersihkan dan menghilangkan minyak hewani dan nabati serta bahan berlemak serta hidrokarbon di tangki kargo. Sifatnya yang netral dan berbusa rendah membuatnya cocok untuk membersihkan tangki yang dilapisi seng silikat dan permukaan logam lainnya.
- b) *APEX-5 MULTIPOL*, cocok untuk semua metode pembersihan tangki standar termasuk pencucian semprot bertekanan dan resirkulasi.

c. Prosedur Pelaksanaan *Tank cleaning*

1) Tahap Persiapan (*Pre-Cleaning*)

Pada tahap ini, melakukan pemeriksaan awal tank untuk memastikan bahwa tank dalam keadaan aman untuk dibersihkan dan pemeriksaan peralatan yang diperlukan, permintaan *power pack* kepada kamar mesin guna mendukung jalannya pompa untuk kegiatan *tank cleaning*.

2) Tahap Persiapan (*Pre-Cleaning*)

Pada tahap ini, melakukan pemeriksaan awal tank untuk memastikan bahwa tank dalam keadaan aman untuk dibersihkan dibersihkan dan pemeriksaan peralatan yang diperlukan, permintaan *power pack* kepada kamar mesin guna mendukung jalannya pompa untuk kegiatan *tank cleaning*.

3) Tahap Pembersihan (*Cleaning*)

Pada tahap ini dilakukan pembersihan tangki menggunakan air laut melalui *butterworth* yang bertujuan untuk menghilangkan zat-zat sisa muatan pada dasar tangki, dinding tangki, dan langit-langit tangki. Setelah itu, dilakukan pembersihan menggunakan sabun atau *detergent* tergantung jenis muatan untuk menghilangkan kotoran dan residu yang masih tersisa.

4) Tahap Pembilasan (*Flushing*)

Pada tahap ini, dilakukan pembilasan menggunakan air panas menggunakan media air laut. Setelah itu, menggunakan media air tawar untuk menghilangkan kadar garam pada tangki serta melakukan *stripping* pada tangki untuk mengetahui apakah air di dalam tangki suda tawar atau belum.

5) Tahap Pembersihan Akhir (*Final Cleaning*)

Pada tahap ini, dilakukan *gas freeing* untuk mengeluarkan sisa-sisa gas di dalam tangki sehingga tangki dapat dimasuki oleh *crew* kapal. Setelah itu, melakukan pengecekan kadar oksigen didalam tangki sebelum memasuki tangki untuk pengeringan. Lalu,

gunakan *wilden pump* untuk mengeluarkan air yang tersisa yang terdapat di bawah *bellmouth* dan juga dikeringkan menggunakan *cotton rags* (majun) dan tangki siap untuk dilakukan *wall wash test*.

d. *Wall Wash Test*

Menurut Khoerul Fata (2019) *wall wash test* adalah metode pengujian yang dilakukan pada dinding tangki kapal tanker kimia untuk memeriksa kadar hidrokarbon dan klorida setelah proses pembersihan tangki (*tank cleaning*). Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa tangki bebas dari kontaminan yang dapat mempengaruhi kualitas muatan berikutnya, terutama saat memuat bahan kimia sensitif seperti metanol. Proses ini melibatkan pengambilan sampel dari dinding tangki dan menganalisisnya di laboratorium untuk mengetahui kadar hidrokarbon dan klorida.

Wall wash test adalah tahap yang digunakan untuk menentukan kebersihan tangki kapal, yang menandakan bahwa kapal sudah siap atau tidak untuk memuat kargo berikutnya dan apakah diperlukan pembersihan lebih lanjut atau tidak. *Wall wash test* biasanya terdiri dari beberapa tahap utama, prosedur pengambilan sampel, dan berbagai alat dan bahan yang diperlukan untuk memastikan proses pengujian berjalan dengan akurat dan sesuai standar. Beberapa alat dan bahan yang diperlukan antara lain:

1) Alat dan Bahan

- a) *Pure Methanol (Laboratory Grade)*

- b) *Pure Distilled Water (Laboratory Grade)*
- c) *2% Silver Nitrate Solution (AgNO₃)*
- d) *20% Nitric Acid Solution (HNO₃)*
- e) *10ppm Chloride Solution*
- f) *0.02% Potassium Permanganate Soluiton (KMnO₄)*
- g) *Plastic Funnel*
- h) *100ml Nessler Tube*
- i) *5ml Disposable Plastic Pipette*
- j) *Disposable Vinyl Gloves*
- k) *Disposable Shoes Covers*
- l) *Black Coloured Plate*
- m) *Flashlight*

2) Prosedur pengambilan sampel *wall wash test* sebagai berikut:

- a) Peralatan untuk uji wall wash disimpan di tempat yang tertutup.
- b) Gunakan pelindung sepatu serta sarung tangan plastik saat melakukan pengujian.
- c) Sebelum melakukan pengambilan sampel, dilakukan pembilasan pada botol dan corong dengan menggunakan cairan *methanol*.
- d) Ambil sampel dari tangki yang selesai di *wall wash* dari berbagai area yaitu, bagian depan, belakang, kanan, dan kiri dinding. Gunakan *methanol* pada dinding tangki dan corong untuk mengalirkan pada botol.

- e) Setelah dilakukan pengambilan sampel, dilakukan berbagai pengujian untuk menentukan kualitas tangki.



Gambar 2.5 Pelaksanaan *wall wash test*

Sumber: Dokumen Peneliti

- 3) Tahapan *wall wash test*, sebagai berikut

a) *Hydrocarbon Test*

Ini adalah proses pengujian yang dilakukan untuk mendeteksi keberadaan sisa-sisa hidrokarbon, seperti minyak atau bahan bakar, pada permukaan tangki kapal. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa tangki benar-benar bersih dari kontaminan hidrokarbon sebelum memuat kargo baru.

b) *Chloride Test*

Uji ini bertujuan untuk mengukur tingkat konsentrasi ion klorida dalam air bilasan yang diambil dari dinding tangki kapal. Keberadaan klorida dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan korosi pada logam, sehingga penting untuk memastikan kadarnya berada di bawah batas yang aman.

Tabel 2.2 Analisis *standard* untuk *chloride test*
 Sumber : Data Peneliti

PPM	Methanol	2% AgNO ₃	20% HNO ₃	10 ppm CL Standard	Distilled Water	Total (cc)
2	50	2 cc	2 cc	8 cc	38 cc	100 cc
1	50	2 cc	2 cc	4 cc	42 cc	100 cc
0.5	50	2 cc	2 cc	2 cc	44 cc	100 cc
0.25	50	2 cc	2 cc	1 cc	45 cc	100 cc

c) *Permanganate Test*

Uji permanganat adalah metode untuk menemukan zat-zat yang bisa dioksidasi, khususnya sisa-sisa bahan organik, dalam air yang digunakan untuk membilas dinding tangki. Dengan menggunakan kalium permanganat sebagai bahan kimia, perubahan warna pada larutan akan menunjukkan adanya zat-zat tersebut, sehingga kita bisa memastikan bahwa tangki bebas dari kontaminan organik.

3. Risiko Bahaya

Menurut OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series), standar ini memberikan kerangka kerja bagi organisasi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja. Tujuannya adalah untuk memungkinkan organisasi mengambil tindakan preventif guna mencegah kecelakaan kerja maupun penyakit yang timbul akibat aktivitas pekerjaan. Menurut OHSAS 18001, bahaya di tempat kerja merupakan elemen dari aktivitas

operasional organisasi yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan keselamatan karyawan maupun pengunjung. Oleh karena itu, dalam upaya pengelolaan bahaya kerja, langkah awal yang harus dilakukan adalah identifikasi bahaya secara menyeluruh, yang kemudian dilanjutkan dengan penerapan serta pemeliharaan prosedur dan pengendalian untuk meminimalkan risiko yang mungkin timbul. Sisa muatan dapat memicu risiko bahaya besar, yaitu kebakaran dan ledakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa zat kimia dan minyak mentah yang menghasilkan uap mudah terbakar. Jika uap ini bercampur dengan udara dalam jumlah tertentu, kondisi yang sangat mudah meledak dapat terbentuk. Percikan listrik atau panas dari peralatan bisa menjadi pemicu ledakan jika tangki tidak benar-benar bersih dari sisa-sisa zat hidrokarbon.

4. Kapal

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, kapal didefinisikan sebagai sarana transportasi air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang dapat digerakkan oleh tenaga angin, tenaga mekanik, sumber energi lainnya, ditarik atau ditunda. Definisi ini juga mencakup kendaraan dengan daya dukung dinamis, kendaraan bawah air, serta alat atau bangunan terapung yang bersifat menetap. Kapal juga memiliki beberapa jenis sebagai berikut :

- a. Kapal Nelayan, Jenis kapal ini digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan dan bahan makanan laut lainnya.
- b. Kapal Kargo, Kapal ini dirancang khusus untuk mengangkut barang-barang dan muatan dalam jumlah besar dari satu tempat ke

- tempat lain.
- c. Kapal Kontainer, Kapal kontainer memiliki deck yang dilengkapi dengan crane untuk memindahkan kontainer dari kapal ke daratan atau sebaliknya.
 - d. Kapal Feri, Kapal yang biasa digunakan untuk mengangkut penumpang dan kendaraan dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya.
 - e. Kapal Pesiар, Kapal pesiar merupakan salah satu bentuk kapal wisata yang menawarkan pengalaman yang berbeda dan menarik.
 - f. Kapal Tunda, Kapal tunda adalah kapal kecil yang digunakan untuk melakukan manuver terhadap kapal lain dengan cara mendorong atau menariknya.
 - g. Kapal Perang, kapal ini secara khusus digunakan untuk keperluan militer oleh sebuah negara.
 - h. Kapal *Tanker*, Kapal tanker merupakan salah satu jenis kapal kargo yang memiliki peran vital dalam industri pelayaran, khususnya untuk pengangkutan bahan bakar dan minyak mentah. Pernyataan ini didukung oleh pengalaman peneliti saat melaksanakan praktik laut di atas kapal tanker. Maka dari itu, peneliti akan memberi informasi mengenai kapal tanker lebih detail. Dalam industri pelayaran pelayaran ada beberapa kategori kapal *tanker*.
 - 1) Berdasarkan muatan yang diangkut.
 - a) *Crude-Oil Carriers*, adalah kapal *tanker* yang digunakan untuk angkutan minyak mentah.
 - b) *Black-Oil Carriers*, adalah kapal *tanker* yang mengutamakan

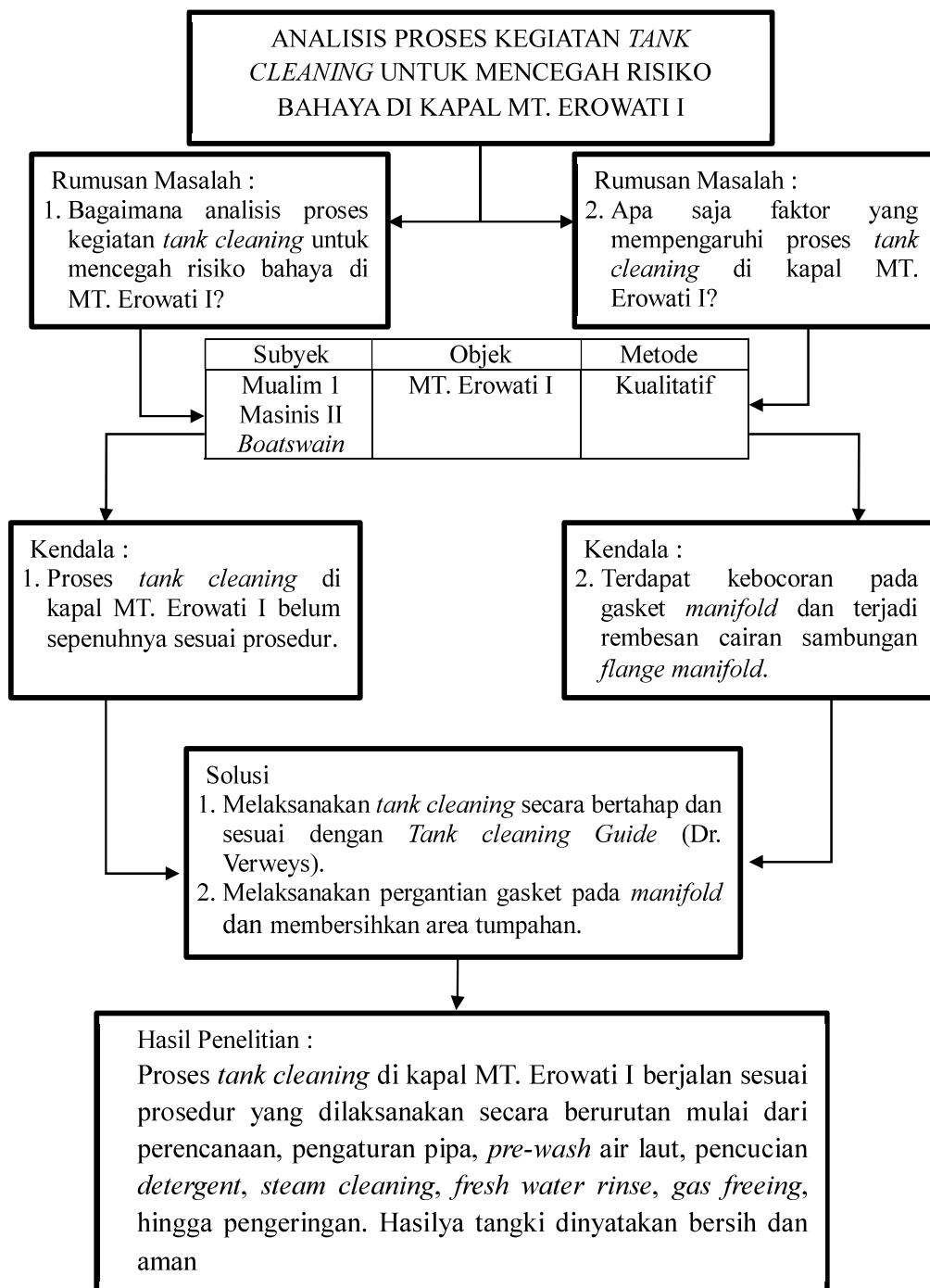
mengangkut minyak hitam seperti: MDF (*Marine Diesel Oil*), dan sejenisnya.

- c) *Light-Oil Product Carriers*, adalah kapal *tanker* yang digunakan untuk mengangkut minyak *petroleum* bersih seperti *kerosine*, *gas-oil*, RMS (*Reguler Mogas*) dan sejenisnya.
- 2) Berdasarkan Ukurannya.
- a) *Handysize Tanker*, adalah kapal *tanker* yang mempunyai bobot 5.000 - 35.000 ton. Umumnya digunakan untuk mengangkut minyak jadi (*Product Oil*).
 - b) *Medium Size Tanker*, adalah kapal *tanker* yang mempunyai bobot mati antara 35.000-160.000 Ton. Dan umumnya digunakan untuk mengangkat minyak mentah, atau kadang berfungsi sebagai “*mother ship*” jika digunakan mengangkut minyak jadi.
 - c) VLCC (*very-large crude carriers*), adalah kapal *tanker* yang mempunyai bobot mati antara 160.000-300.000 ton. Umumnya digunakan untuk mengangkut *crude oil* saja.
 - d) ULCC (*ultra-large crude carriers*), adalah kapal *tanker* yang mempunyai bobot mati lebih dari 300.000 ton. Umumnya digunakan untuk mengangkut *crude oil* saja.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka penelelitian adalah struktur digunakan untuk mengarahkan dan menyusun penelitian. Kerangka ini menjelaskan hubungan antara variabel

yang akan diteliti, menggambarkan proses penelitian, dan menunjukkan arah serta fokus penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Berikut kerangka penelitian :



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian merupakan pendekatan atau langkah-langkah sistematis yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data guna menjawab pertanyaan penelitian (Romanda Annas Amrullah et al., 2024). Metode ini mencakup strategi dan teknik yang dipilih berdasarkan jenis penelitian, tujuan penelitian, dan jenis data yang akan digunakan, oleh sebab itu peneliti menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif untuk mendapatkan dan mengolah data yang akan di teliti tentang analisis proses kegiatan *tank cleaning* untuk mencegah risiko bahaya di atas kapal MT. Erowati I.

Metode penelitian deskriptif kualitatif (Zakariah, 2020) merupakan metode yang sifatnya mengeksplorasi suatu peristiwa atau regulasi yang mengarah pada hal kualitatif terutamanya peneliti merupakan bagian dari insan maritim yang nantinya akan berkembang mengikuti regulasi secara internasional dengan demikian data yang diperoleh harus berdasarkan landasan teori dan observasi secara langsung bahkan tidak menutup kemungkinan juga akan berinteraksi dengan orang lain sebagai bentuk usaha dalam menggali informasi yang mengarah pada konteks waktu dan tempat secara nyata untuk menyelesaikan rumusan masalah yang dipaparkan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian deskriptif adalah kepemilikan yang bersifat deskriptif dengan menggambarkan sesuatu secara

natural.

Tujuan dari metode penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran terkait apa yang peneliti alami selama melaksanakan kegiatan praktik laut sesuai dengan fakta dan data yang telah diperoleh dan diolah. Dari permasalahan yang peneliti alami selama berada diatas kapal yang nantinya akan peneliti bahas dan diharapkan dapat memberikan solusi terkait penanggulangan ataupun pencegahan agar permasalahan serupa tidak terjadi lagi.

B. Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada saat peneliti melaksanakan kegiatan praktik laut di atas kapal MT. EROWATI I dan telah melaksanakan kegiatan praktik kerja laut selama 12 bulan terhitung pada tanggal 06 Agustus 2023 dan selesai melaksanakan praktik di atas kapal pada tanggal 10 Agustus 2024.

2. Lokasi Penelitian

Selama melakukan kegiatan praktik kerja laut ini peneliti melakukan praktik di perusahaan PT. BERLIAN LAJU TANKER (BLT) dan melaksanakan praktik di kapal MT. EROWATI I.

C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber Data

Sumber data yang didapat oleh peneliti selama melaksanakan

kegiatan praktik laut diatas kapal melalui pengamatan secara langsung dan informasi yang diperoleh dari beberapa sumber, referensi melalui sumber *online*. Penelitian ini menggunakan 2 jenis data yaitu :

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari sumber pertama tanpa melalui perantara. Data ini dikumpulkan di lokasi penelitian dan bersifat aktual, sesuai dengan waktu pelaksanaan penelitian. Dalam konteks penelitian kualitatif, data primer sering kali berupa deskripsi, pengalaman, atau narasi yang diperoleh melalui wawancara, observasi langsung, atau catatan lapangan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh bukan langsung dari sumber pertama, melainkan melalui dokumen, laporan, atau informasi yang telah dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain sebelumnya. Data ini biasanya berasal dari berbagai referensi seperti buku, artikel jurnal, laporan penelitian, dokumen resmi, atau database yang relevan dengan topik penelitian.

2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pada dasarnya menghasilkan data yang menjadi dasar dalam pembahasan dan analisis. Oleh karena itu, data yang diperoleh harus dikumpulkan secara sistematis agar dapat dijadikan landasan yang kuat dalam mengkaji pokok permasalahan penelitian. Namun, sebelum proses pengumpulan data dilakukan, perlu ditetapkan terlebih dahulu teknik pengumpulan data yang tepat. Hal ini bertujuan agar data yang diperoleh

memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dan dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam merumuskan solusi terhadap permasalahan yang diteliti.

a. Metode Wawancara

Menurut (Hardani et al., 2020) Wawancara merupakan suatu proses komunikasi lisan yang melibatkan interaksi berupa tanya jawab antara dua orang atau lebih secara langsung, dengan tujuan tertentu dalam percakapannya. Terdapat dua pihak yang terlibat, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai yang memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan.

Peneliti melakukan wawancara kepada perwira dan awak kapal guna mendapatkan informasi yang relevan sesuai dengan judul yang peneliti angkat yaitu analisis proses *tank cleaning* untuk mencegah risiko bahaya di kapal MT. Erowati I. Adapun dalam penelitian ini, dilakukan wawancara dari beberapa narasumber di atas kapal yaitu Mualim I (*Chief Officer*) selaku *safety officer* di kapal , Masinis II selaku *engineer* di kapal dan *Boatswain* selaku kepala kerja harian.

b. Metode Observasi

Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, yang tersusun dari proses biologis dan psikologis. Pengamatan dan ingatan peneliti merupakan hal yang terpenting dalam observasi ini menurut Hardani et.al (2020). Observasi dilakukan pada saat peneliti sedang melaksanakan kegiatan praktik laut di atas kapal MT. Erowati I dimana peneliti melakukan observasi terhadap kejadian yang pernah

terjadi diatas kapal.

c. Metode Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang berarti barang tertulis atau arsip. Metode dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mencatat atau mengumpulkan informasi yang ada, baik dalam bentuk tulisan, visual, maupun digital. Menurut Hardani dkk. (2020), metode ini dinilai lebih mudah dibandingkan metode pengumpulan data lainnya karena peneliti hanya perlu mengakses, mengkaji, dan mencatat data yang sudah tersedia. Dokumentasi yang dilampirkan mengenai kegiatan di atas kapal yang mengacu pada analisis proses pembersihan tangki untuk mencegah risiko bahaya di kapal MT. Erowati I. Dokumen tersebut meliputi *Ship Particular, Stowage Plan, Tank cleaning Method, dan wall wash test procedure, tank cleaning procedure,*

D. Teknik Analisa Data

Data yang sudah dikumpulkan sebagai bahan yang dijadikan acuan dalam pembahasan mengenai rumusan masalah yang akan dibahas guna mendapatkan solusi tentunya perlu dilakukan analisa terhadap bahan atau informasi yang diterima, dengan demikian menganalisis data perlu suatu teknik agar data menjadi lebih akurat dan aktual sebagai bentuk efektifitas suatu informasi yang krusial dalam penentuan solusi yang akan dibahas hasil akhir dari penelitian ini bisa dipertanggungjawabkan. Adapaun analisis pada penelitian ini menggunakan model Miles dan Hubberman (Moleong, 2014)

yaitu dengan reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan.

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan langkah awal yang efektif dalam menganalisa data terutama pada konteks penelitian berbasis deskriptif kualitatif yang mana data yang diperoleh akan disederhanakan dan diorganisir agar bisa diinterpretasikan dengan lebih baik. Hal yang dilakukan oleh peneliti dengan metode ini yakni melakukan transkripsi data wawancara dan observasi sehingga tulisan yang telah menjadi rangkuman bisa dibaca ulang dalam bentuk yang sederhana dan informatif, kemudian dilakukan sebuah familiarisasi data berdasarkan landasan teori yang sudah di paparkan sebagai bentuk pondasi dalam mengolah data berikutnya data yang sudah terorganisir dirangkum ulang beserta dengan *point* penting yang ada pada data tersebut, sebagai langkah akhir dalam *final* metode ini yakni akan dikembangkan sesuai dengan kerangka pikiran pada penelitian ini.

2. Penyajian Data

Menyajikan data yang sudah direduksi merupakan langkah lanjutan dalam memaparkan informasi yang terkait pada penelitian, peneliti menggunakan suatu metode yang bertujuan untuk menunjukkan kepada pembaca bahwa data disajikan secara sederhana dan bersifat informatif. Dengan demikian sajian data merupakan suatu bentuk tampilan atau display yang memaparkan suatu alur layaknya *flowchart* atau bagan alur, perancangan kategori, dan berupa suatu gambar penunjang penelitian.

3. Kesimpulan

Pengambilan keputusan merupakan hasil akhir dari suatu penelitian dan kesimpulan merupakan jabaran singkat mengenai data yang sudah diolah secara tepat dengan penyajian yang mengacu pada pokok bahasan. Dengan demikian kesimpulan kesimpulan yang dilakukan peneliti kesimpulan yang bersifat deskriptif kualitatif sesuai dengan metode penelitian yang telah digunakan sejak awal perencanaan penelitian, tentunya validasi dan koreksi kebahasaan perlu diperhatikan dan mengingat suatu penelitian juga perlu mempertimbangkan orisinalitasnya maka dari itu perlu dilakukan suatu tindakan pencegahan plagiasi dalam penulisan karya tulis ini.