

**ANALISIS EFEKTIVITAS PROSES *TANK CLEANING*
DALAM OPERASIONAL KAPAL MT. TIRTASARI**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

GALANG HABIBULLAH WIBISONO

NIT : 07 19 009 1 05

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2023

**ANALISIS EFEKTIVITAS PROSES *TANK CLEANING*
DALAM OPERASIONAL KAPAL MT. TIRTASARI**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

GALANG HABIBULLAH WIBISONO

NIT : 07 19 009 1 05

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galang Habibullah Wibisono

Nomor Induk Taruna : 07.19.009.1.05

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

ANALISIS EFEKTIVITAS PROSES *TANK CLEANING* DALAM OPERASIONAL KAPAL MT. TIRTASARI

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 sendiri menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA,



GALANG HABIBULLAH WIBISONO

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISIS EFEKTIVITAS PROSES
TANK CLEANING PADA KAPAL MT.
TIRTASARI**

Nama Taruna : Galang Habibullah Wibisono

N I T : 07.19.009.1.05

Program Studi : Ahli Nautika Tingkat III

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminkan

SURABAYA,2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Siti Fatimah, S. Si. T., M. Pd., M.Mar.

Pembina (IV/a)

NIP. 198103172005022001



Dr. Ardiana Puspitacandri, S.Psi., M.Psi.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198006192015032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Nautika


Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M.Sda., M.Mar.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197812172005022001

**ANALISIS EFEKTIVITAS PROSES *TANK CLEANING* DALAM
OPERASIONAL KAPAL MT. TIRTASARI**

Disusun dan Diajukan Oleh:

GALANG HABIBULLAH WIBISONO

NIT : 07.19.009.1.05

D-IV TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Pada tanggal,

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Pie Suwondo, S.Si. T., M. Pd., M.Mar. Siti Fatimah, S. Si. T., M. Pd., M.Mar. Dr. Ardhiana Puspitacandri, S.Psi., M.Psi.

M.Mar.

Pembina (IV/a)

Penata Tk. I (III/d)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198103172005022001

NIP. 198006192015032001

NIP. 197702142009121000

Mengetahui,

Ketua Jurusan Studi Nautika

Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M.Sda., M.Mar.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197812172005022001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA peneliti mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Terapan dengan judul “Analisis Efektivitas Proses *Tank Cleaning* Dalam Operasional Kapal MT. Tirtasari”.

Karya Ilmiah Terapan (KIT) merupakan salah satu persyaratan baku Taruna untuk menyelesaikan studi program DIPLOMA IV PELAYARAN dan wajib diselesaikan pada periode yang ditetapkan. KIT merupakan proses penyajian keadaan tertentu yang dialami taruna pada saat melaksanakan Praktek Kerja Laut (PRALA) ketika berada di atas kapal.

Peneliti tertarik untuk mengambil judul tersebut karena selama praktek laut, peneliti menyadari bahwa setiap selesai bongkar muat, muatan selanjutnya yang akan dimuat berbeda jenis dengan muatan sebelumnya. Peneliti mengetahui bahwasannya apabila muatan pelabuhan sebelumnya dan pelabuhan selanjutnya tercampur maka akan menyebabkan kerusakan pada muatan tersebut dan berakibat kerugian dari pemilik muatan tersebut. Oleh karena itu, setelah proses bongkar muat perlu dilaksanakannya pembersihan tangki. Pelaksanaan pembersihan tangki tersebut bertujuan untuk membuat tangki bersih dengan berbagai macam metode pembersihan tergantung dari muatan yang dibersihkan dan muatan yang akan dimuat. Pelaksanaan *tank cleaning* dinyatakan berhasil apabila pada *next port* telah dinyatakan lulus *dry certificate* dan bisa dimulai untuk muat kargo.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam penguasaan materi, waktu dan data-data yang diperoleh. Oleh karena itu, peneliti senantiasa menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Penulisan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak, olehnya itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, khususnya kepada kedua orang tua dan saudara tercinta serta senior-senior yang selalu memberi dukungan baik moril maupun material serta kepada:

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ibu Siti Fatimah, S.Si.T., M.Pd., M.Mar. selaku dosen pembimbing materi.
3. Ibu Dr. Ardhiana Puspitacandri, S.Psi., M.Psi. selaku dosen pembimbing teknik penulisan.
4. Ibu Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.Si.T., M.Sda., M.Mar. selaku Ketua Jurusan Nautika.
5. Bapak Misni dan Ibu Susi Arlina selaku orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat secara terus-menerus.
6. Segenap kru kapal MT. Tirtasari dan PT. Berlian Laju Tanker yang telah memberikan kesempatan untuk praktek laut dengan pengalaman luar biasa.
7. Para dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya pada umumnya dan para dosen jurusan Nautika pada khususnya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat.
8. Weningtyas Pangestuti yang senantiasa setiap saat meluangkan waktunya untuk memberikan doa, motivasi, dan semangat secara terus-menerus.
9. Rekan-rekan taruna/i dan pihak yang membantu dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini.

Terimakasih kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga semua amal dan jasa baik mereka mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Demikian peneliti mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan di dalam penulisan karya ilmiah terapan ini. Peneliti berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan bagi peneliti serta bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya,

2023

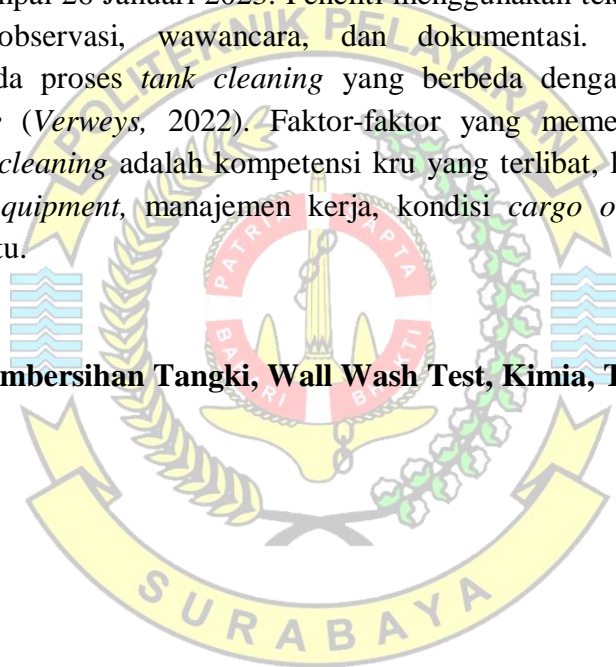
GALANG HABIBULLAH WIBISONO

ABSTRAK

GALANG HABIBULLAH WIBISONO, Analisis Efektivitas Proses *Tank cleaning* pada Kapal MT. Tirtasari, dibimbing oleh ibu Siti Fatimah, S.Si.T.,M.Pd.,M.Mar. dan ibu Dr. Ardiana Puspitacandri, S.Psi.,M.Psi.

Muatan yang sering berganti setiap pelabuhan menuntut untuk kapal melakukan pembersihan tangki. *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). Penelitian ini bertujuan mengetahui proses *tank cleaning* yang dilaksanakan dalam operasional kapal MT. Tirtasari dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas proses *tank cleaning*. Metode penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Penelitian yang terkait judul dilaksanakan pada tanggal 22 Januari 2023 sampai 26 Januari 2023. Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan ada proses *tank cleaning* yang berbeda dengan prosedur *Tank Cleaning Guide* (Verweys, 2022). Faktor-faktor yang memengaruhi terhadap efektivitas *tank cleaning* adalah kompetensi kru yang terlibat, kondisi kelayakan *tank cleaning equipment*, manajemen kerja, kondisi *cargo oil tank*, *chemical agents*, dan waktu.

Kata kunci : Pembersihan Tangki, Wall Wash Test, Kimia, Tanker

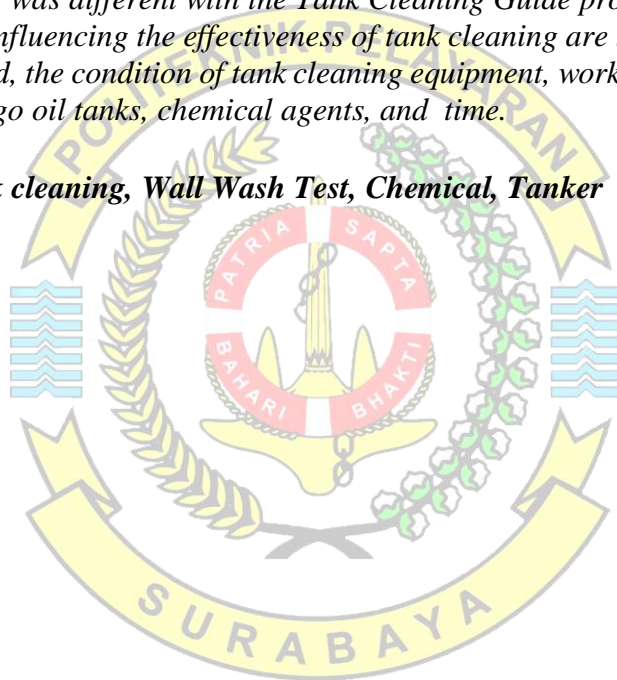


ABSTRACT

GALANG HABIBULLAH WIBISONO, Analisis Efektivitas Proses Tank cleaning pada Kapal MT. Tirtasari, *supervised by mrs. Siti Fatimah, S.Si.T.,M.Pd.,M.Mar. dan mrs. Dr. Ardhiana Puspitacandri, S.Psi.,M.Psi.*

The cargo that often changes at each port requires the ship to do tank cleaning. Tank cleaning is an important work in operating liquid cargo tankers that play an important role in connecting cargo loading and unloading during two voyages (Wu, 2023). This study aims to determine the tank cleaning process carried out in the operation of the MT. Tirtasari and determine the factors that affect the effectiveness of the tank cleaning process. This research method is descriptive qualitative. Research related to the title was carried out on January 22, 2023 to January 26, 2023. Researchers used data collection techniques through observation, interviews, and documentation. The results showed that the tank cleaning process was different with the Tank Cleaning Guide procedure (Verweys, 2022). Factors influencing the effectiveness of tank cleaning are the competence of the crew involved, the condition of tank cleaning equipment, work management, the condition of cargo oil tanks, chemical agents, and time.

Keywords: Tank cleaning, Wall Wash Test, Chemical, Tanker



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	13
PENDAHULUAN.....	13
A. LATAR BELAKANG PENELITIAN.....	13
B. RUMUSAN MASALAH.....	14
C. BATASAN MASALAH.....	15
D. TUJUAN PENELITIAN.....	15
E. MANFAAT PENELITIAN.....	15
BAB II.....	16
TINJAUAN PUSTAKA.....	16
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	16
B. LANDASAN TEORI.....	17
1. <i>TANK CLEANING</i>	17
2. <i>WALL WASH TEST</i>	23
3. MUATAN <i>RBD PALM STEARIN</i>	24
4. <i>MARINE POLLUTION</i>	25
5. KAPAL TANKER KIMIA.....	26
C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN.....	28
BAB III.....	29
METODE PENELITIAN.....	29
A. JENIS PENELITIAN.....	29
B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN.....	29

C. SUMBER DATA	30
D. PEMILIHAN INFORMAN	31
E. TEKNIK PENGUMPULAN DATA	31
F. TEKNIK ANALISIS DATA	34
BAB IV	36
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
A. GAMBARAN UMUM LOKASI/ SUBJEK PENELITIAN	36
B. HASIL PENELITIAN.....	37
1. PENYAJIAN DATA	37
2. ANALISIS DATA	48
C. PEMBAHASAN	55
BAB V.....	59
KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
A. KESIMPULAN.....	59
B. SARAN	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN I.....	63
LAMPIRAN II.....	64
LAMPIRAN III.....	65
LAMPIRAN IV.....	70
LAMPIRAN V	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Kapal MT. Tirtasari.....	36
Gambar 4. 2 Pelaksanaan Safety Meetings.....	37
Gambar 4. 3 Manifold Starboard Side yang Ditunjuk Anak Panah.	38
Gambar 4. 4 Kru Dek yang Tidak Menggunakan PPE (Personal Protective Equipment) Selama Pelaksanaan <i>Tank cleaning</i>	39
Gambar 4. 5 Chief Officer Melaksanakan Wall Wash Test.	39
Gambar 4. 6 Buku <i>Tank cleaning Guide</i> 11 th Edition	41
Gambar 4. 7 Daftar Muatan Beserta Penomorannya di Buku TC Guide 11 th Edition.....	41
Gambar 4. 8 Muatan Sample Palm Stearin.....	42
Gambar 4. 9 Muatan Methanol	42

Gambar 4. 10 Store Report for <i>Tank cleaning</i> Material	43
Gambar 4. 11 Daftar Muatan, Jenis Metode Pembersihan Tangki Dan Nomor Muatan Yang Akan Dimuat	43
Gambar 4. 12 Metode Pembersihan Tangki di buku TC Guide 11 th Edition.....	44
Gambar 4. 13 Manifold bersih tanpa sisa muatan sebelumnya.....	45
Gambar 4. 14 Kondisi salah satu tangki setelah proses <i>Tank cleaning</i>	45
Gambar 4. 15 Cadet menyemprotkan distiled water ke dinding tangki	46
Gambar 4. 16 Hasil Hydrocarbon Test tangki 1, 2, dan 3	46
Gambar 4. 17 Hasil Hydrocarbon Test tangki 4 dan 5	46
Gambar 4. 18 Hasil Chloride Test tangki 2S dan 2P.....	47
Gambar 4. 19 Hasil Permanganate Test Tangki 1, 2, 3, dan 4.....	47
Gambar 4. 20 Peneliti melaksanakan wall wash test.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya	16
Tabel 4. 2 Prosedur Tank cleaning Di Buku Tank cleaning Guide 11 th Edition.....	44
Tabel 4. 3 Metode tank cleaning untuk setiap tangki.....	45
Tabel 4. 8 Hasil Uji Wall Wash Test di Setiap Tangki Muat.....	47
Tabel 4. 1 Last Three (3) Cargoes.....	48
Tabel 4. 4 Pelaksanaan Tank cleaning berdasarkan panduan TC Guide 11 th Edition dan Pelaksanaan Tank cleaning di atas kapal.....	49
Tabel 4. 5 Hydrocarbon Test dan Prosedurnya.....	52
Tabel 4. 6 Prosedur Chloride Test	52
Tabel 4. 7 Prosedur Permanganate Test	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Transportasi laut adalah suatu sistem yang beroperasi di laut dengan menggunakan alat sebagai kendaraan dengan bantuan tenaga manusia atau mesin. Transportasi maritim terkait erat dengan ekonomi dan perdagangan global (Huang, 2023). Umumnya transportasi laut digunakan mengantarkan barang ke suatu wilayah karena tidak memakan banyak biaya. Kapal yang beroperasi memuat cargo/ muatan ada beberapa jenisnya, yaitu : kapal *container* (peti kemas), kapal *bulk carrier* (curah), kapal tanker, kapal ro-ro, dan sebagainya.

Angkutan kapal yang memuat kargo berupa minyak atau olahan cair adalah kapal tanker. Banyak bagian dari industri kimia di seluruh dunia bergantung pada pengangkutan bahan kimia cair dalam jumlah besar dengan kapal tanker maritim. Kargo kimia memiliki sifat yang berbeda dan banyak diantaranya mewakili bahaya kesehatan dan keselamatan yang merupakan masalah penting bagi industri kapal tanker. Pelayaran laut merupakan moda transportasi yang mendominasi dalam logistik kimia karena bahan kimia cair dalam jumlah besar membutuhkan transportasi antar benua. Saat ini, 65-85% perdagangan internasional dilakukan melalui transportasi laut dan hal ini diperkirakan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dunia (Arslan, 2008).

Pada kapal-kapal tanker yang diperuntukkan memuat muatan memerlukan persiapan yang khusus, terutama saat mempersiapkan tangki-tangki muatan. Dalam hal ini merupakan tanggung jawab kru yang mengerti & menguasai tugasnya. Seseorang mualim I dituntut bertanggung jawab menguasai proses bongkar muat & *tank cleaning* yang baik dan efisien. Mualim I atau *Chief Officer* mempersiapkan *stowage plan* untuk kargo yang akan dimuat dengan mempertimbangkan jenis muatan, jumlah muatan, dan massa jenis muatan tersebut untuk bisa dimuat dan tidak melampaui *summer draft kapal/ over draft*.

Selama peneliti praktek laut, peneliti menghadapi berbagai macam muatan mulai dari jenis *oil* dan *chemical cargo*. Setiap muatan tersebut memiliki tindakan khusus ketika melaksanakan bongkar dan muat. Mulai dari *Paraxylene*, *Coastic Soda*, *RBD Palm Oil*, *RBD Palm Stearin*, *PFAD*, dan sebagainya. Muatan

yang sering berganti setiap pelabuhan menuntut untuk kapal melakukan pembersihan tangki.

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). Pembersihan tangki dilaksanakan setelah keluar dari pelabuhan bongkar dan menuju ke pelabuhan muat dengan intensitas waktu yang berbeda. Waktu yang ditempuh selama pelayaran menuju pelabuhan muat digunakan untuk melaksanakan pembersihan tangki. Berbagai macam prosedur dilaksanakan sesuai jenis dari muatan tersebut.

Tujuan utama *tank cleaning* berguna untuk pengangkatan dan pembersihan tangki kapal dari sisa muatan dan berbagai kotoran yang menempel atau mengendap di dasar, di langit-langit tangki, dan di dinding/ *bulkhead* tangki kapal. Jika pada pencucian tangki ruang muat kurang higienis atau masih ada air & residu muatan sebelumnya, maka hal ini sangat mempengaruhi proses bebas gas (*free gas*) & proses pemuatan. Oleh karenanya pada pelaksanaan *tank cleaning* wajib menggunakan dan mematuhi mekanisme yang benar.

Maka pada karya ilmiah terapan ini, peneliti tertarik untuk meneliti dengan judul “ Analisis Efektivitas Proses *Tank Cleaning* Dalam Operasional Kapal MT. Tirtasari”.

B. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam penelitian ini ada beberapa masalah yang ditemukan, yaitu :

1. Bagaimana proses *tank cleaning* dilakukan dalam operasional kapal MT. Tirtasari ?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas proses *tank cleaning* dalam operasional kapal MT. Tirtasari ?

C. BATASAN MASALAH

Peneliti menganalisis efektivitas proses *tank cleaning* tidak pada seluruh muatan akan tetapi hanya muatan dari *RBD Palm Stearin* menuju kargo yang akan dimuat yaitu *Methanol*.

D. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses *tank cleaning* yang dilaksanakan dalam operasional kapal MT. Tirtasari.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas proses *tank cleaning*.

E. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu :

1. Manfaat Teoritis :
 - a. Sebagai syarat menyelesaikan studi Diploma IV.
 - b. Berguna sebagai referensi bagi awak kapal yang hendak naik kapal tanker.
 - c. Sebagai informasi kepada pembaca untuk dijadikan literatur dan studi banding.
 - d. Menerapkan wawasan *tank cleaning* secara teori dan pelaksanaan di lapangan
2. Manfaat Praktis :
 - a. Untuk mengetahui dampak yang terjadi dari *tank cleaning*.
 - b. Kontribusi ide untuk industri maritim secara umum terutama dalam kajian pendidikan.
 - c. Dapat secara cekatan menghadapi situasi dalam praktik maupun dalam menghadapi situasi aktual.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini mengulas sebuah ringkasan tertulis mengenai jurnal, buku, dan dokumen lain yang mendeskripsikan teori serta informasi mengacu pada tinjauan kepustakaan terhadap masalah yang diangkat selama proses praktek laut di kapal MT. Tirtasari. Bab ini mendukung peneliti untuk proposal penelitian.

A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya

Judul Penelitian	Peneliti, Tahun	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil
Upaya Meminimal isasikan Kendala Persiapan Pemuatan <i>Benzene</i> di Atas Kapal MT. Bauhinia	Teguh Aji Wicaksono, 2018	1. Mengetahui kendala-kendala yang menyebabkan terhambat pemuatan Benzene di MT. Bauhinia. 2. Untuk memberikan solusi terkait kendala-kendala yang menyebabkan terhambatnya pemuatan Benzene di MT. Bauhinia.	Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif	Kendala-kendala tersebut hendaknya dapat di atasi dengan melakukan pemberian pelatihan dan instruksi khusus terhadap anak buah kapal, meningkatkan pengawasan kinerja anak buah kapal, penambahan peralatan dengan cara mengganti alat yang rusak, perawatan alat-alat <i>Tank cleaning</i> secara teratur.
Optimalisasi <i>Tank cleaning</i> Dari Muatan CPO ke Methanol Guna Menghasilkan <i>Wall Wash Test</i> Yang Baik di Kapal MT. Tirtasari	Khoerul Fatta, 2019	1. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan dalam pelaksanaan <i>tank cleaning</i> yang telah dilakukan. 2. Untuk mengetahui upaya-upaya pengoptimalisasian <i>tank cleaning</i> yang harus dilaksanakan untuk menghasilkan <i>wall wash test</i> yang baik.	Metode Penelitian kualitatif deskriptif	<i>Man, machine, procedure</i> , dan <i>material</i> menjadi faktor yang paling banyak mempengaruhi dalam pelaksanaan <i>tank cleaning</i> . Faktor <i>man</i> yang karena kurangnya pemahaman pelaksanaan <i>tank cleaning</i> , faktor <i>machine</i> karena kurangnya perawatan atau perawatan yang telah dilaksanakan kurang maksimal, faktor <i>material</i> yang jumlahnya terbatas dan supply yang tidak sesuai, faktor prosedur yang karena pelaksanaan <i>tank cleaning</i> tidak sesuai dengan yang ada pada buku panduan. Dengan upaya mengatasi masalah tersebut maka proses <i>tank cleaning</i> secara optimal.

B. LANDASAN TEORI

1. TANK CLEANING

a. Definisi

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).

Secara umum, prosedur pemantauan *tank cleaning* tergantung pada sifat kargo yang akan dibersihkan, pada kondisi di sekitarnya, pada peralatan yang tersedia, dan yang terakhir adalah persyaratan dari produk yang akan dimuat. Berbagai bahan pembersih kimia tersedia untuk sebagian besar permasalahan. *Cleaning agents* harus disetujui IMO (Martes, 2018).

Pembersihan tangki adalah salah satu operasi paling berbahaya yang secara rutin dilakukan pada kapal tanker kimia. Oleh karena itu, sangat penting untuk memperhatikan tindakan pencegahan keselamatan selama proses berlangsung (Celik, 2015).

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).

Sebagian besar pembersihan tangki kargo MARPOL Annex II dilakukan dalam atmosfer yang tidak ditentukan. Dalam semua kasus setelah membawa kargo yang mudah terbakar, atmosfer di dalam tangki kosong harus dianggap mudah terbakar dan tindakan pencegahan harus diperhatikan agar tidak ada sumber api selama proses pembersihan berlangsung.

b. Tujuan

Berdasarkan buku "*Tank Cleaning Guide Dr. Verweys 11th Edition*", pembersihan tangki kargo memiliki tujuan sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan tangki muatan kapal untuk pemuatan muatan yang mungkin berbeda dengan muatan sebelumnya.

- 2) Mempersiapkan tangki muatan kapal untuk pemeriksaan, pemeliharaan atau pekerjaan perbaikan.
- 3) Mempersiapkan tangki muatan kapal untuk tiba di galangan kapal.

c. Alat dan bahan

Operasional *tank cleaning* di kapal MT. Tirtasari memerlukan efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaannya, maka diperlukan alat dan bahan untuk menunjang proses *tank cleaning* agar berjalan lancar dan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Oleh karena itu ada beberapa alat dan bahan yang khusus diperuntukkan untuk *tank cleaning*, yaitu :

1) Alat-alat

- a) *Portable butterworth* : alat yang berguna untuk menyembrotkan air ke dalam tangki dengan penyemprotan berputar keliling poros tegak sehingga seluruh bagian tangki akan bersih.
- b) *Personal protective equipment* : alat perlindungan untuk mata, telinga, kepala, tangan, alat pernapasan, tubuh, dan kaki. Ini berguna untuk melindungi individu dari resiko cedera dan infeksi dari bahaya sekitar.
- c) *Breathing apparatus* : alat bantu pernapasan dalam keadaan darurat atau berbahaya dengan tabung berisi udara yang telah difiltrasi dan dikompresi(bukan oksigen murni).
- d) *Fix butterworth* : fungsinya sama dengan *portable butterworth* akan tetapi *fix butterworth* tidak dapat dibawa karena telah terpasang dengan *dexcell* tangki kargo.
- e) *Steam hose* : Selang uap dirancang untuk menahan suhu dan kelembapan tinggi dari uap panas berlebih, selang ini meliputi bahan karet sintetis *Ethylene Propylene Diene Terpolymer* (EPDM) fleksibel dan tahan terhadap getaran (Orientflex, 2006). *Steam Hose* berguna untuk membersihkan *pv valve* dan *vapour lock* yang masih terdapat plak atau sisa-sisa muatan yang lengket.
- f) *Wilden pump* (pompa portable kecil) : berguna menghisap sisa air dalam tangki. Penggunaannya dengan memasukkan *wilden pump* ke dalam tangki dipasang selang pembuangan dan selang angin dimana

saat kompresor dinyalakan maka daya angin akan berubah menjadi daya hisap *wilden pump*. *Wilden pump* akan menghisap sisa air di dalam tangki dan dibuang ke laut melalui selang pembuangan.

- g) *Air hose* : selang angin menghubungkan antara *wilden pump* dan kompresor berguna untuk tekanan pada *wilden pump* untuk menghisap sisa air di dalam tangki setelah *draining tank*.
- h) *Mechanical washing hoses* 7 meter atau 15 meter : alat ini mampu menahan tekanan air sebesar 18 bar sehingga aliran air tersebut menyembrot ke seluruh bagian dalam tangki menggunakan *butterworth* bertekanan tinggi.
- i) *Flashlight*/ senter yang telah ditentukan : berguna sebagai penerangan di tempat gelap atau waktu malam hari.
- j) *Tools* untuk pemasangan peralatan pembersihan tangki : peralatan-peralatan tersebut menunjang pelaksanaan *tank cleaning* seperti baut, mur, kunci 24, kunci 30, kunci L, dan sebagainya.
- k) Ember, tali, gayung, kanebo dan *cotton rag* (majun) : Peralatan ini digunakan setelah tangki mengalami proses *gas freeing* untuk membersihkan sisa air yang berada di *bellmouth*.
- l) Peralatan SOPEP dan pertolongan pertama diketahui dimana ditempatkan dan siap pakai : peralatan ini digunakan untuk keadaan darurat yang terjadi selama proses *tank cleaning*. SOPEP untuk oil spill atau tumpahan minyak di area dek kapal dan pertolongan pertama saat kru kapal mengalami cedera atau terluka.
- m) *Oxygen analyser* : alat ini digunakan untuk mengukur persentase LEL dan oksigen di ruang tertutup.
- n) *Combustible gas detector* : mengukur keberadaan gas yang mudah meledak atau mudah terbakar sesuai dengan LEL (Lower Explosive Limit). Alat ini digunakan untuk mendeteksi lokasi kebocoran, mengukur konsentrasi gas, dan mengamankan keselamatan pekerja.
- o) *Toxic meter (drager tube)* : digunakan untuk mengetahui persentase racun dengan H₂S (Hidrogen Sulfida)

2) Bahan

- a) *APEX-280 Neutral HCF @200 litre* : digunakan membersihkan minyak, mineral, dan lemak serta hidrokarbon jika diperlukan. Produk menggunakan komposisi pelarut (*solvent*) dan zat aktif permukaan non-ionik (Chemical, 1993). Sifat fisiknya bening tidak berwarna, memiliki kepadatan relatif 0,98-1,18, dan Ph 7,0-9,0.
- b) *APEX Alkaclean HD @200 litre* : Salah satu pembersih tangki yang digunakan menghilangkan residu minyak nabati dan hewani dalam tangki kargo. bahan kimia berbasis alkaline (basa) (Chemical, 1993). Sifat fisiknya bening, kepadatan relatif 1,30-1,40, dan pH >11.
- c) *68% Nitrid Acid @25 litre* : mengandung HNO₃ sebesar 60-80% dalam kemasan 25 liter berguna menghilangkan kadar hidrokarbon dalam tangki dan membuat penampilan dalam tangki mengkilat dari sisa muatan yang pekat atau lengket.

d. Pelaksanaan dasar *tank cleaning*

Pelaksanaan dasar *tank cleaning* atau pembersihan tangki yang harus diikuti :

1) *Pre wash* (pencucian awal)

kegiatan awal pencucian tangki kapal setelah dinyatakan kosong oleh surveyor di pelabuhan bongkar. Dalam tahap ini tekanan air dari *pump tank cleaning* masih belum maksimal dan *temperature* yang diperlukan belum tercapai. Pengecekan dilakukan secara rutin terhadap selang/ *hose*, *butterworth*, pompa di deck dan di *cargo control room*, beserta *powerpack* untuk menjalankan pompa berfungsi baik tidak.

2) *Main wash* (pencucian utama)

Kegiatan lanjutan pencucian tangki setelah semua alat telah dicek dan berjalan sesuai rencana. *Powerpack* yang digunakan sudah mencapai pressure maksimum yang artinya pompa *tank cleaning* bisa dilaksanakan secara maksimal. Tekanan air yang dikeluarkan juga besar sehingga residu di dalam tangki bisa rontok.

3) *Chemical washing* (pencucian menggunakan sabun kimia)

Pembersihan tangki menggunakan sabun *chemical*, setelah pencucian menggunakan air laut selama kurang lebih 2 jam. Sabun yang digunakan sesuai muatan yang dibersihkan dan muatan yang akan dimuat. Sabun yang digunakan bisa dicampur atau satu jenis sabun dalam setiap tangki. Apabila sabun yang digunakan tidak sesuai maka tangki masih terdapat sisa dari muatan tersebut. Pelaksanaannya berlangsung selama 30 menit sampai 2 jam tergantung kondisi muatan.

4) *Rinse with fresh water* (pembilasan menggunakan air tawar)

Pembilasan tangki dengan air tawar, kegiatan ini dilakukan sampai seluruh bagian tangki telah dibilas dan dinding tangki tidak ada garam.

5) *Draining tank* (pengeringan tangki)

Kegiatan ini mengeringkan sisa-sisa air yang ada dalam tangki hampir sama dengan proses *stripping*, proses mengeringkan sisa air tawar dan plug dilepas untuk dipasang *sealtape* baru.

6) *Gas freeing* (pembebasan sisa-sisa gas)

Pembebasan gas yang dilakukan setelah proses *stripping* air tawar menggunakan *gas freeing fan* yang berada di *nitrogen room*. Pemasangan tersebut dilakukan melalui manifold kapal yang terhubung langsung dengan tangki. Proses ini harus diperhatikan karena sisa-sisa gas yang masih ada di dalam tangki apabila terhirup sangat berbahaya untuk kesehatan. Keluarnya gas tersebut melalui *pressure vacuum valve* atau *pv valve*. proses ini berlangsung selama 8 jam atau lebih untuk memastikan bahwa tidak adanya gas beracun sehingga bisa dilanjutkan proses selanjutnya.

7) *Test to verify the required standards* (tes untuk verifikasi standar yang dibutuhkan)

Proses ini memastikan bahwa sebelum muat untuk dicek seluruh bagian dalam tangki untuk kadar gas dan sisa muatan apakah masih ada atau tidak. Penggunaan alat keselamatan diperlukan untuk memasuki tangki tersebut.

8) *Mop and dry* (pengelapan dan pengeringan)

Setelah pengeringan tangki dilakukan, sebelum masuk tangki harus dipastikan bahwa tangki telah mengalami pembebasan gas dan dilakukan pengukuran gas di dalam tangki, kadar oksigen harus di antara 20-21% dan terbebas dari gas-gas beracun. Setelah *Chief Officer* menyatakan aman untuk masuk, selanjutnya proses masuk tangki untuk mengeringkan bagian dalam tangki yang belum kering dengan cara diusap dengan majun (*cotton rag*) pada bagian yang masih terdapat air.

e. Faktor-faktor pelaksanaan *tank cleaning*

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas *tank cleaning* dari beberapa jurnal yang peneliti ambil untuk dijadikan referensi, yaitu :

- 1) Kondisi peralatan *tank cleaning* harus dalam kondisi baik dan mampu berfungsi secara optimal selama proses *tank cleaning*.
- 2) Kedisiplinan kru dan ketepatan waktu setiap tahap proses *tank cleaning* agar tidak terjadi keterlambatan (*wasting time*).
- 3) Pemahaman dan ketrampilan kru untuk menganalisis karakteristik kargo yang akan dibersihkan dan akan dimuat.
- 4) Waktu menyelesaikan proses *tank cleaning* harus bersih dan efisien.
- 5) Biaya penunjang proses *tank cleaning* juga perlu diperhatikan dan pendataan *supply remain on board* peralatan yang dibutuhkan untuk segera diadakan dari kantor.
- 6) Keselamatan meliputi keselamatan dari para kru dan kapal. Keselamatan para kru kapal termasuk penggunaan *PPE* sesuai standard dan saling mengingatkan satu sama lain/ komunikasi untuk meminimalisir *accident*. Keselamatan kapal termasuk peralatan yang harus dijaga dan dirawat dengan baik sehingga operasional jalan terus.
- 7) Kondisi tangki harus diperiksa sebelum proses pembersihan dimulai dan pengecekan kembali dalam tangki setelah dibersihkan.

Untuk mencapai kinerja *tank cleaning* yang optimal, faktor-faktor di atas perlu diperhatikan dan dipahami untuk menunjang efektivitas *tank cleaning*.

2. WALL WASH TEST

Seluruh operasi *tank cleaning* di atas adalah pelaksanaan *tank cleaning* secara umum. Setelah prosedur *tank cleaning* dilaksanakan penyemprotan dinding-dinding tangki dengan *Distilled Infused Water/ D.I. Water* untuk menghilangkan kadar klorida dan hidrokarbon.

Prosedur yang harus dilaksanakan selanjutnya adalah pelaksanaan *wall wash test*. *Wall wash test (wwt)* dilakukan pada tanker kimia setelah menyelesaikan operasi pembersihan tangki kargo (Marriya, 2023). Pelaksanaan *wall wash test* meliputi :

a. Chloride test

Kargo surveyor memasuki tangki dan mengambil sampel dengan cara membasahi dinding tangki dengan *methanol* murni, kemudian ditampung di suatu botol, sampel ini akan dianalisa di laboratorium. Hasil analisa sampel menyatakan jika sampel lebih keruh daripada *standard chloride solution* mengindikasikan kadar klorida di dalam tangki masih tinggi atau lebih dari 5 ppm, maka tangki akan dinyatakan *failed* sehingga tangki tidak layak untuk dimuati. Jika sampel jernihnya sama dengan *standard chloride solution*, maka tangki dinyatakan *passed* dan layak untuk dimuat.

b. Hydrocarbon test

Untuk memastikan bahwa kadar *hydrocarbon* di dalam tangki, surveyor mengambil sampel di dalam tangki dengan cara yang sama, yaitu membasahi bagian tangki dengan *methanol* murni kemudian ditampung di botol sampel, tangki akan dinyatakan bebas *hydrocarbon* jika analisa sampel menunjukkan kejernihan. Jika sampel menjadi keruh mengindikasikan bahwa kadar *hydrocarbon* di dalam tangki masih tinggi, dan tangki akan dinyatakan *failed* (gagal) oleh surveyor.

c. Permanganate test

Analisa sampel dilakukan dengan cara dicampur dengan *potasium permanganate*, kemudian didinginkan sampai suhu 15°C, dalam waktu tertentu sampel akan mengalami perubahan warna, jika perubahan warna terjadi lebih dari 50 menit, maka hasil *wall wash test* dapat

dikatakan baik (*passed*) dan jika perubahan terjadi dalam waktu kurang dari 50 menit maka hasil *wall wash test* dinyatakan gagal (*failed*).

Setelah melaksanakan *wwt*, tangki kapal telah disetujui oleh surveyor dan *loading master* maka proses *start* muatan *methanol* sesuai *sequence loading cargo plan* bisa berjalan.

3. MUATAN *RBD PALM STEARIN*

Kebutuhan sumber daya terbaru untuk menggantikan minyak bumi saat ini sangat penting dan minyak berbasis kelapa sawit memiliki potensi untuk memenuhi tujuan tersebut. *RBD Palm Stearin* dan *PFAD (Palm Fatty Acid Distillate)* merupakan salah satu beberapa produk yang diproses dari buah kelapa sawit yang kapasitas penggunaannya lebih rendah dibandingkan dengan *Palm Olein* (Zuan, 2017).

RBD (Refined Bleached Deodorised) Palm Stearin adalah minyak fraksi, padat berwarna putih kekuningan yang diperoleh dengan cara fraksinasi *RBD Palm Oil* atau *Crude Palm Oil* dan telah mengalami proses pemurnian (Nasional, 1998).

Cargo RBD (Refined Bleached Deodorised) Palm Stearin merupakan turunan dari *CPO (Crude Palm Oil)* yang berasal dari pengolahan kelapa sawit disuling menjadi minyak. *Cargo* ini memiliki *density*/ massa jenis 0,80-0,90 di suhu 75°C. Dalam penanganan *cargo RBD (Refined Bleached Deodorised) Palm Stearin* memerlukan sistem pemanas tangki agar muatan tetap terjaga dengan baik suhunya.

Berdasarkan *heating instructon* di *MSDS (Material Safety Data Sheet)* menjelaskan tentang muatan *RBD (Refined Bleached Deodorised) Palm Stearin* bahwa tidak memiliki zat yang berbahaya bagi kesehatan dan *melting point* berada pada suhu 58°C-60°C. Apabila muatan tersebut kurang dari suhu tersebut maka muatan tersebut akan membeku seperti mentega dan akan sulit untuk proses bongkar ke terminal karena *discharge line* tangki kapal mengalami penyumbatan kargo tersebut.

Pada saat pembongkaran muatan ini, *sequence discharging plan* ikut arahan dari *chief officer*. Ada *precaution* spesial dari kargo tersebut. Penggunaan *heating coil* untuk membuat muatan tetap cair sehingga proses pembongkaran tidak adanya kendala penyumbatan di tangki.

4. MARINE POLLUTION

Pada tahun 1954, sebuah konferensi diadakan oleh Pemerintah Inggris untuk mempertimbangkan langkah-langkah untuk menangani masalah yang ditimbulkan oleh pembuangan minyak dan limbah berminyak dari kapal ke laut teritorial negara. Konferensi tahun 1954 mengadopsi Konvensi Internasional untuk *The Prevention of Pollution of The Sea by Oil*, 1954 (Mensah, 2007).

Pada musim semi tahun 1967, kapal tanker Torrey Canyon kandas saat memasuki selat Inggris dan menumpahkan seluruh muatannya yang terdiri dari 120,000 ton minyak mentah ke laut. Hal ini mengakibatkan insiden pencemaran minyak terbesar yang pernah tercatat. Sembari menunggu konferensi tahun 1973, IMO mengadakan serangkaian tindakan untuk mencegah kecelakaan kapal tanker atau meminimalisir dampak untuk lingkungan. Langkah diambil menangani ancaman pada lingkungan laut dari operasi kapal tanker seperti pembersihan tangki kargo minyak dan pembuangan limbah kamar mesin (Mensah, 2007). Akhirnya tahun 1973 konvensi Internasional mengadopsi dari IMO untuk pencegahan polusi dari kapal disebut MARPOL (Karim, 2015).

MARPOL 73/78 adalah kepanjangan dari *International Convention For The Prevention of Pollution From Ship and Its Protocol 1973/1978*. MARPOL adalah peraturan internasional yang bertujuan untuk mencegah polusi di laut. *Prevent pollution* adalah penggunaan bahan, proses, atau praktik yang mengurangi atau menghilangkan limbah atau sumbernya yang bertujuan untuk melindungi alam (Winarno, 2022). Aturan MARPOL berlaku untuk semua jenis kapal yang telah menyetujui aturan ini.

MARPOL 73/78, sejak mulai berlaku pada tahun 1973 dan kemudian direvisi oleh protokol pada tahun 1978, memastikan bahwa kapal tetap

menjadi moda transportasi yang paling tidak merusak lingkungan. Ini memastikan bahwa lingkungan laut terpelihara dengan menghilangkan polusi oleh semua zat berbahaya yang dikeluarkan dari kapal (Raunek, 2022).

MARPOL tidak hanya mencakup pencegahan pencemaran laut akibat tumpahan minyak dari kapal tetapi mengatur soal bahan-bahan beracun dan berbahaya di dalam kemasan, serta sampah dan limbah dari kapal yang dihasilkan dari operasional rutin kapal. Susunan annex dalam MARPOL sebagai berikut :

- a. Annex I tentang pencemaran yang disebabkan oleh minyak (*oil*).
- b. Annex II tentang pencemaran yang disebabkan oleh bahan-bahan beracun (*noxious liquid substances*).
- c. Annex III tentang pencemaran yang disebabkan oleh bahan-bahan berbahaya didalam kemasan (*by harmful substances carried in packaged*).
- d. Annex IV tentang pencemaran yang disebabkan oleh limbah cair (*sewage*) dari kapal.
- e. Annex V tentang pencemaran yang disebabkan oleh sampah (*garbage*) dari kapal.
- f. Annex VI tentang pencemaran udara (*air pollution*) yang disebabkan oleh aktivitas kapal.

5. KAPAL TANKER KIMIA

Kapal tanker kimia adalah jenis kapal khusus yang dirancang untuk mengangkut kargo produk petrokimia dalam kondisi besar. Pengiriman komoditas petrokimia telah meningkat pesat dalam transportasi laut, pengangkutannya membutuhkan perhatian ekstra karena kandungannya yang secara sifat berbahaya seperti beracun, mudah meledak, korosif, dan beracun (IMDG Code, 1996).

Kapal tanker kimia adalah sebuah kapal yang dikonstruksikan untuk mengangkut muatan kimia atau zat-zat cair berbahaya dalam bentuk curah (IBC Code, 2007). Konstruksi dan desain kapal tanker kimia diatur dalam IBC (*International Bulk Chemical*) Code dan *Marine Pollution*, kedua

ketentuan tersebut dikeluarkan oleh *International Maritime Organization* (IMO).

Dalam peraturan No. 13 MARPOL 1973/78, kapal-kapal tanker kimia yang dibangun sebelum 01 Juli 1986 harus memenuhi persyaratan dan peraturan untuk konstruksi dan peralatan kapal-kapal yang mengangkut bahan-bahan kimia dalam bentuk curah, yaitu *Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemical in Bulk* (BCH Code), sedangkan dalam *The International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS) *chapter VII*, bahwa kapal-kapal yang dibangun pada atau sesudah 01 Juli 1986 harus memenuhi persyaratan dan peraturan untuk konstruksi dan peralatan kapal-kapal yang mengangkut bahan-bahan kimia dalam bentuk curah yaitu *International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemical in Bulk* (IBC Code) (Yunus, 2018) .

Kapal *chemical tanker* yang tunduk pada IBC Code harus dirancang dengan salah satu standar berikut ini :

a. *Chemical tanker type I*

Kapal tanker kimia yang membawa muatan kimia paling resiko tinggi dalam membahayakan keselamatan jiwa dan lingkungan, sehingga perlu penanganan maksimal untuk mencegah hal yang tidak diinginkan. Kapal tipe ini harus mampu mendukung keselamatan dimana saja dan memenuhi persyaratan kemampuannya.

b. *Chemical tanker type II*

Kapal tanker kimia yang membawa muatan kimia dengan resiko cukup parah dalam membahayakan keselamatan jiwa dan lingkungan. Sehingga perlu pencegahan yang signifikan dan tertentu untuk menanggulangi resiko yang dapat ditimbulkan.

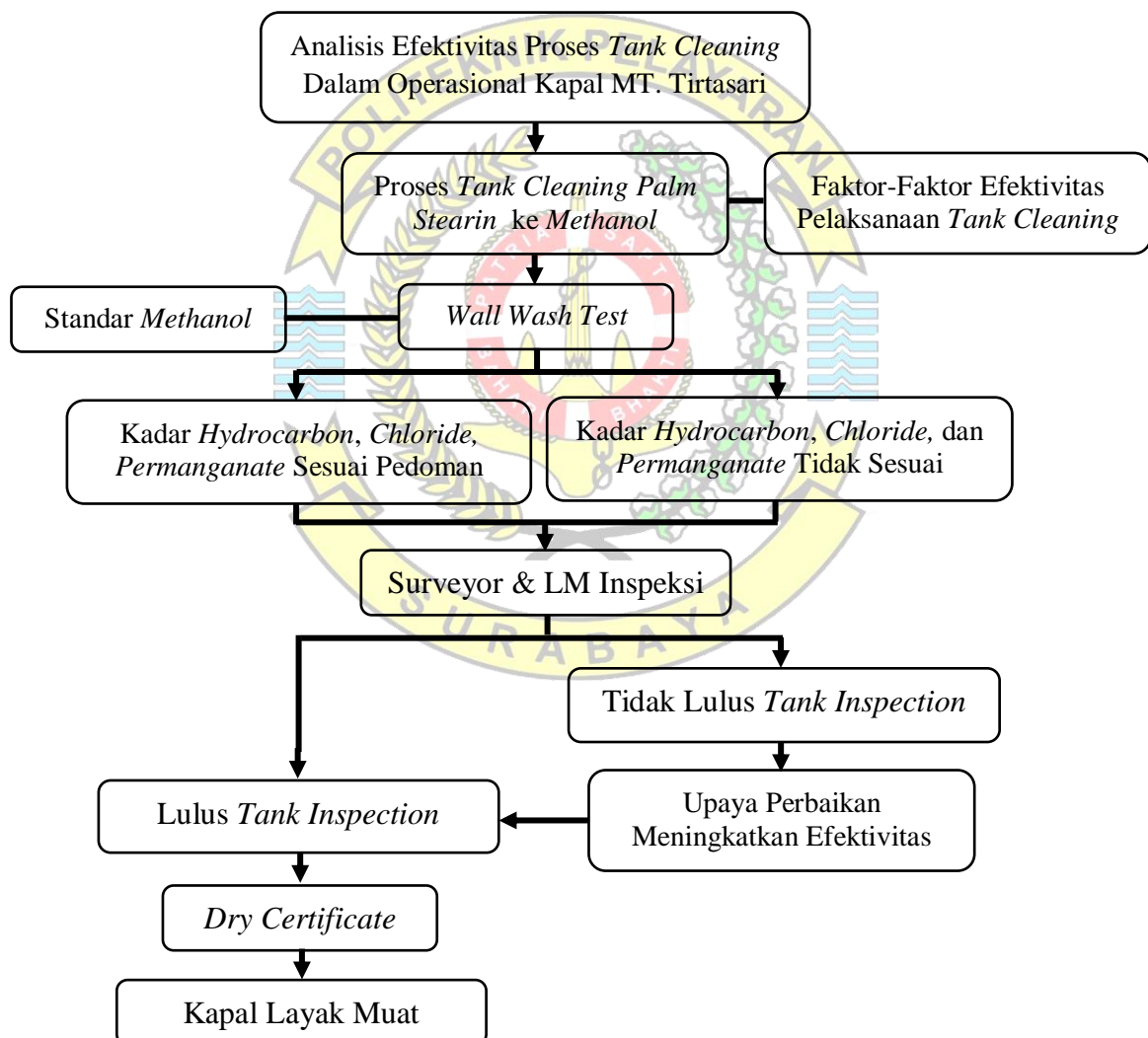
c. *Chemical tanker type III*

Kapal tanker kimia yang membawa muatan kimia dengan resiko cukup membahayakan keselamatan jiwa dan lingkungan sehingga memerlukan penanganan sedang dalam menanggulangi resiko yang ditimbulkan.

C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN

Penanganan *tank cleaning* yang terencana dan sesuai prosedur merupakan bagian penting dan sangat menentukan pengoperasian kapal tanker untuk dapat layak muat sehingga proses pemuatan berjalan lancar.

Untuk mempermudah memahami penelitian ini, maka peneliti membuat suatu kerangka berpikir. Pemaparan ini digambarkan dalam bentuk bagan yang sederhana dimana dalam bagan tersebut dijelaskan tentang faktor yang perlu diperhatikan dan bagaimana “Analisis Efektivitas Proses *Tank cleaning* Dalam Operasional Kapal MT. Tirtasari”.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam karya ilmiah terapan adalah penelitian deskriptif kualitatif.

Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian, misalnya secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah (Moleong, 2017:6).

Kesimpulan yang bisa diambil bahwa metode penelitian deskriptif kualitatif adalah penelitian yang bertujuan untuk meneliti dan menganalisis suatu objek dan keadaan, sekelompok manusia, atau fenomena lainnya dengan kondisi ilmiah atau riil (tanpa situasi eksperimen) untuk membuat gambaran umum yang sistematis atau deskripsi keterangan secara rinci yang faktual dan akurat.

B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Peneliti melaksanakan penelitian ini saat berada di kapal MT. Tirtasari dari perusahaan pelayaran PT. Berlian Laju Tanker. Alamatnya berada di Wisma Bsg, Jl. Abdul Muis no.40, RT.4/RW.8, Petojo Utara, Jakarta, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10160.

Pelaksanaan *tank cleaning* saat lepas sandar dari pelabuhan bongkar di terminal Tanjung Pura, Pontianak, Kalimantan Barat. Kapal menuju laut lepas di perairan laut Jawa yang berjarak minimum 12 mil dari dataran terdekat dan kecepatan kapal minimum 7 knots sesuai MARPOL Annex II. Pelaksanaan *Wall Wash Test* waktu kapal sandar di terminal KMI (Kaltim Methanol Industri) Bontang, Kalimantan Timur.

Ada beberapa lokasi khusus untuk penelitian di atas kapal terkait judul, yaitu :

- a) Di atas dek kapal
- b) *Cargo control room*

c) Di dalam *cargo tank* kosong/ *free gas*

2. Waktu Penelitian

Peneliti terhitung dari *sign on* mulai tanggal 12 September 2021 sampai 12 September 2022 selama 12 bulan di kapal. Selama 12 bulan tersebut peneliti mengalami berbagai macam pelaksanaan *tank cleaning* dengan prosedur yang berbeda-beda. Penelitian yang terkait judul dilaksanakan pada tanggal 22 Januari 2022 sampai 26 Januari 2022 dari selesai bongkar muatan *RBD (Refined Bleached Deodorized) Palm Stearin* menuju muatan *Methanol*.

C. SUMBER DATA

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua sumber data, yaitu :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang di dalam proses pengumpulannya diterima langsung oleh peneliti. Data primer tertuju kepada sumber informan tanpa adanya perantara untuk mengumpulkan informasi atau data pendukung terkait penelitian. Pada prosposal karya ilmiah terapan, peneliti menggunakan data primer melalui observasi dan wawancara terhadap informan yang paham atau bertanggung jawab akan masalah *tank cleaning*.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data penunjang atau pelengkap data primer. Data sekunder memiliki proses tidak langsung dalam penerimaan data oleh peneliti. Data sekunder diterapkan apabila data primer tidak mampu menjawab masalah dan sulit untuk diakses atau diperoleh. Data sekunder dapat diperoleh melalui rekaman suara, foto, video, dokumen kapal, dokumen *chief officer*, *Ship Management System Manual (SMS Manual)*, catatan, perpustakaan, dan internet. Salah satu *benefit* dari data sekunder adalah mudah diakses dan memerlukan waktu yang sedikit dibandingkan sumber data primer. Hal ini menguntungkan untuk segera menyelesaikan

karya ilmiah dengan waktu yang efektif. Tetapi di sisi lain, keaslian dan keabsahan dari data sekunder tidak terjamin bahkan tidak terverifikasi.

D. PEMILIHAN INFORMAN

Informan penelitian merupakan orang atau pihak yang berkaitan dengan penelitian yang dapat memberikan informasi mengenai berbagai kondisi yang ada di lokasi penelitian sehingga dapat memberikan data yang akurat kepada peneliti. Menurut Hendarsono dalam Suyanto (2005:171-172) informan penelitian meliputi beberapa macam yaitu:

1. Informan kunci merupakan mereka yang mengetahui dan memiliki berbagai informasi pokok yang diperlukan dalam penelitian berupa *Mualim I/ Chief Officer*.
2. Informan utama merupakan mereka yang terlibat langsung di lapangan seperti Bosun dan AB.
3. Informan tambahan merupakan mereka yang dapat memberikan informasi walaupun tidak secara langsung terlibat dalam pelaksanaan *tank cleaning* yang diteliti, berupa *Nahkoda/ Master* ataupun kru kapal, serta pihak terminal baik *Surveyor* atau *Loading Master* yang dianggap peneliti mampu memberikan tambahan informasi.

Jadi jumlah pemilihan informan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 orang yaitu : *Master, Chief Officer, Bosun, dan Loading Master*.

E. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Menurut Sugiyono (2013:224), “teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data” dan menurut Afifuddin dan Saebani (2012:47), “pengumpulan data merupakan proses pengumpulan berbagai data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian”. Teknik pengumpulan data merupakan tahapan yang krusial dalam melaksanakan penelitian karena berdasarkan teknik pengumpulan data tersebut akan menentukan data dan informasi yang akan diperoleh dalam penulisan karya ilmiah ini. Dalam

penulisan penelitian karya ilmiah terapan, peneliti mengumpulkan data dengan berbagai teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan aktivitas yang sistematis terhadap gejala-gejala fisik baik bersifat fisik maupun mental. Peneliti dalam melakukan observasi dapat dilakukan dalam berbagai kondisi, seperti yang dikemukakan oleh Nasution (1992:61), bahwa “terdapat tingkatan dalam melakukan observasi, yaitu partisipasi nihil, partisipasi aktif dan partisipasi penuh” dalam penelitian.

Milles (1992:61) mengklasifikasikan observasi menurut tiga cara. Pertama, pengamat sebagai partisipan atau non partisipan. Kedua, observasi dapat dilakukan secara terus terang (*overt*) atau penyamaran (*covert*), walaupun secara etika dianjurkan untuk terus terang, kecuali untuk keadaan tertentu yang memerlukan penyamaran. Klasifikasi yang ketiga menyangkut latar penelitian. Dalam penelitian ini, secara teknis peneliti melakukan observasi terhadap keseluruhan sistem. Observasi ini dilakukan pada awal penelitian untuk menentukan lokasi dengan melakukan pra-survey atau mengumpulkan data. Dalam melakukan observasi ini, peneliti sebagai partisipan atau non partisipan. Dalam hal ini peneliti mencoba mempelajari dan memahami perilaku orang-orang yang terlibat di dalamnya dengan jalan sedapat mungkin berpartisipasi secara penuh.

Teknik observasi (pengamatan) digunakan untuk mengamati secara langsung tentang perilaku personnel. Pertimbangan observasi digunakan sebagai teknik pengumpulan data karena mempunyai beberapa manfaat bagi peneliti, yaitu :

- a. Mampu memahami konteks data secara holistik.
- b. Memungkinkan peneliti menggunakan metode induktif yang tidak terpengaruh konsep atau pandangan sebelumnya.
- c. Dapat mengungkapkan hal-hal sensitif yang tidak terungkap dalam wawancara.
- d. Mampu merasakan situasi sosial yang sesungguhnya (Nasution, 1992: 50-60).

Dengan demikian, pengamatan atau observasi baik langsung atau tidak langsung akan bermanfaat mengungkapkan situasi yang sebenarnya.

2. Wawancara

Teknik wawancara (*interview*) menurut Nasution (1992: 72) pada dasarnya dilakukan dengan dua bentuk yaitu wawancara berstruktur dan tak berstruktur. Teknik berstruktur dilakukan melalui pertanyaan yang telah disediakan sesuai konteks permasalahan yang akan diteliti. Wawancara tak berstruktur ada apabila jawaban berkembang di luar pertanyaan-pertanyaan terstruktur namun tidak lepas dari masalah penelitian.

Wawancara merupakan proses komunikasi antara peneliti dengan sumber informan untuk menemukan data yang bersifat *word view*. Pertimbangan wawancara dilakukan untuk mengungkap informasi dari subjek penelitian secara langsung terkait masalah yang diteliti. Pertimbangan wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data karena mempunyai banyak kelebihan, yaitu :

- a. Wawancara dengan kontak langsung/ *face to face*.
- b. Menjalin kedekatan dengan informan untuk mendapatkan jawaban atau pendapat secara bebas dan tidak ada yang disembunyikan.
- c. Pertanyaan dan pernyataan yang kurang jelas bisa diulangi kembali.

Tahapan wawancara dilakukan dengan :

- a. Mempersiapkan wawancara.
- b. Gerakan awal.
- c. Melaksanakan wawancara dan menjaga suasana wawancara agar tetap berjalan.
- d. Menghentikan wawancara.
- e. Memperoleh rangkuman hasil wawancara.

Wawancara dilakukan secara acak tanpa harus mendahulukan subjek penelitian satu sama lain. Hal ini dilakukan untuk memberikan kemudahan bagi peneliti menggali informasi dan data secara efektif dan efisien. Wawancara dilaksanakan pada tempat dimana subjek penelitian sedang berada namun umumnya dilakukan di tempat mereka aktivitas setiap hari. Peneliti berusaha bertemu mereka dalam kondisi longgar. Waktu

senggang dan kondusif lebih memungkinkan untuk menggali data secara leluasa dan rileks. Hasil dari wawancara dirangkum secara langsung dari rekaman atau catatan yang dibuat.

3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk mempelajari berbagai sumber dokumentasi. Penggunaan teknik ini dimaksudkan untuk mengungkapkan peristiwa, objek dan tindakan-tindakan yang dapat menambah pemahaman peneliti terhadap gejala-gejala masalah yang diteliti. Dokumentasi ini memungkinkan ditemukannya perbedaan atau pertentangan antara hasil wawancara dan observasi dengan hasil yang terdapat dalam dokumen. Bila hal ini terjadi dapat mengkonfirmasi dengan bentuk wawancara.

Keberhasilan suatu penelitian kualitatif sangat tergantung kepada kelengkapan catatan lapangan yang disusun peneliti (Bogdan dan Biklen, 1990: 73-74). Penelitian ini dilengkapi dengan buku catatan, *tape recorder*, dan kamera. Peralatan-peralatan tersebut digunakan agar dapat merekam informasi verbal maupun non verbal selengkap mungkin, walaupun dalam penggunaannya memerlukan kehati-hatian sehingga tidak mengganggu responden. Peneliti menggunakan foto dan dokumen-dokumen untuk bahan dokumentasi selama pelaksanaan penelitian tersebut.

F. TEKNIK ANALISIS DATA

Menurut Miles dan Huberman dalam karangan Sugiyono (2018: 337) mengemukakan bahwa metode atau teknik pengolahan data kualitatif dapat dilakukan melalui tiga tahap, yakni : *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*.

1. *Data reduction* (reduksi data)

Tentunya banyak informasi dari lapangan dan dalam bentuk tidak sekonsisten data kuantitatif. Maka, reduksi data memiliki arti meringkas, memilih poin-poin penting, dan menghilangkan yang tidak perlu

2. *Data display* (penyajian data)

Tahap selanjutnya adalah menampilkan atau menyajikan data dengan cara dipandang lebih jelas. Penyajian informasi yang dimaksud

dapat berupa tabel dengan format yang rapi, grafik, chart, dan sejenisnya. Saat menyajikan materi maka data terstruktur dan ditempatkan dalam pola pola relasional sehingga mudah dipahami.

3. *Conclusion drawing/verification* (menarik kesimpulan)

Langkah ketiga dalam analisis data kualitatif menurut Miles dan Huberman adalah kesimpulan dan verifikasi. Hasil ungkapan di awal masih bersifat sementara dan akan berubah ketika ditemukan bukti-bukti yang kuat yang mendukung tahap pengumpulan data berikutnya. Namun jika bukti yang valid dan konsisten, maka kesimpulan yang disajikan akan menjadi kesimpulan yang masuk akal saat peneliti kembali ke lapangan mengumpulkan data.

