

KARYA ILMIAH TERAPAN
OPTIMALISASI *BOTTOM FLUSHING* PADA TANKI MUAT
GUNA PENCEGAHAN KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL
MT. INFINITY



MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH
NIT. 09.21.016.1.01

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
OPTIMALISASI *BOTTOM FLUSHING* PADA TANKI MUAT
GUNA PENCEGAHAN KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL
MT. INFINITY



MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH
NIT. 09.21.016.1.01

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 : Muhammad Akbar Firmansyah

Nomor Induk Taruna : 09.21.016.1.01

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT Yang saya tulis dengan judul :

**“OPTIMALISASI *BOTTOM FLUSHING* PADA TANKI MUAT
GUNA PENCEGAHAN KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL MT.
INFINITY”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT 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, 11 JUNI 2025



MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : **OPTIMALISASI PROSEDUR *BOTTOM FLUSHING*
PADA TANKI MUAT GUNA PENCEGAHAN
KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL MT.
INFINITY**

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Nama : MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH

NIT : 0921016101

Jenis Tugas Akhir : Karya Ilmiah Terapan

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

Surabaya, 12 Desember 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(A. A. Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M. Adm., SDA)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19781217 200502 2 001


(Maulidiah Rahmawati, S. Si., M.Sc)

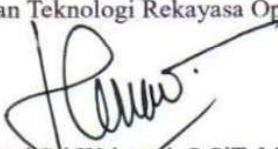
Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19770228 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal


(Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT, M. Adm., SDA)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19781217 200502 2 001

**PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**OPTIMALISASI *BOTTOM FLUSHING* PADA TANKI MUAT GUNA
PENCEGAHAN KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL MT. INFINITY**

Disusun oleh:

MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH
NIT. 0921016101

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

Surabaya, 18 Desember 2024

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



(Dety Sutralinda, S.Si.T., M.M.Tr.)

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19810722 201012 2 001

Dosen Penguji II



(A.A. Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M. Adm, SDA)

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19781217 200502 2 001

Dosen Penguji III



(Maulidiah Rahmawati, S. Si., M.Sc)

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19770228 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal



(Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT, M. Adm,SDA.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19781217 200502 2 001

PERSETUJUAN SEMINAR

HASIL TUGAS AKHIR

Judul : **OPTIMALISASI *BOTTOM FLUSHING* PADA
TANKI MUAT GUNA PENCEGAHAN
KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL MT.
INFINITY**

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Nama : MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH

NIT : 0921016101

Jenis Tugas Akhir : Karya Ilmiah Terapan

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

Surabaya, 05 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(A. A. Istri Sri Wahyuni, S.Si, T. M. Adm, SDA)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19781217 200502 2 001



(Maulidiah Rahmawati, S. Si., M.Sc)

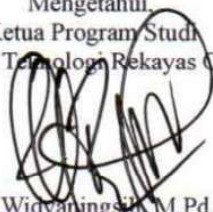
Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19770228 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal



(Capt. Upik Widyaningsih, M.Pd, M.Mar.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19840411 200912 2 002

**PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**OPTIMALISASI *BOTTOM FLUSHING* PADA TANKI MUAT GUNA
PENCEGAHAN KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL MT. INFINITY**

Disusun oleh:

**MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH
NIT. 0921016101**

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

Surabaya, 12 Juni 2025

Mengesahkan,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III



(Dety Sutralinda, S.Si.T., M.M.Tr.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19810722 201012 2 001



(A.A. Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M. Adm, SDA)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19781217 200502 2 001



(Maulidiah Rahmawati, S.Si., M.Sc)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19770228 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal



(Capt. Upik Widyaningsih, M.Pd, M.Mar.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19840411 200912 2 002

ABSTRAK

Muhammad Akbar Firmansyah, 2025, “Optimalisasi *Bottom flushing* Pada Tanki Muat Guna Pencegahan Kontaminasi Muatan di Kapal MT. Infinity”. Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Dosen Pembimbing I: Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M.Adm, SDA. dan Dosen Pembimbing II: Maulidiah Rahmawati, S.Si, M.Sc.

Bottom flushing adalah prosedur yang harus dilakukan oleh kru kapal ketika muatan berikutnya berbeda dengan muatan sebelumnya. Hal ini dilakukan agar dapat mencegah kontaminasi muatan. Dalam pelaksanaan *bottom flushing*, seringkali terjadi keterlambatan akibat kurang optimalnya dalam menjalankan prosedur pencucian tanki. Hal ini dapat menyebabkan tertundanya kegiatan pemuatan di kapal, yang berisiko membuat kapal ditolak oleh pihak penyewa dan mengharuskan dilakukan *Bottom flushing* ulang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui: 1) Bagaimana implementasi prosedur *Bottom flushing* pada tanki muat yang dilakukan oleh crew di MT. Infinity 2.) Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan proses *Bottom flushing* sehingga dapat mencegah kontaminasi muatan. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian selama 12 bulan pada saat menjalankan praktek berlayar, dengan Lokasi penelitian yang dilakukan di kapal MT.Infinity. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Pelaksanaan *Bottom flushing* di MT. Infinity belum dilakukan sepenuhnya, seperti tidak melaksanakan *toolbox meeting* dan *toolbox talk* terutama *meeting* yang harus dilakukan sebelum melaksanakan *bottom flushing* guna pembagian *jobdesk* kerja yang rapi dan hasil kerja yang efektif, tidak melakukan inspeksi tangki secara mandiri sebelum kapal sandar dan tehnik pengeringan yang salah akibat kurangnya pengetahuan kru dalam tehnik stripping . Tak hanya itu faktor eksternal seperti cuaca juga berpengaruh terhadap pelaksanaan *bottom flushing*, apabila cuaca buruk seperti terjadinya hujan pada saat proses *bottom flushing* berlangsung, maka kegiatan *bottom flushing* bisa ditunda. Upaya yang dilakukan adalah dengan mengadakan safety meeting tentang prosedur *bottom flushing* seperti list alat alat yang akan digunakan, urutan tahapan pelaksanaan *bottom flushing* dan penilain risiko tentang *bottom flushing*, melaksanakan perawatan rutin terutama pompa yang harus bisa digunakan dalam jangka waktu yang lama dan tetap melaksanakan semua prosedur sesuai dengan SOP Perusahaan dan ISGOTT bahkan dalam menentukan jenis air yang akan digunakan dalam *flushing* sehingga mendapatkan hasil *bottom flushing* yang optimal.

Kata kunci: Optimalisasi, *Bottom flushing* dan Teknik Analisis Deskriptif

ABSTRACT

Muhammad Akbar Firmansyah, 2025, “Optimization of Bottom Flushing on Cargo Tanks to Prevent Cargo Contamination on MT. Infinity Ship”. Surabaya Maritime Polytechnic. Supervised by Supervisor I: Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M.Adm, SDA. and Supervisor II: Maulidiah Rahmawati, S.Si, M.Sc.

Bottom flushing is a procedure that must be carried out by the ship's crew when the next load is different from the previous load. This is done to prevent contamination of the load. In the implementation of bottom flushing, there are often delays due to less than optimal tank washing procedures. This can cause delays in loading activities on the ship, which risks the ship being rejected by the charterer and requires re-bottom flushing. This study aims to determine: 1) How is the implementation of the bottom flushing procedure on the cargo tank carried out by the crew at MT. Infinity 2.) What efforts are made to optimize the bottom flushing process so that it can prevent contamination of the load. In this study, researchers conducted research for 12 months while carrying out sailing practices, with the research location being carried out on the MT. Infinity ship. This study uses a qualitative descriptive research method. The implementation of bottom flushing at MT. Infinity has not been fully implemented, such as not implementing toolbox meetings and toolbox talks, especially meetings that must be carried out before carrying out bottom flushing in order to divide neat job desks and effective work results, not conducting independent tank inspections before the ship docks and incorrect drying techniques due to lack of crew knowledge in stripping techniques. Not only that, external factors such as weather also affect the implementation of bottom flushing, if the weather is bad such as rain during the bottom flushing process, then the bottom flushing activity can be postponed. Efforts made are to hold a safety meeting about the bottom flushing procedure such as a list of tools to be used, the sequence of stages of bottom flushing implementation and risk assessment of bottom flushing, carry out routine maintenance especially pumps that must be able to be used for a long period of time and continue to carry out all procedures in accordance with the Company's SOP and ISGOTT even in determining the type of water to be used in flushing so as to get optimal bottom flushing results.

Key words: *Optimization, Bottom flushing and Descriptive Analysis Techniques*

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, atas segala kekuasaan, rahmat, dan karunia-Nya yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan judul:

“OPTIMALISASI *BOTTOM FLUSHING* PADA TANKI MUAT GUNA PENCEGAHAN KONTAMINASI MUATAN DI KAPAL MT. INFINITY”

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penulisannya. Dalam proses penyelesaian karya ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua yang telah memberikan dukungan:

1. Bapak Moejiono, M.T., M. Mar. E, selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya 2024 yang telah memberikan ruang dan fasilitas yang memadai bagi penulis untuk menjalankan proses pembelajaran.
2. Ibu Upik Widyaningsih, M. Pd, M. Mar selaku ketua prodi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Ibu Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M.Adm, SDA selaku Dosen Pembimbing I Karya Ilmiah Terapan yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
4. Ibu Maulidiah Rahmawati, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II Karya Ilmiah Terapan yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
5. Seluruh Dosen Penguji, beserta Civitas Akademika Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan ilmu, wawasan dan pengetahuan sebagai modal untuk melakukan penelitian.
6. Ibu Aida Musafaeny dan Ayah Slamet Rachmad Basuki selaku orang tua saya yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa yang selalu mengiringi saya dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
7. Kepada *crew* MT. Infinity yang telah memberikan banyak bantuan selama praktek layer sehingga peneliti bisa Menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
8. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan penulis di Politeknik Pelayaran Surabaya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan yang diberikan selama penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini.
9. Putri Mariska Sri Ugita sebagai pacar saya yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

Akhir kata dari penulis, berharap agar Karya Ilmiah Terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi yang berarti bagi pihak yang membutuhkan

SURABAYA,

2025

MUHAMMAD AKBAR FIRMANSYAH

NIT. 09.21.016.1.01

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	v
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DARTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	6
B. Landasan Teori	7
C. Kerangka Pikir Penelitian	14

BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Jenis Penelitian	15
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	16
C. Sumber Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	17
D. Teknik Analisis Data	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	24
B. Hasil Penelitian	26
1. Penyajian Data	26
2. Analisis Data	44
C. Pembahasan	48
BAB V PENUTUP.....	55
A. Simpulan	55
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	6
Tabel 3.1 Pelabuhan Yang Disinggahi.....	16
Tabel 4.1 Lembar Observasi Prosedur <i>Bottom Flushing</i> MT. Infinity	29
Tabel 4.2 Triangulasi Sumber	44
Tabel 4.3 Triangulasi Teknik	46
Tabel 4.4 Temuan Peneliti pada Rumusan Masalah Pertama	47
Tabel 4.5 Temuan Peneliti pada Rumusan Masalah Kedua	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Enclosed Space Entry Poster</i>	11
Gambar 2.2 Isi Tangki Kapal MT. Infinity	12
Gambar 2.3 Kerangka Pikir Penelitian.....	14
Gambar 4.1 Kapal MT. INFINITY	24
Gambar 4.2 Email Dari <i>Programmer</i> Untuk <i>Bottom flushing</i>	27
Gambar 4.3 Pemasangan Klaim Pada Selang	31
Gambar 4.4 Pemasangan <i>Fleksibel Joint</i> Pada Sambungan Pipa	32
Gambar 4.5 Proses <i>Stripping</i> Tangki Muat	33
Gambar 4.6 Pengecekan Sisa Muatan di Tangki <i>Slop</i>	40
Gambar 4.7 Proses <i>Stripping</i>	41
Gambar 4.8 FOP Tentang Pencucian Tangki (2024)	42
Gambar 4.9 <i>Tank Cleaning Guide</i> oleh PT. Waruna	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i>	59
Lampiran 2 Pemeriksaan Tanki	60
Lampiran 3 Pemeriksaan <i>Cargo Pump</i>	61
Lampiran 4 Kondisi <i>Bottom</i> Tangki.....	62
Lampiran 5 <i>Pipe Line Arrangement</i>	63
Lampiran 6 <i>Loading Master Onboard</i>	64
Lampiran 7 Berita Acara Pemeriksaan	65
Lampiran 8 <i>Pertamina Safety Approval</i> MT. Infinity	66
Lampiran 9 <i>Vessel Experience Factor</i>	67
Lampiran 10 Penilaian Risiko <i>Bottom Flushing</i>	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Saat ini permintaan minyak di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data dalam *Annual Report Pertamina (2023)*, penjualan bahan bakar minyak (BBM) tercatat sebanyak 3,42 KL pada tahun 2021, kemudian penjualan melonjak tajam menjadi 29,50 KL pada tahun 2022, dan mencapai 30,03 KL pada tahun 2023. Kenaikan ini dapat mendorong perusahaan-perusahaan lokal yang bergerak di sektor minyak dan gas. Dengan adanya kenaikan tersebut, dapat meningkatkan distribusi minyak demi mencapai target yang telah ditetapkan. Sebagai respon dari kenaikan penjualan bahan bakar tersebut, perusahaan pelayaran menanggapi dengan meningkatkan kapasitas angkut kapal serta membangun lebih banyak armada kapal *tanker* yang memenuhi standart.

Salah satu armada kapal *tanker* yang memenuhi standart dalam meningkatkan distribusi minyak adalah MT. Infinity. Kapal ini merupakan jenis kapal *oil tanker* berbendera Indonesia yang dimiliki oleh perusahaan PT. Waruna Nusa Sentana, kapal ini memiliki fungsi untuk mengangkut jenis muatan minyak produk dan harus memperhatikan beberapa operasi prosedur, salah satunya prosedur bongkar muat (*loading and discharging procedure*). Dalam prosedur bongkar muat kapal *oil tanker* sering kali berganti jenis muatan, seperti *Condesate* berganti dengan HSFO (*High Sulfur Fuel Oil*), HSFO berganti dengan HVGO (*Heavy Vacuum Gas Oil*), dan lain-lain.

Pekerjaan yang tidak dapat terpisahkan dari bongkar muat di kapal *tanker* adalah kegiatan *tank cleaning*. Waktu dan cara pelaksanaannya harus dilakukan secara efektif dan efisien. Mengingat bahwa kapal *tanker* terkadang membawa muatan minyak mentah atau minyak produk dan berlayar dengan jarak yang sangat dekat. Sedangkan, dalam kondisi ini kapal harus membawa muatan kembali dengan muatan yang berbeda, maka dapat dilakukan *bottom flushing*, *Bottom flushing* merupakan kegiatan yang hampir sama dengan *tank cleaning* namun dilakukan dalam skala kecil, dalam pelaksanaannya *Bottom flushing* tidak menjalankan proses *wall washing*, hanya berfokus pada pengeringan dasar tangki muat yang harus bersih dari sisa-sisa muatan.

Dalam pelaksanaan *bottom flushing*, seringkali terjadi keterlambatan akibat kurang optimalnya dalam menjalankan prosedur pencucian tangki. Hal ini dapat menyebabkan tertundanya kegiatan pemuatan di kapal, yang berisiko membuat kapal ditolak oleh pihak penyewa dan mengharuskan dilakukan *Bottom flushing* ulang. Dalam proses pembilasan tangki yang tidak optimal dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti saat pelaksanaan banyak prosedur yang terlewat. Misalnya, pertama, pengoperasian *fan blower* yang seharusnya dilakukan selama 4 jam, dipotong menjadi hanya 2 jam. Kedua, melakukan pengukuran sisa minyak dengan menggunakan alat ukur UTI (*ullage temperature interface*) di saat posisi kapal masih miring. Ketiga, proses pengeringan pada tangki yang kurang efektif. Hal-hal ini menyebabkan masih tersisa muatan di area *bellmouth*, yang pada akhirnya mengakibatkan tertundanya pemuatan sehingga menyebabkan kerugian bagi perusahaan

pelayaran.

Saat berada di Sungai Pakning, kapal MT.Infinity sedang membawa muatan *Sumatera Light Crude* (SLC) dan melaksanakan kegiatan bongkar muatan. Setelah proses bongkar selesai, kapal menerima *email* dari *programmer* yang menginformasikan bahwa muatan berikutnya adalah jenis HVGO (*Heavy Vacuum Gas Oil*), yang direncanakan akan muat di Balikpapan. Karena jenis muatan yang akan dimuat berbeda dengan yang sebelumnya, proses *Bottom flushing* pun diperlukan. Setelah kapal bersandar di dermaga, *Chief Officer* bersama pihak dermaga melakukan inspeksi tangki. Ketika memeriksa tangki muat nomor 3 kanan, ditemukan sisa muatan dari proses *Bottom flushing* yang dilakukan. Dengan ditemukannya sisa muatan pada tangki tersebut, maka kapal MT. Infinity dinyatakan penundaan dalam pelaksanaan muat kargo dan diharuskan untuk melakukan pencucian tangki ulang. Hal ini merugikan kru kapal dan perusahaan karena mendapat penolakan dari pihak dermaga.

Pelaksanaan proses *Bottom flushing* harus dioptimalkan agar tidak ada yang dirugikan. Jika *Bottom flushing* dilaksanakan dengan optimal maka operasi *loading* dapat berjalan dengan lancar dan muatan tidak akan terkontaminasi dengan jenis *cargo* sebelumnya. Sehingga pergantian muatan bisa lancar dan menghasilkan keuntungan bagi semua pihak, perusahaan mendapatkan efisien waktu dan biaya dan pemilik muatan mendapatkan muatannya tepat waktu.

Berkaitan dengan berbagai permasalahan di kapal tersebut, maka peneliti berniat melakukan kajian lebih mendalam terkait permasalahan tersebut,

dengan judul Optimalisasi *Bottom flushing* Pada Tanki Muat Guna Pencegahan Kontaminasi Muatan di Kapal MT. Infinity.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana implementasi prosedur *Bottom flushing* pada tanki muat yang dilakukan oleh *crew* di MT. Infinity?
2. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan proses *Bottom flushing* sehingga dapat mencegah kontaminasi muatan?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui implementasi prosedur *Bottom flushing* pada tanki muat yang dilakukan oleh *crew* MT. Infinity.
2. Mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan proses *Bottom flushing* sehingga dapat mencegah kontaminasi muatan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Manfaat Secara Teoritis
 - a. Untuk menambah wawasan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum guna mengetahui proses *Bottom flushing* dengan benar. Dengan harapan operasi bongkar muat kapalnya dapat berjalan lancar.

- b. Untuk menambah pengetahuan adik tingkat, terutama yang akan melakukan prala di kapal tanker, terkait penerapan prosedur dalam melakukan proses *Bottom flushing* dengan benar.

2. Manfaat Secara Praktis

- a. Diharapkan penelitian ini, dapat memberi masukan bagi *crew* kapal mengenai prosedur pelaksanaan *Bottom flushing* yang sesuai dengan prosedur yang benar sehingga kontaminasi muatan dapat dicegah.
- b. Diharapkan penelitian ini, dapat menjadi sumber rujukan serta menambah wawasan bagi pihak kapal atau Perusahaan yang berakitan dengan proses *Bottom flushing* yang sesuai dengan prosedur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 *Review Penelitian Sebelumnya*

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Kesimpulan
1.	Riyan Arrasyadi, (2023)	Optimalisasi Pembersihan Tanki Muatan Secara Sistematis	Pelaksanaan Pembersihan Tanki yang tidak sesuai dengan <i>standart</i> operasional prosedur. sehingga mengakibatkan hasil yang kurang maksimal dan Kurangnya Pengawasan dari Perwira Jaga selama proses pembersihan tanki berlangsung serta pengetahuan jurumudi kapal yang kurang tentang karakteristik muatan
2.	Moch Rendi Darmawan (2019)	Penanganan <i>Cleaning</i> Tanki Muatan Untuk Memperlancar Bongkar Muat Premium ke Solar Di Kapal MT. DEWI SRI	Pelaksanaan <i>cleaning</i> tanki yang dilakukan tidak mengikuti prosedur sehingga menyebabkan proses bongkar muat kapal tertunda dan Kurangnya waktu pelaksanaan <i>cleaning</i> tanki.
3.	Dimas Aditya Dinata (2019)	Optimalisasi Penerapan Prosedur tank <i>Cleaning</i> Pada Crew Guna Menunjang Kesiapan Bongkar Muat Di MT MAIDEN ENERGY	Prosedur <i>tank cleaning</i> yang kurang optimal dan terbatasnya waktu dalam pelaksanaan <i>tank cleaning</i> , karena faktor penghambat pelaksanaan <i>tank cleaning</i> , diantaranya kurangnya waktu, keterbatasan pengetahuan dan wawasan <i>crew</i> dalam pelaksanaan <i>tank cleaning</i> , serta keterbatasan fasilitas yang tersedia.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat variabel pembeda yaitu *object* penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti bermaksud untuk menganalisis proses *Bottom flushing* pada pelaksanaan *tank cleaning*. Aspek pembeda lain dari penelitian yang dilakukan adalah penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan dokumentasi. Dengan pendekatan ini diharapkan dapat menghindari kesalahan yang sama dan tidak ada kapal lagi

yang ditolak oleh pihak dermaga untuk *loading* (pemuatan).

B. Landasan Teori

Berdasarkan karya ilmiah terapan yang berjudul *Optimalisasi Bottom flushing Pada Cargo Oil Tank Guna Pencegahan Kontaminasi Muatan di MT.Infinity*. Peneliti mendapat landasan teori yang menjadi pendukung landasan teori karya ilmiah terapan yang memiliki hubungan dengan masalah yang dialami selama melaksanakan penelitian. Berikut landasan teori yang didapat yaitu :

1. Optimalisasi

Menurut Poerwadaminta dalam Rattu *et al.*, (2022) Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien dan optimalisasi diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan.

Menurut Hysocc dalam jurnal Intan Sari *et al.*, (2023) optimalisasi merupakan suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal dengan nilai efektif yang dapat dicapai. Optimalisasi merupakan usaha meningkatkan dan meninggikan suatu hal yang sudah ada ataupun merancang dan membuat sesuatu secara optimal.

Dari kedua uraian yang disampaikan oleh para ahli, bahwa optimalisasi adalah upaya, proses, cara dan perbuatan untuk menggunakan sumber yang dimiliki dalam rangka mencapai kondisi terbaik, menguntungkan dandiinginkan dalam batas-batas tertentu dan kriteria tertentu.

2. *Tank Cleaning*

Dalam buku ISGOTT (2011), *Tank Cleaning* adalah Proses pembuangan uap, cairan, atau residu hidrokarbon dari tangki. Biasanya dilakukan agar tangki dapat dimasuki untuk pemeriksaan atau pengerjaan panas. Adapun prosedur dalam melaksanakan *tank cleaning* secara garis besar yaitu :

- a. Pelaksanaan *Gas freeing* pada setiap tangki selama minimal 4 jam
- b. Pelaksanaan Pengeringan tangki dengan menggunakan pompa
- c. Pembilasan tangki (*Bottom flushing*)
- d. Pemindahan sisa kotoran muatan ke tangki *slop*
- e. Pemeriksaan tangki (Pengukuran menggunakan alat UTI)

Menurut Wantoro Bayu (2021), hal hal yang harus dipersiapkan untuk pelaksanaan *tank cleaning* adalah sebagai berikut :

- a. Persiapan kapal;
- b. Persiapan *tank cleaning pump* dan *cargo pump*
- c. *Tank cleaning line* termasuk *heating cargo* apabila diperlukan untuk memanaskan muatan
- d. *Butterworth tank cleaning machine*
- e. *Cargo hose* yang terhubung ke *slop*
- f. *Tank cleaning hose*
- g. *Gas freeing fan*
- h. *Wilden pump*
- i. *Personal gas detector*
- j. Peralatan keselamatan atau alat pelindung diri personal

Pelaksanaan tank *cleaning* yang berhasil akan mendapatkan sertifikat kering dan bersih (*dry and clean certificate*). Akan tetapi apabila dalam pembersihan tangki muatan kurang bersih maka kapal akan diperintahkan melakukan pembersihan tangki tambahan dan proses pemuatan akan tertunda serta mengakibatkan keterlambatan operasi kapal.

3. Pembilasan Tanki (*bottom flushing*)

Dilansir dari PT.Waruna dalam (WIMS) *Waruna Integrated Management System* (2022), *Bottom flushing* adalah suatu dari tahap prosedur *tank cleaning* yang bertujuan untuk membersihkan sisa-sisa muatan pada tanki dengan menggunakan mesin pembersih tanki muatan. Pembilasan tanki dilakukan dengan masuk ke dalam tanki dimana sebelumnya tanki sudah dinyatakan bebas dari gas beracun. Oleh karena itu *crew* kapal wajib mengikuti prosedur-prosedur yang benar memasuki ke dalam tanki atau ruangan tertutup :

- a. Membuat izin memasuki ruangan tertutup dan bisa berlaku jika mendapat persetujuan dari nahkoda
- b. Orang yang bertanggung jawab yang berwenang untuk mengizinkan masuk ke ruangan memiliki pengetahuan yang cukup tentang prosedur yang ditetapkan dan memastikan bahwa ruang tersebut aman untuk dimasuki
- c. Batasan kandungan gas beracun di dalam tanki sebagai berikut:
 - 1) *TLV Benzene 1 ppm*
 - 2) *Hydrogen Sulphide 5 ppm*
 - 3) *Mercaptan 0,5 ppm*

- 4) *Sulphur Dioxide 2 ppm*
- 5) *Carbon Monoxide 25 ppm*
- 6) *Nitric Oxide 25 ppm*
- 7) *Carbon dioxide 999 ppm*
- d. Ruangan wajib di ventilasi terlebih dahulu setidaknya 15 menit
- e. Melakukan tes atmosfer udara dengan ketentuan Oksigen (Normal: 21 % Vol O₂), Hidrokarbon Normal: kurang dari 1 % LEL), Gas beracun (Normal: 0 ppm)
- f. Penerangan yang memadai
- g. Orang yang memasuki ruang tertutup wajib membawa *personal gas detector*
- h. Orang yang bertanggung jawab sudah stand by di *mainhole*
- i. Penilaian Risiko wajib dilaksanakan dan dipahami oleh crew yang akan memasuki ruangan tertutup
- j. Melaporkan keadaan *personnel* setiap 5 menit
- k. Memakai APD yang lengkap dan terpakai dengan benar
- l. Alat komunikasi dan Alat Bantu pernafasan telah dites dan layak untuk digunakan
- m. Melaporkan ke perwira jaga ketika sudah keluar dari ruangan tertutup



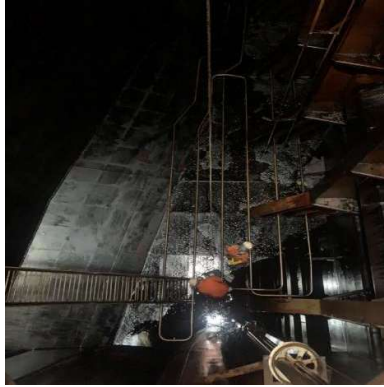
Gambar 2.1 *Enclosed Space Entry Poster*

Sumber: *ENCLOSED SPACE ENTRY 50 X 35*

4. Tanki Muat

Menurut Widar dk. (2021) Tanki muat atau *Cargo Oil Tank* adalah tanki yang berfungsi khusus untuk menyimpan muatan. Muatan adalah Sesuatu atau barang yang bisa diangkut oleh transportasi baik darat, laut dan udara atau benda yang ada didalamnya. Setiap kapal memiliki ukuran tanki muat yang berbeda – beda tergantung ukuran volume kapal tersebut. dan muatan pada kapal tanker itu berbeda- beda, ada *crude oil*, *product oil*, *chemical*, *LPG*, *LNG*.

Tangki muat adalah ruangan kosong yang berada di geladak kapal yang digunakan untuk menyimpan muatan. Muatan kapal *tanker* harus dijaga dengan baik agar tidak terkontaminasi dengan muatan lainnya. Struktur tanki muat adalah *double bottom*, jadi apabila kapal mengalami kandas di area karang , muatan masih tetap aman karena sudah terlapisi dengan 2 lapisan



Gambar 2.2 : Isi Tangki Kapal MT.Infinity

Sumber : Dokumentasi peneliti

Selain tangki muat, kapal *tanker* memiliki beberapa tangki lain yang berada di kapal, yaitu :

- a. Tangki bahan bakar
- b. Tangki *lubricant oil*
- c. Tangki air tawar
- d. Tangki air *ballast*
- e. Tangki *sludge*
- f. Tangki *bilga*
- g. Tangki *hydraulic*

5. Kontaminasi Muatan

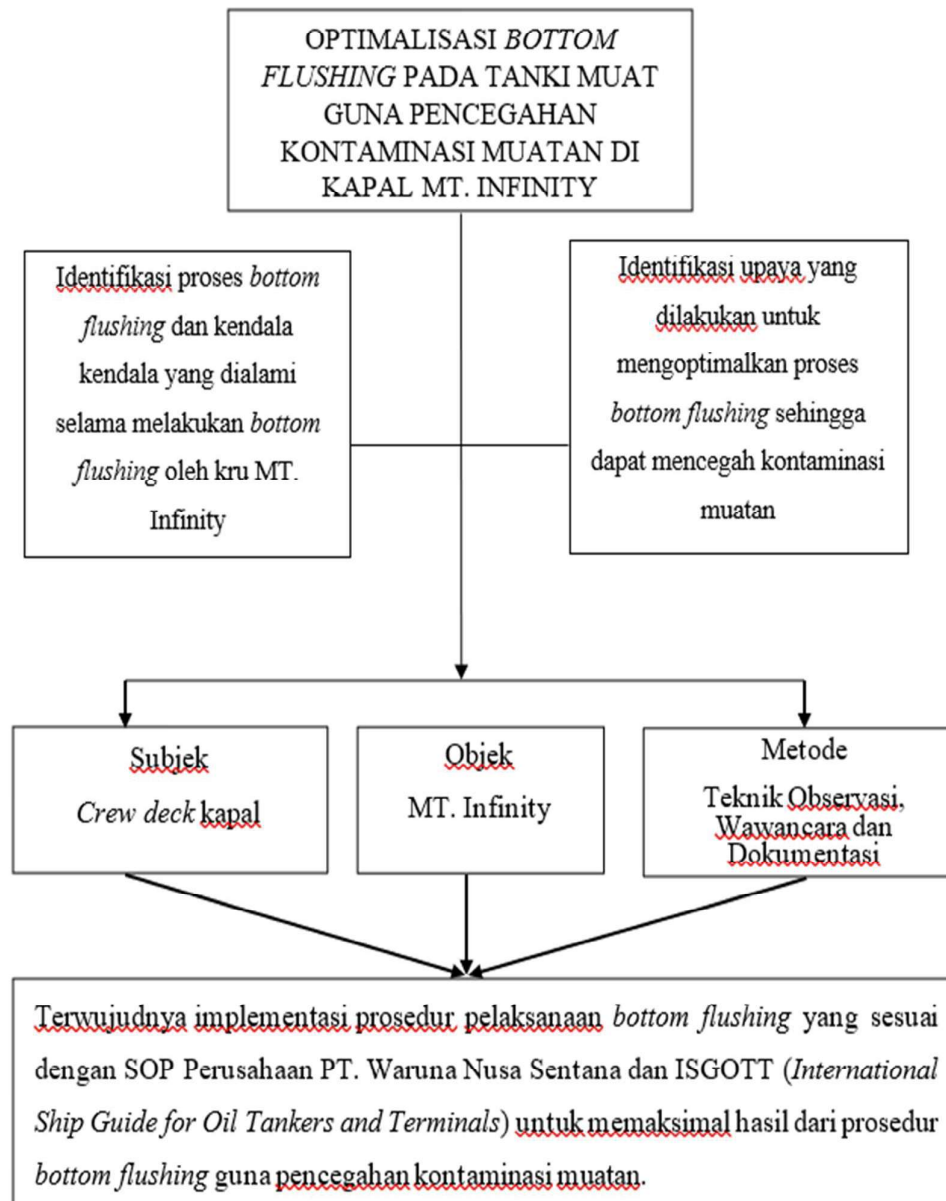
Menurut Antika dk., (2019) faktor yang mempengaruhi kontaminasi muatan diantaranya adalah *human error* yang disebabkan kelalaian oleh pihak kapal atau pihak pelabuhan pada saat melakukan pemuatan atau pembongkaran muatan yang akan mengakibatkan bercampurnya muatan yang seharusnya tidak boleh dicampur. Dilansir dari IMO (*International Maritime Organization*) kontaminasi muatan adalah masalah yang harus diawasi dengan ketat dalam pengangkutan barang berbahaya dan beracun.

Disisi lain, pendapat yang diungkapkan oleh ahli, untuk kontaminasi muatan pada kapal *tanker* yang memuat satu *grade* sering terjadi karena ketika akan pergantian muatan belum dilaksanakan *Bottom flushing* dengan baik sehingga sisa muatan sebelumnya bisa merusak *quality* muatan yang baru.

Menurut Rochanda dk., (2019) Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kontaminasi muatan diantaranya adalah Selalu berkomunikasi dengan baik antara pihak kapal dengan pihak pelabuhan agar tidak terjadinya *miss communication* karena pada saat kapal akan mulai sandar semua kegiatan akan terus berlangsung tanpa henti sampai pemuatan dan pembongkaran selesai. Kemudian ketika *Suction Valve* tidak kedap, segera beri tahu pihak perusahaan untuk dilakukan perbaikan. Selain itu, sebelum memulai proses bongkar atau muat, pastikan semua peralatan dalam kondisi baik. Dan apabila pihak kapal atau darat menghadapi masalah yang tidak dapat diatasi, sebaiknya segera menghubungi pihak perusahaan sehingga dapat mengirimkan teknisi untuk memperbaiki masalah, agar proses pemuatan dan pembongkaran dapat dilanjutkan di atas kapal.

Menurut Weda Agus (2022), Kontaminasi muatan terjadi tidak hanya pada saat pemuatan tetapi juga kemungkinan terjadi pada saat pengangkutan maupun pembongkaran muatan. Kontaminasi pada saat pemuatan biasanya terjadi saat tangki dan *line* atau pipa yang digunakan untuk memuat kurang bersih sebagai akibat dari proses *tank cleaning* yang dilaksanakan kurang sempurna. Disamping itu kontaminasi muatan juga biasanya terjadi dikarenakan proses *cargo handling* pada saat pemuatan dan pembongkaran dilakukan tidak sesuai prosedur sebagaimana mestinya.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.3 Kerangka Berfikir

Sumber: Peneliti

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif ini berorientasi pada sesuatu yang sifatnya alamiah. Oleh karena itu, penelitian ini sifatnya mendasar dan *naturalistic*, serta hanya bisa dilakukan di tempat kejadian dan tidak bisa dilakukan di laboratorium. Metode penelitian ini biasanya digunakan dan dilaksanakan oleh peneliti dalam bidang ilmu pendidikan.

Menurut Wiraguna et al., (2024) penelitian kualitatif adalah pendekatan dimana kita menggunakan rasionalisme untuk menemukan jawaban dari pertanyaan penelitian. Di sisi lain Sari *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif adalah pendekatan dimana kita menggunakan rasionalisme untuk menemukan jawaban dari pertanyaan penelitian. Sekilas, penelitian kualitatif dianggap jauh lebih mudah bagi sebagian orang. Namun pada dasarnya mengolah penelitian kualitatif jauh lebih menantang dibandingkan mengelola penelitian kuantitatif. Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk menerangkan, menjawab, dan menjelaskan semua permasalahan dengan rinci yang akan diteliti dengan meneliti sesuatu yang bersifat alamiah dengan semaksimal mungkin dan penelitian harus dilakukan di suatu lapangan.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Peneliti melakukan penelitian pada saat praktek berlayar selama 1 tahun, 0 bulan, 5 hari di kapal MT. INFINITY terhitung dari tanggal *sign on* 07 Agustus 2023 sampai dengan 12 Agustus 2024

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di kapal MT. Infinity. Kapal ini dibangun di China pada tahun 2009 dan dibeli oleh PT. WARUNA pada tahun 2020. Kapal ini dioperasikan oleh PT Waruna Nusa Sentana dengan total kru 22 orang termasuk Nahkoda kapal dan semua kru kapal berasal dari Indonesia.

Dalam penelitian ini peneliti ingin menjabarkan tentang optimalisasi *Bottom flushing* guna pencegahan kontaminasi muatan selama melakukan praktek berlayar di MT.Infinity. Tempat pelaksanaannya penelitian ini yaitu di laut lepas pada saat melakukan rute pelayaran dari Laut Jawa, *South China Sea*.

Table 3.1 Pelabuhan Yang Disinggahi
Sumber: Dokumen Peneliti

No.	Pelabuhan Yang Disinggahi	Daerah
1.	RU V Balikpapan , Pertamina Trans Kontinental	Balikpapan
2.	STS Teluk Semangka	Teluk Semangka
3.	RU IV Cilacap , Pertamina Trans Kontinental	Cilacap
4.	Jetty Semampir Pertamina	Surabaya
5.	Jetty Tanjung Wangi Pertamina	Banyuwangi
6.	PMB III Tanjung Priok	Jakarta
7.	RU II Dumai , Pertamina Trans Kontinental	Dumai
8.	Jetty Makassar Pertamina	Makassar
9.	Jetty Kotabaru Pertamina	KotaBaru
10.	RU II Sungai Pakning	Sungai Pakning

C. Sumber Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber Data

Data adalah catatan atau kumpulan fakta. Sumber data merupakan alat untuk memberikan informasi yang berkaitan dengan penelitian. Dalam Karya Ilmiah Terapan ini, peneliti mendapatkan data informasi dari pengamatan secara langsung dan melalui wawancara kepada pihak yang terkait serta membaca referensi dari buku maupun internet. Jadi, jenis dan sumber data dalam penelitian ini ada 2, yaitu :

a. Data Primer

Menurut Sugiyono (dalam Maharani, 2020) sumber data primer merupakan data pokok yang diperoleh langsung dari objek yang diteliti dan langsung memberikan data pada pengumpul data. Sumber data primer ini didapatkan langsung dari sumbernya kemudian mencatatnya. Data primer dalam penelitian ini didapat dari observasi langsung yang dilakukan selama 12 bulan pada saat peneliti sedang praktik berlayar di kapal MT.Infinity. Peneliti mengambil data primer pada saat kegiatan *Bottom flushing* di kapal secara langsung dengan melakukan observasi dan dokumentasi terkait proses implementasi, durasi waktu pelaksanaan dan juga prosedur yang diterapkan selama pelaksanaan *bottom flushing*, dan upaya apa yang dilakukan guna mengoptimalkan proses *bottom flushing*. Peneliti juga mengambil data melalui wawancara dengan *Master*, *Chief Officer* dan *Boatswain* guna mendapatkan data yang dibutuhkan penelitian.

b. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (dalam Maharani, 2020), sumber data sekunder merupakan data yang digunakan oleh peneliti untuk menunjang data primer. Sumber data ini tidak langsung memberikan data pada pengumpul data, harus melalui orang lain dan dokumen terlebih dahulu. Dengan demikian, data sekunder dapat diperoleh dari membaca buku yang terkait dengan penelitian yang sedang diambil oleh peneliti, referensi dari internet maupun literasi yang berhubungan dengan materi yang akan dijadikan bahan untuk penelitian. Peneliti mengambil data sekunder melalui dokumen kapal MT Infinity yang meliputi buku ISGOTT, MARPOL di anjungan, berita acara terkait pelaksanaan *Bottom flushing* dan berita acara pemeriksaan tanki kapal sebelum muat, serta dokumen kargo yang digunakan untuk menunjang penelitian.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia atau KBBI, metode adalah cara kerja yang sistematis untuk memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan guna mencapai tujuan tertentu, sedangkan penelitian adalah kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data secara sistematis dan objektif. Jadi, metode penelitian adalah cara kerja yang sistematis dengan mengumpulkan, mengolah, menganalisis data guna mencapai tujuan tertentu.

Menurut Sugiyono (2019), teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian karena tujuan utama dari penelitian tersebut adalah mendapatkan data.

Dari yang diungkapkan oleh ahli, dapat diketahui bahwa teknik pengumpulan data ini sangat berhubungan erat dengan sebuah penelitian. sehingga teknik pengumpulan data memiliki peranan yang sangat penting dalam menyelesaikan penelitian. Dalam mengumpulkan data ini peneliti harus benar-benar cermat dan mencatat apa yang dibutuhkan agar mendapatkan data yang sesuai dengan apa yang diharapkan untuk penelitian dan sesuai dengan keadaan nyata di lapangan.

Tujuan pengumpulan data adalah untuk mendapatkan informasi atau kumpulan data yang akurat dan aktual sesuai dengan yang dibutuhkan dalam penelitian, serta peneliti mendapatkan informasi yang tepat dalam mengkaji penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini yaitu

a. Observasi (Pengamatan)

Menurut Nasution (dalam Sugiyono,2020) observasi adalah situasi di mana peneliti melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konteks data dalam konteks sosial secara keseluruhan,

Pengamatan atau observasi dilakukan dengan cara peneliti terjun langsung ke lapangan secara langsung agar bisa melihat kejadian yang sebenarnya kemudian mencatat semua apa yang terjadi. Selain itu peneliti harus mencatat dengan baik dan tidak boleh melewatkan data atau informasi yang ada. kunci keberhasilan dari observasi sebagai teknik dalam pengumpulan data sangat banyak ditentukan oleh peneliti itu sendiri, karena peneliti melihat dan mendengarkan objek penelitian dan

kemudian peneliti menyimpulkan dari apa yang diamati.

Dari pengalaman selama praktek berlayar selama satu tahun, peneliti melakukan observasi atau pengamatan saat kapal melaksanakan *Bottom flushing* dalam perjalanan menuju Balikpapan. Peneliti mengumpulkan data setelah mendapat persetujuan oleh *Master* MT.Infinity, kemudian mengamati peranan perwira yang bertanggung jawab, bosun dan jurumudi pada saat melakukan *bottom flushing*. Observasi ini dilakukan pada saat proses *Bottom flushing* berlangsung. Metode ini dilakukan peneliti dengan pengamatan secara langsung sehingga peneliti menemukan masalah masalah yang terjadi yang berhubungan dengan *Bottom flushing* yang dianggap kurang sesuai dengan standart ISGOTT.

Tujuan peneliti melakukan observasi atau pengamatan secara langsung agar bisa mengetahui kondisi objek yang akan diteliti secara langsung, sehingga peneliti bisa mengetahui semua yang terjadi dalam pelaksanaan dan bisa dijadikan pedoman dalam menulis hasil penelitiannya.

b. Metode Wawancara

Menurut Nazir dalam (Hardani dk. 2023) wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden dengan menggunakan alat yang dinamakan *interview guide* (panduan wawancara). Wawancara sebaiknya dilakukan dengan cara tatap muka (*face to face*) agar mudah dalam mendapatkan data dengan rapi dan mudah dalam penyusunan hasil penelitian .

Karya ilmiah terapan ini menggunakan teknik wawancara baku terbuka. Jenis wawancara ini menggunakan pertanyaan baku, urutan pertanyaan dan cara penyajiannya responden. Teknik wawancara baku terbuka ini dilakukan agar mengurangi variasi hasil wawancara yang dilakukan secara tatap muka dengan *Boatswain*, *Chief Officer* dan *Master* di MT.Infinity. Pertanyaan untuk wawancara yang dilakukan berkaitan dengan metode *Bottom flushing* agar mendapatkan data yang dibutuhkan. Kegiatan wawancara (*interview*) dilakukan pada saat narasumber sedang memiliki waktu luang. Waktu wawancara dilakukan yaitu ketika *coffee time* dan saat jaga dianjungan.

c. Metode Dokumentasi

Menurut Hardani dk. (2020) metode dokumentasi berarti cara mengumpulkan data dengan mencatat data data yang sudah ada. Metode ini lebih mudah dibandingkan dengan metode pengumpulan data yang lain. Keuntungan menggunakan dokumentasi ialah biayanya yang relative murah, waktu dan tenaga lebih efisien. Sedangkan kelemahannya ialah data yang diambil dari dokumen cenderung sudah lama, dan kalau ada yang salah cetak maka peneliti ikut salah pula mengambil datanya.

Dengan melihat menurut para ahli metode Dokumentasi adalah metode pengumpulan data dengan menganalisis dan melihat dokumen dokumen yang dibuat sendiri ataupun yang sudah ada. Peneliti melakukan pengambilan dokumentasi pada saat proses *Bottom flushing* di MT. INFINITY berupa foto sebagai dokumen pendukung untuk hasil penelitian, kemudian peneliti juga mengambil beberapa dokumen kapal seperti *ship*

particular, tank cleaning guide, dan Prosedur *Bottom flushing* dari PT. Waruna Nusa Sentana.

D. Teknik Analisis Data

Analisis adalah proses mengatur data, baik dari mengatur urutan, mengorganisasikan data kedalam pola, kategori dan uraian dasar prinsip pokok. Dalam penyusunan karya ilmiah terapan diperlukan Teknik analisis data ini agar data dapat tersusun dan terorganisir dengan baik.

Pada penulisan karya ilmiah terapan ini peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif yaitu menganalisa data dengan menyajikan dan menyampaikan data dengan jelas sehingga mudah dipahami. Agar mudah dalam proses menganalisis data, penulisan karya ilmiah terapan ini menggunakan 3 macam metode analisis data, yaitu :

1. Reduksi Data

Reduksi data adalah merangkum, menentukan hal pokok, dan memfokuskan hal hal yang penting sehingga peneliti tidak membuang waktu saat melakukan penelitian dan bisa fokus apa yang akan dicari. Dengan demikian peneliti mendapatkan gambaran yang jelas dan mudah dalam mendapatkan data yang dibutuhkan.

2. Penyajian Data

Penyajian data adalah proses penyusunan data secara terperinci dari berbagai informasi agar mudah dipahami. Dalam penyajian data lebih mengarah pada rumusan masalah yang terdiri dari beberapa pertanyaan yang telah dirumuskan, sehingga tersaji deskripsi tentang kondisi yang rinci yang

digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dimilikinya. Penyajian data yang rinci memungkinkan peneliti dapat menarik kesimpulan yang dibutuhkan.

3. Menarik Simpulan dan Verifikasi

Menarik kesimpulan dan verifikasi data adalah tahap akhir dalam penelitian yang menggunakan analisis data kualitatif. Tujuan dilakukan menarik kesimpulan dan verifikasi adalah untuk melihat hubungan penelitian yang sudah ada, apa ada persamaan, perbedaan, ataukah menyempurnakan penelitian yang sudah ada sebelumnya. Cara penarikan kesimpulan yaitu merangkum semua data yang sudah sesuai dengan yang diharapkan dan dapat menjawab pertanyaan yang ada pada rumusan masalah penelitian. Verifikasi dilakukan agar kesesuaian data lebih tepat dan obyektif.