

**OPTIMALISASI *TANK CLEANING* DARI MUATAN *CPO* KE
METHANOL GUNA MENGHASILKAN *WALL WASH TEST*
YANG BAIK DI KAPAL MT. TIRTASARI**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun oleh : KHOERUL FATA NIT. 52155564 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

**OPTIMALISASI *TANK CLEANING* DARI MUATAN *CPO* KE
METHANOL GUNA MENGHASILKAN *WALL WASH TEST*
YANG BAIK DI KAPAL MT. TIRTASARI**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun oleh : KHOERUL FATA NIT. 52155564 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMALISASI *TANK CLEANING* DARI MUATAN *CPO* KE *METHANOL*

GUNA MENGHASILKAN *WALL WASH TEST* YANG BAIK DIKAPAL

MT.TIRTASARI

DISUSUN OLEH : KHOERUL FATA

NIT. 52155564 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang, 19 Juli 2019.

Dosen Pembimbing I
Materi



Capt. H. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M, M.Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19751029 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan

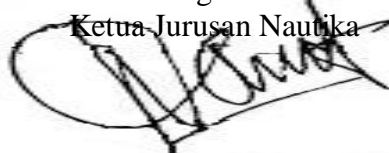


VEGA FONSLA ANDROMEDA, S.ST., S.Pd, M.Hum

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Nautika



Capt. DWI ANTORO, MM, M. Mar

Penata (III/c)

NIP. 19740614 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

OPTIMALISASI *TANK CLEANING* DARI MUATAN *CPO* KE *METHANOL*

GUNA MENGHASILKAN *WALL WASH TEST* YANG BAIK DIKAPAL

MT.TIRTASARI

DISUSUN OLEH : KHOERUL FATA

NIT. 52155564 N

Telah diuji dan disahkan, oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus

dengan nilai 91.9 pada tanggal 22 Juli 2019

Penguji I



Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar
Penata (III/c)
NIP. 197406 14 199808 1 001

Penguji II



Capt. H. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M, M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19751029 199808 1 001

Penguji III



Capt. H. SUHERMAN, M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19660915 199903 1 001

Dikukuhkan Oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG,

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk.I (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KHOERUL FATA

NIT : 52155564 N

Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Optimalisasi *tank cleaning* dari muatan *CPO* ke *methanol* guna menghasilkan *wall wash test* yang baik di kapal MT. Tirtasari” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan / plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini.

Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang,..... 13 JULI 2019

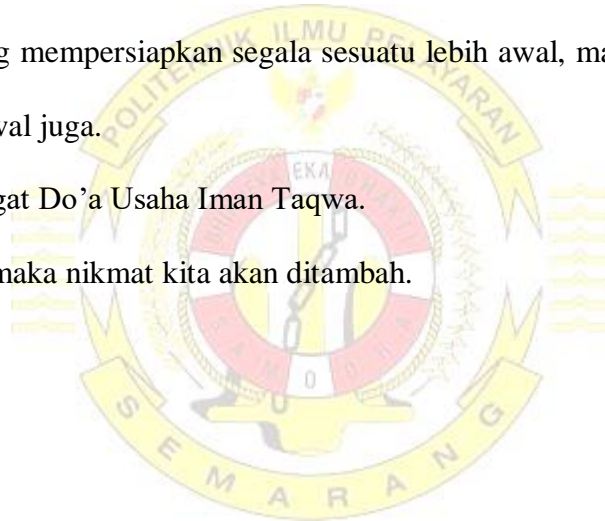
Yang Menyatakan,



KHOERUL FATA
NIT.52155565 N

HALAMAN MOTTO

1. Sesungguhnya segala sesuatu tindakan didasarkan pada niat. Maka dasarkan pada niat yang benar dan baik.
2. *Man jadda wa jadda*. Barang siapa bersungguh-sungguh maka akan berhasil. Percayalah bahwa usaha tidak akan mengkhianati hasil.
3. Allah tidak akan menguji seseorang melebihi batas mampu dan sanggupnya. Maka selalu berpikir positif dan yakin kalau kita bisa lulus ujian.
4. Seseorang yang mempersiapkan segala sesuatu lebih awal, maka dia akan meraih sukses lebih awal juga.
5. Ingat DUIT ingat Do'a Usaha Iman Taqwa.
6. Bersyukurlah maka nikmat kita akan ditambah.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selalu membimbing, mendukung dan mendoakan saya, terima kasih ayah (Asnawi) dan ibu (Nurmiyati).
2. Kakek (Suroto), Nenek (Suratemi), Paman (Muhlisin dan Muhamin) dan Bibi (Hartatik dan Rohmi syarifah) yang selalu mendukung baik spiritual maupun material dari awal Penulis masuk di sini.
3. Adikku (Siti Malekhah), sepupu (Ida Fahriza, Rizka L.D, Intan Kavita D, Dhika D.W) yang tidak pernah bosan mendukung saya untuk cepat menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman senasib seperjuangan dan adik-adik dari daerah Salatiga yang menjadi keluarga terhebat selama ini.
5. Seluruh teman seperjuangan angkatan LII, kita adalah saudara.
6. Senior dan junior yang selalu memberiku inspirasi menjadi lebih baik.
7. Perusahaan PT. Topaz Maritime dan kru kapal MT. Tirtasari.
8. Seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar, selaku Ketua program studi Nautika yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Capt. H. Moh. Aziz Rohman, M.M, M.Mar selaku dosen pembimbing I materi skripsi yang memberikan dukungan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak Vega Fonsula Andromeda, S.ST., S.Pd, M.Hum selaku dosen pembimbing II metodologi penulisan skripsi yang memberikan dukungan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan baik.

5. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar dan penuh perhatian serta bertanggung jawab serta bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama Penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Kedua Orang tua dan seluruh keluarga besar Bani Muslimin.
7. Seluruh teman-teman angkatan LII khususnya yang telah banyak membantu dan memberikan saran serta pemikirannya sehingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Seluruh keluarga dan teman dari daerah Salatiga yang telah memberi doa dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. PT. Topaz Maritime yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktek.
10. Seluruh kru MT. Tirtasari yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Junior kadet Kharisma Hakim.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu hingga terselesainya skripsi ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu Penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Akhirnya Penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penulis dan pembaca serta dunia pelayaran.

Semarang, 19 Juli 2019

Penulis



KHOERUL FATA
NIT. 52155564 N

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Sistematika Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	9

	B. Kerangka Pemikiran.....	19
	C. Definisi Operasional.....	20
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Jenis Metode Penelitian.....	23
	B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
	C. Sumber Data	24
	D. Metode Pengumpulan Data	26
	E. Teknik Analisis Data.....	28
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum.....	32
	B. Analisis Data.....	49
	C. Pembahasan Masalah	51
BAB V	PENUTUP	
	A. Simpulan.....	71
	B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka pikir	19
Gambar 3.1 <i>Fishbone diagram</i>	31
Gambar 4.1 Kapal MT. Tirtasari.....	35
Gambar 4.2 <i>Drain valve</i>	36
Gambar 4.3 <i>Butterworth hole</i>	37
Gambar 4.4 <i>Tank cleaning hose</i>	38
Gambar 4.5 <i>Manhole</i>	39
Gambar 4.6 <i>Sounding pipe</i>	40
Gambar 4.7 <i>Fishbone diagram</i>	51
Gambar 4.8 <i>Tank cleaning heater</i>	59
Gambar 4.9 <i>Indicator of temperature</i>	59
Gambar 4.10 <i>Tank cleaning hydrant</i>	61
Gambar 4.11 <i>Tank cleaning hose yang tidak disimpan dengan baik</i>	62
Gambar 4.12 <i>Gear box pada butterworth</i>	63
Gambar 4.13 <i>Ujung-ujung butterworth</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Larutan standar untuk tiap ppm 49

Tabel 4.2 Masalah yang terjadi pada faktor yang diamati 52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	<i>Ship Particular</i>
Lampiran	02	<i>Crew List</i>
Lampiran	03	Hasil Wawancara
Lampiran	04	<i>Cargo Piping Diagram</i>
Lampiran	05	<i>Stowage Plan</i>
Lampiran	06	<i>Bill of Lading</i>
Lampiran	07	<i>Material Safety Data Sheet of CPO</i>
Lampiran	08	<i>Material Safety Data Sheet of Methanol</i>
Lampiran	09	<i>Vessel Experience Factor</i>
Lampiran	10	Standar Operasional Prosedur <i>Tank Cleaning</i>



ABSTRAKSI

Khoerul Fata, 2019, NIT : 52155564.N “*Optimalisasi tank cleaning dari muatan CPO ke methanol guna menghasilkan wall wash test yang baik di kapal MT. Tirtasari*”, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing : (I) Capt. H. Moh. Aziz Rohman, M.M, M.Mar (II) Vega Fonsula Andromeda, S.ST., S.Pd, M.Hum

Wall wash test adalah uji dinding tangki di kapal tanker kimia sebagai syarat yang harus dilakukan untuk memuat *methanol*. Dari hasil uji tersebut akan diketahui kadar hidrokarbon dan klorida pada dinding tangki. Syarat untuk memuat *methanol* adalah dengan kadar hidrokarbon 0 ppm dan klorida minimal 0.5 ppm. Baik atau tidaknya hasil *wall wash test* ini ditentukan dari proses *tank cleaning* yang dilakukan. Pelaksanaan *tank cleaning* dipengaruhi oleh muatan yang sebelumnya dimuat. *CPO* merupakan salah satu muatan yang berasal dari minyak sawit dengan memiliki titik didih yang tinggi, sehingga residu muatan akan lebih banyak yang menempel pada dinding-dinding tangki. Karena hal tersebut, maka *tank cleaning* yang dilakukan harus maksimal. Adanya masalah-masalah di kapal tersebut mengakibatkan terhambatnya proses *tank cleaning* yang dilakukan sehingga tidak optimal.

MT. Tirtasari telah melakukan *tank cleaning* dari muatan *CPO* ke *methanol* kemudian dilakukan *wall wash test*. Ternyata kandungan hidrokarbon dan klorida tidak sesuai ketentuan yaitu kandungan hidrokarbon lebih dari 0 ppm dan kadar klorida lebih dari 0.5 ppm. Dengan melakukan observasi terhadap pelaksanaan *tank cleaning* yang dilakukan serta mengumpulkan bukti-bukti masalah yang terjadi, dan dengan menggunakan teknik *analisis fishbone* maka penulis menyajikan data secara deskriptif kualitatif.

Man, machine, procedure, dan material menjadi faktor-faktor yang paling banyak mempengaruhi dalam pelaksanaan *tank cleaning*. Faktor *man* yang karena kurangnya pemahaman pelaksanaan *tank cleaning*, faktor *machine* karena kurangnya perawatan atau perawatan yang telah dilaksanakan kurang maksimal, faktor *material* yang jumlahnya terbatas dan *supply* yang tidak sesuai, faktor *procedure* yang karena pelaksanaan *tank cleaning* tidak sesuai dengan yang ada pada buku panduan. Dengan upaya mengatasi masalah-masalah tersebut secara lebih dini maka akan terciptanya proses *tank cleaning* secara optimal sehingga akan memperlancar proses pemuatan yaitu dengan memberikan pengarahan terhadap kru tentang prosedur pelaksanaan *tank cleaning* dan melakukan perawatan terhadap alat-alat *tank cleaning*.

Kata kunci: *Tank cleaning, wall wash test, methanol*

ABSTRACT

Khoerul Fata, 2019, NIT : 52155564.N “*Optimalization of tank cleaning from CPO loads to methanol to produce good wall wash test on board vessel of MT. tirtasari*”, *Merchant marine polytechnic of Semarang*. Advisor : (I) Capt. H. Moh. Aziz Rohman, M.M, M.Mar (II) Vega Fonsula Andromeda, S.ST., S.Pd, M.Hum

The wall wash test is a tank wall test on a chemical tanker as a condition that must be done to load methanol. From the results of the test it will be known the levels of hydrocarbons and chlorides on the tank wall. Requirements to load methanol are 0 ppm hydrocarbons and at least 0.5 ppm chloride. Whether or not the wall wash results of this test are determined from the tank cleaning process carried out. Tank cleaning is affected by the load previously loaded. CPO is one of the contents originating from palm oil by having a high boiling point, so that the load residue will be more attached to the walls of the tank. Because of this, the tank cleaning must be maximized. The existence of problems on the ship resulted in the obstruction of the tank cleaning process carried out so that it was not optimal.

MT. Tirtasari has carried out tank cleaning from the CPO load to methanol and then carried out a wall wash test. It turns out that the content of hydrocarbons and chlorides is not in accordance with the provisions, namely the hydrocarbon content of more than 0 ppm and chloride levels of more than 0.5 ppm. By carrying out observations on the tank cleaning carried out and collecting evidence of problems that occur, and by using fishbone analysis techniques, the authors present data in a qualitative descriptive manner.

Man, machine, procedure and material are the most influencing factors in the implementation of tank cleaning. The man factor is due to lack of understanding of the implementation of tank cleaning, a machine factor due to lack of maintenance or maintenance that has been carried out to a lesser extent, limited number of material factors and inappropriate supply, procedure factors because the tank cleaning implementation is not in accordance with the guidebook. By trying to overcome these problems earlier, the optimal tank cleaning process will be created so that it will facilitate the loading process by providing guidance to the crew about the procedures for carrying out tank cleaning and carrying out maintenance on tank cleaning equipment.

Keywords: Tank cleaning, wall wash test, methanol

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan angkutan minyak dunia saat ini semakin meningkat, hal ini sebagai bukti dari OPEC (*Organization of the Petroleum Exporting Countries*) yang memperkirakan konsumsi minyak dunia tumbuh 7,3 juta barel per hari dari periode 2017 sampai 2023. Pengolahan minyak bumi sebagai produk kimia telah membuat upaya pengangkutan dari dan ke negara-negara maju dan berkembang semakin meningkat. Transportasi jalur laut paling banyak dipilih untuk mendistribusikan muatan minyak karena merupakan transportasi yang murah, aman, dan dapat mengangkut dalam jumlah yang besar mulai dari antarpulau maupun antarbenua guna memperoleh keuntungan yang tinggi.

Sebagai salah satu sarana transportasi laut, *chemical tanker* merupakan salah satu jenis kapal tanker yang dirancang khusus untuk mengangkut muatan berbahaya di dalam tangki berupa produk kimia yang tercantum dalam bab 17 dari *IBC code*. Kapal jenis ini berukuran dari sekitar 5.000 ton dwt hingga 40.000 ton dwt. Untuk membawa kargo berbahaya, tanker ini memiliki standar keamanan yang tinggi yaitu tangki dilapisi bahan khusus (seperti *stainless steel*, *epoxy resin* dan *zinc silicate*) demi mencegah reaksi antara bahan kimia dan lambung kapal. Setiap tangki memiliki sistem pompa dan pemipaan tersendiri, sehingga muatan dalam setiap tangki dapat dimuat dan dikeluarkan secara terpisah. Pemisahan ini untuk mencegah kontaminasi antar bahan kimia dengan jenis berbeda.

Dalam operasinya, *chemical tanker* sering berganti muatan dari muatan satu ke muatan yang lain. Untuk menunjang pemuatan yang baik harus dilakukan salah satunya adalah pembersihan tangki (*tank cleaning*) berdasarkan prosedur yang telah ditentukan. *Tank cleaning* adalah suatu proses pembersihan tangki untuk menghilangkan kadar hidrokarbon dan klorida dari sisa muatan sebelumnya yang menempel di dinding tangki. *Tank cleaning* yang dilakukan di *chemical tanker* tergantung dari jenis muatan yang diangkut sebelumnya dan jenis muatan yang akan diangkut selanjutnya. Baik atau tidaknya *tank cleaning* dapat dilihat dari kadar klorida dan hidrokarbon yang masih menempel pada dinding tangki muatan.

MT. Tirtasari adalah *chemical tanker* yang sering memuat *crude palm oil* dan selanjutnya memuat *methanol*. *Crude palm oil* atau lebih sering disebut dengan minyak sawit adalah minyak kelapa sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi atau dari proses pemerasan daging buah kelapa sawit dan belum mengalami pemurnian. Karena muatan ini masih mentah, maka teksturnya sangat kental sehingga saat di angkut di dalam tangki kapal, temperaturnya harus dijaga agar muatan tidak mengendap saat dibongkar. Sedangkan *methanol*, juga dikenal sebagai *methyl alcohol* adalah senyawa kimia dengan rumus kimia CH_3OH . Pada keadaan atmosfer ia berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan beracun dengan bau yang khas. Muatan kimia ini sangat sensitif terhadap zat-zat pencemar. *Methanol* merupakan salah satu muatan kimia yang memerlukan prosedur *tank*

cleaning cukup rumit dengan mengadakan *wall wash test* yang berfungsi untuk mengecek kadar hidrokarbon dan klorida pada dinding tangki muatan. Apabila kadar klorida pada tangki lebih dari 0.5 ppm maka harus dilaksanakan tank cleaning ulang sampai kadar klorida kurang dari 0.5 ppm. Sehingga dalam proses *tank inspection* (pemeriksaan ruang muat) *cargo surveyor* akan sangat teliti dalam mengambil sampel dari dinding tangki, dan menganalisa di laboratorium untuk mengetahui kadar klorida dan hidrokarbon. Proses ini disebut *wall wash test* (tes dinding tangki).

Tabel 1.1: Tabel daftar 12 muatan terakhir yang pernah dilakukan *tank cleaning* di kapal MT. Tirtasari

<i>Voyage Number</i>	<i>Cargo Name</i>	<i>Load Port</i>	<i>Date</i>
18/17	CPO	PORT KLANG	10.08.2017
21/17	Gasoil	SINGAPORE	01.11.2017
23/17	CPKO	SANDAKAN	06.12.2017
24/17	Etro 4	SUNGAI UDANG	16.12.2017
24/17	Etro 6	SUNGAI UDANG	16.12.2017
25/17	Etro 3	SUNGAI UDANG	20.12.2017
25/17	M 500	SUNGAI UDANG	20.12.2017
01/18	M500	SUNGAI UDANG	03.01.2018
01/18	M 500	SUNGAI UDANG	03.01.2018
01/18	Etro 3	SUNGAI UDANG	01.01.2018
01/18	Etro 6+	SUNGAI UDANG	02.01.2018
02/18	Methanol	BONTANG	17.01.2018

Pada tanggal 17 Januari 2018 MT. Tirtasari sandar di pelabuhan Loktuan, Bontang, Kalimantan Timur untuk memuat *methanol*. Setelah dilakukan *wall wash test* pada semua tangki muatan kapal yang berjumlah 10 tangki muatan, terdapat 2 tangki muatan yang dinyatakan bahwa kadar hidrokarbon dan klorida masih tinggi. Ini artinya *tank cleaning* yang telah dilakukan gagal. Hal itu terjadi karena kelalaian yang dilakukan oleh anak buah kapal pada saat melakukan pembersihan tangki muatan untuk dilakukan *wall wash test* yang menyebabkan pengurangan waktu dalam melaksanakan prosedur *tank cleaning*, sehingga saat dilakukan *wall wash test* oleh *cargo surveyor*, hasilnya kurang baik atau tidak memenuhi syarat pemuatan. Akhirnya kapal diminta untuk lepas sandar dan melakukan *tank cleaning* ulang sampai menghasilkan *wall wash test* yang baik. Agar *surveyor* menyatakan *passed tank inspection*, maka membutuhkan penanganan yang optimal. Tentunya ini sangat merugikan berbagai pihak. Melihat dan mengalami kejadian diatas, Penulis tertarik untuk meneliti tentang masalah tersebut. Sebelumnya pernah dilakukan beberapa penelitian terkait hal diatas seperti:

Penelitian Daryanto:2016 judul *Proses Pencucian Tangki untuk Pelaksanaan Wall Wash Test*, dalam penelitian ini penulis menjelaskan secara umum tentang pelaksanaan *tank cleaning* untuk dilakukan *wall wash test* dan menjelaskan tentang prosedur pelaksanaan *wall wash test*, tetapi dalam penelitian ini penulis tidak menjelaskan tentang optimalisasi proses *tank cleaning*.

Penelitian Dicky Dika:2018 judul *Upaya Mengurangi Kadar Klorida dan Hidrokarbon pada Tangki MT. Celosia*. dalam penelitian ini membahas upaya untuk mengurangi secara maksimal kadar klorida dan hidrokarbon akan tetapi penelitian tersebut tidak menjelaskan secara detail tentang muatan yang sebelumnya dimuat dan muatan yang akan selanjutnya dimuat.

Penelitian Adi:2010 judul *Metode Tank Cleaning Muatan CPO di MT. Great Pacific*. Penelitian ini membahas cara-cara melaksanakan pencucian tangki dari muatan yang sebelumnya di muat yaitu CPO, akan tetapi tidak membahas tentang proses *wall wash test*.

Untuk itu melihat dari latar belakang umum dan latar belakang khusus yang telah Penulis uraikan diatas serta penelitian-penelitian sebelumnya yang pembahasannya kurang spesifik dengan masalah yang terjadi di kapal tempat Penulis praktek, maka Penulis akan membahas dan mengulas permasalahan tersebut dengan memilih judul:

“Optimalisasi *tank cleaning* dari muatan *CPO* ke *Methanol* guna menghasilkan *wall wash test* yang baik di kapal MT. Tirtasari”

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman Penulis selama praktek berlayar dan latar belakang yang mendasar, maka terdapat permasalahan yang menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan *tank cleaning* karena kelalaian dari anak buah kapal. Maka perlu dilaksanakan pengoptimalisasian agar tidak terjadi penundaan pemuatan yang mengharuskan dilaksanakannya *tank cleaning* ulang. Penulis mengidentifikasi pokok-pokok permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengapa terjadi kegagalan dalam pelaksanaan *tank cleaning* dari muatan *crude palm oil* ke *methanol* di kapal MT. Tirtasari ?
2. Bagaimana upaya pengoptimalisasian *tank cleaning* yang dilakukan untuk menghasilkan *wall wash test* yang baik ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tidak dapat dipisahkan dari latar belakang penelitian dan perumusan masalah. Adapun tujuan dibuatnya penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan dalam pelaksanaan *tank cleaning* yang telah dilakukan.
2. Untuk mengetahui upaya-upaya pengoptimalisasian *tank cleaning* yang harus dilaksanakan untuk menghasilkan *wall wash test* yang baik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dan menjadi pertimbangan serta acuan bagi pihak-pihak yang membutuhkan sebagai bahan atau sumber informasi. Adapun manfaat penelitian dari penyusunan skripsi ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Memberikan sumbangan pemikiran dan memperkaya konsep-konsep, teori-teori terhadap pelaksanaan *tank cleaning* untuk dilaksanakannya *wall wash test*.
 - b. Memeperdalam wawasan dan pengetahuan tentang pelaksanaan *tank cleaning* dari muatan *crude palm oil* ke muatan *methanol* agar tidak terjadi penundaan pemuatan.

- c. Memberikan informasi mengenai upaya-upaya yang dilakukan agar pelaksanaan *tank cleaning* untuk *wall wash test* tidak diulang-ulang atau hanya dilakukan sekali tapi hasilnya sudah baik sehingga lebih efektif dan efisien.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pembaca

Skripsi ini diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi pembaca tentang optimalisasi pelaksanaan *tank cleaning* untuk dilakukan *wall wash test* di kapal tanker kimia dan menambah pengetahuan tentang masalah yang terjadi sehingga menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan *tank cleaning*.

b. Bagi kapal MT. Tirtasari

Penelitian ini berguna untuk memperbaiki, meningkatkan keterampilan anak buah kapal dan mencari solusi bagi pemecahan masalah yang ditemukan pada penelitian serta memperoleh informasi dan pengetahuan guna dijadikan sebagai bahan acuan.

E. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam mengikuti alur rincian seluruh uraian dan pembahasan yang terdapat dalam skripsi ini maka skripsi ini dibagi dalam 5 (lima) bab, dimana dari semua bab-bab yang ada saling berkaitan dari bab satu sampai dengan bab lima yang terinci sebagai berikut:

Bab I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatarbelakangi pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

Bab II. LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori yang melandasi judul penelitian yang dijadikan landasan penyusunan kerangka pemikiran, dan definisi operasional tentang variabel atau istilah lain dalam penelitian.

Bab III. METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang latar waktu dan tempat penelitian, metodologi pendekatan dan teknik pengumpulan data, subjek penelitian serta teknis analisis data yang akan digunakan.

Bab IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai uraian hasil penelitian dan pemecahan masalah guna memberikan jalan keluar atas masalah yang dihadapi dan upaya untuk mengoptimalakan kinerja.

Bab V. PENUTUP

Bab ini sebagai bagian akhir dari skripsi yang berisi simpulan dari hasil analisis dan pembahasan masalah. Dalam bab ini, penulis menyumbangkan saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Optimalisasi

Dalam Jurnal Universitas Pembangunan Jaya Volume 2, menurut Hudzaifah (2015:39) “optimalisasi” adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks.

Menurut Pramudya Ananta Saputra (2014:613) “optimalisasi” adalah usaha untuk mengoptimalkan. Sedangkan optimal adalah paling baik, terbaik, tertinggi, paling menguntungkan.

Dalam Jurnal Pendidikan Dwija Utama, menurut Wariyanah (2018:139) pengertian “optimalisasi” adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks. Dalam hal ini adalah mencari cara yang terbaik untuk melakukan *tank cleaning* untuk *wall wash test*.

Jadi, optimalisasi adalah sebuah proses, cara dan perbuatan untuk mencari solusi terbaik dalam beberapa masalah, dimana yang terbaik sesuai dengan kriteria tertentu. Dalam penelitian ini, topik yang diangkat adalah optimalisasi pencucian tangki muatan. Dalam kasus ini, ada tiga elemen permasalahan optimalisasi yang harus diidentifikasi, yaitu:

a. Tujuan

Tujuan bisa berbentuk maksimisasi atau minimisasi. Bentuk maksimisasi digunakan jika tujuan pengoptimalan berhubungan dengan

keuntungan, penerimaan, dan sejenisnya. Penentuan tujuan harus memperhatikan apa yang diminimumkan atau maksimumkan.

b. Alternatif keputusan

Pengambilan keputusan dihadapkan pada beberapa pilihan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Alternatif keputusan yang tersedia tentunya alternatif yang menggunakan sumberdaya terbatas yang dimiliki pengambil keputusan.

c. Sumberdaya yang dibatasi

Sumberdaya merupakan pengorbanan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Ketersediaan sumber daya ini terbatas. Keterlibatan ini yang mengakibatkan dibutuhkan proses optimalisasi.

2. Kapal tanker kimia / *chemical tanker*

Menurut Arso Martopo (2004:4) "*chemical tanker*" adalah kapal-kapal yang dibangun untuk melayani pasaran *liquid chemical*, mampu mengangkut bermacam-macam *grade* kimia, *solvent* dan *acid* menggunakan tangki-tangki yang dilapisi bahan-bahan khusus seperti *rubber lined tanks* untuk memuat *phosphoric acid*.

Dalam *IBC Code chapter 1* disebutkan bahwa "*chemical tanker is a cargo ships constructed or adapted and used for carriage in bulk of any liquid product listed in chapter 17*". Pada *chapter 17* berisi daftar muatan kimia yang telah terdaftar dan sering dimuat beserta ketentuan minimum untuk penanganannya. Adapun jenis *chemical tanker* menurut *IBC Code chapter 2* adalah:

- a. *A type 1. Ship is a chemical tanker intended to transport chapter 17 products with very severe environmental and safety hazards which require maximum preventive measures to preclude an escape of such cargo.*
- b. *A type 2. Ship is a chemical tanker intended to transport chapter 17 products with appreciably severe environmental and safety hazards which require significant preventive measures to preclude an escape of such cargo.*
- c. *A type 3. Ship is a chemical tanker intended to transport chapter 17 products with sufficiently severe environmental and safety hazards which require a moderate degree of containment to increase survival capability in a damaged condition.*

Kapal tanker kimia sering berganti muatan bahkan memuat berbagai macam jenis muatan kimia mulai dari yang sifatnya kepadatannya tinggi dan rendah sampai muatan yang memerlukan penanganan khusus.

3. Sifat muatan kimia

Menurut Arso Martopo (2004:23) “kimia” dapat didefinisikan sebagai ilmu tentang unsur-unsur dan campuran-campuran serta rumus-rumus reaksi gabungannya dan sifatnya pada berbagai keadaan. Sifat-sifat muatan kimia adalah sebagai berikut:

a. *Explosive*

Menurut Rudolf Meyer dkk (2002:133-134) “*explosives*” are *solid or liquid substance, alone or mixed with one another, which are in a metastable state and capable, for this reason, of undergoing a rapid chemical reaction without the participation of external reactants such as atmospheric oxygen.*

Menurut Gunanto (2003:386) “ledakan” adalah setiap pelepasan tenaga secara tiba-tiba yang disebabkan oleh mengembangnya gas atau uap.

Ledakan bahan kimia biasanya terjadi karena nyala yang sangat cepat dari suatu zat, dimana di udara terdapat oksigen. Terjadi ledakan karena kerusakan pada wadah atau bahan-bahan lain yang ada di sekitarnya atau oleh gangguan kondisi udara disekelilingnya.

b. *Gases*

Menurut Fatma Lestari (2007:6) “gas” merupakan wujud materi yang molekul-molekulnya tidak terikat oleh gaya kohesif.

Gas adalah suatu zat yang mempunyai tekanan uap lebih besar dari 300 K Pa pada suhu 50⁰C atau akan menjadi gas dengan suhu 20⁰C pada tekanan atmosfer.

c. *Flammable liquids*

Menurut Stanley L. Lyons (2013:104) “*flammable*” means *easy to set on fire*.

Artinya muatan ini mudah terbakar yang mempunyai *flash point* dibawah 61⁰C. Nyala dapat terjadi jika melibatkan 3 komponen yaitu bahan bakar, oksigen, dan panas. Bahan bakar yang bereaksi dengan oksigen akan menimbulkan hasil reaksi, panas dan energi nyala, misalnya motor bensin, cairan hidrokarbon dicampur dengan udara dalam karburator dan dinyalakan dengan busi dalam silinder akan menghasilkan gas yang mempunyai kekuatan untuk menggerakkan piston pada motor tersebut.

d. *Oxidizing substance and organic peroxides*

Oxidizing substance adalah zat yang terdiri dari campuran bahan organik jika terkena panas akan mengeluarkan oksigen yang dapat bereaksi dengan zat lain membentuk oksidasi.

Oxidizing peroxides adalah zat yang menyala dengan hebat yang dapat menyerang mata dan kulit, misalnya *oxidizer hydrogen peroxides*. Reaksi ini timbul bukan hanya karena naiknya suhu tetapi juga kondisi yang tidak bersih. Ini sangat membahayakan orang yang berada disekelilingnya.

e. *Toxic / racun*

Menurut sukandar rumidi, dkk (2018:13) “racun” adalah suatu zat yang dalam jumlah relative kecil (bukan minimal), apabila masuk atau mengenai tubuh seseorang akan menyebabkan timbulnya reaksi kimiawi (efek kimia) yang besar dan dapat menyebabkan sakit, bahkan kematian.

Muatan kimia dapat meracuni kru kapal yang biasanya dapat terjadi melalui beberapa kemungkinan yaitu:

- 1). *Oral*, melalui mulut.
- 2). *Dermal*, penyerapan melalui kulit.
- 3). *Inhalation*, penyerapan melalui pernapasan diudara yang telah terkontaminasi.

f. *Radioactive*

Sebuah atom yang terdiri dari *proton*, *neutron*, dan *elektron* dapat menimbulkan bahaya yang mungkin terjadi pada bahan radioaktif

adalah kerusakan karena radiasi baik eksternal maupun internal, dimana radiasi tersebut tidak tampak oleh mata manusia.

g. Korosif / *Corrosives*

Menurut Riswan Dwi Jatmiko (2016:48) bahan-bahan korosif terdiri dari asam-asam dan basa-basa serta garam-garamnya yang bersifat asam atau basa, baik anorganik, maupun organik. Bahan-bahan korosif ini khas menyebabkan kerusakan-kerusakan pada bagian tubuh yang dikenai.

4. Pencucian tangki / *tank cleaning*

Menurut Dicky Dhika Daneswara (2018:9) "*tank cleaning*" adalah pembersihan tangki yang dilaksanakan di kapal tanker yang berfungsi untuk mengurangi tangki dari residu-residu muatan yang masih terdapat dalam tangki setelah kapal melakukan proses pembongkaran. Adapun beberapa alasan pembersihan tangki harus dilakukan yaitu untuk inspeksi tangki dalam hal perawatan dan perbaikan, maka penting bahwa atmosfer di dalam tangki harus mempunyai kandungan *oxygen* antara 20 dan 21% agar awak kapal aman untuk memasuki tangki.

Tujuan yang lain adalah untuk menghilangkan residu yang masih terdapat di dalam tangki yang berasal dari muatan yang telah dibongkar, semua residu harus dihilangkan dari dalam tangki hingga tangki benar-benar dalam keadaan bersih.

Dalam buku *tank cleaning guide fifth edition*, *tank cleaning* dibagi menjadi 7 tahap yaitu:

- a. *Precleaning (butterworth with water)*
- b. *Cleaning (butterworth with water or water and detergents)*
- c. *Rinsing (butterworth with water)*
- d. *Flushing (with fresh water)*
- e. *Steaming*
- f. *Drainning*
- g. *Drying*

Banyak dari muatan kimia sangat berbahaya dan mudah bereaksi,

sehingga memerlukan perhatian khusus dalam penanganannya untuk menjaga kualitasnya, mengingat sifat-sifat muatan yang mudah rusak jika terkontaminasi, sehingga mengalami penurunan kualitas atau rusak dan tidak dapat dipakai sebagaimana mestinya. Muatan kimia mempunyai karakteristik yang berbeda sehingga dalam prosedur pembersihan tangki juga berbeda, tergantung daripada muatan yang telah dibongkar dan muatan yang akan dimuat dalam pemuatan selanjutnya.

5. *Crude palm oil* (minyak kelapa sawit)

Menurut Sudarminto dan Elok Wazliroh (2017:103-104) “minyak kelapa sawit” merupakan minyak nabati yang dihasilkan dari proses pengolahan buah kelapa sawit. Terdapat dua jenis minyak yang dihasilkan dari buah kelapa sawit, yaitu minyak sawit mentah atau *CPO* yang berwarna kuning dan minyak inti sawit atau *CPKO* yang tidak berwarna atau jernih. *CPO* dan *CPKO* banyak digunakan di dunia industri, seperti pada industri sabun, tekstil, baja, kosmetik, sebagai bahan bakar alternatif (*biodiesel*), minyak goreng, margarin, *shortening*, maupun *oleokimia*.

Bobot jenis pada suhu kamar	: 0,9
Indeks bias 40 ⁰ C	: 1,4565-1,4585
Bilangan lod	: 48-56
Bilangan penyabunan	: 196-205
Titik leleh	: 25-50 ⁰ C
Warna	: kuning, kuning kecoklatan
Bau	: khas minyak sawit
Tingkat kejernihan	: jernih

CPO saat setelah dimuat di dalam tangki-tangki kapal membutuhkan penanganan yang khusus yaitu harus dimuat dengan suhu tertentu agar tidak terjadi pengendapan.

6. *Methanol (methyl alcohol)*

Menurut Ove Boudin (2012:50) “*methanol or methyl alcohol*” is

highly poisonous and wily as it is colourless, flavourless and odourless.

Methanol adalah muatan kimia yang memiliki bau sangat tajam, jernih atau bening, dan mudah menguap.

Menurut Douglas M. Considine dan Glenn D. Considine (2013:2036) methanol mempunyai beberapa karakteristik yaitu:

Rumus kimia	: CH_3OH
Massa molar	: 32.04 g/mol
Penampilan	: <i>colorless liquid</i>
Densitas	: 0.792 g/cm ³ , <i>liquid</i>
Titik lebur	: -97 °C, -142.9 °F (176 K)
Titik didih	: 64.7 °C, 148.4 °F (337.8 K)
Kelarutan dalam air	: <i>fully miscible</i>
Keasaman (pK_a)	: ~ 15.5
Viskositas	: 0.59 mPa·s at 20 °C
Momen dipol	: 1.69 D (gas)

Methanol juga dikenal sebagai methyl alcohol yaitu senyawa kimia dengan rumus kimia CH_3OH . methanol merupakan bentuk alkohol paling sederhana. Pada keadaan atmosfer berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan beracun dengan bau yang khas (berbau lebih ringan daripada etanol). Methanol digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, pelarut, bahan bakar dan sebagai bahan additif bagi etanol. Metanol dapat terbakar pada temperatur antara -4°C - 21°C sehingga penyimpanannya harus ditempat yang bersuhu dingin dan jauh dari api serta didekat penyimpanan disediakan alat pemadam kebakaran.

7. *Wall wash test*

Menurut Vikas Mahto (2016:34) "*wall wash test*" is analytical testing

of tank cleanliness. It is a representative sample from the tank surface.

Wall wast test adalah suatu pengetesan dinding tangki yang dilakukan oleh surveyor untuk mengetahui kandungan hidrokarbon dan klorida didalam dinding tangki yang akan dimuati oleh *methanol*.

a. Klorida tes

Menurut Hefni Effendi (2003:136) “klorida” adalah salah satu anion organik utama yang ditemukan di perairan alami dalam jumlah lebih banyak dari pada *anion halogen* lainnya.

Menurut Dicky Dhika Daneswara (2018:7) “klorida” adalah ion yang terbentuk sewaktu unsur klor mendapatkan satu elektron untuk membentuk suatu anion Cl^- . Garam dari asam klorida HCl mengandung ion klorida.

Rumus	: Cl^-
Titik didih	: 110°C (383 K), larutan 20,2%
Titik lebur	: $-27,32^{\circ}\text{C}$ (247 K), larutan 38%
Titik nyala	: Tak ternyalakan

Cargo surveyor mengambil *sample* kemudian ditampung di suatu botol, *sample* ini akan dianalisa di laboratorium. Hasil analisa *sample* menyatakan jika *sample* lebih keruh daripada *standard chloride solution* mengindikasikan kadar *chloride* di dalam tangki masih tinggi atau lebih dari 0.5 ppm, maka tangki akan dinyatakan *failed* sehingga tangki tidak layak untuk dimuati. Jika *sample* jernihnya sama dengan *standard chloride solution*, maka tangki dinyatakan *passed* dan layak untuk dimuati.

b. Hidrokarbon tes

Menurut P. Dhemi Widiakongko dan Vani Sugiyono (2010:198) “hidrokarbon” adalah senyawa yang hanya terdiri dari atom hydrogen dan atom oksigen saja.

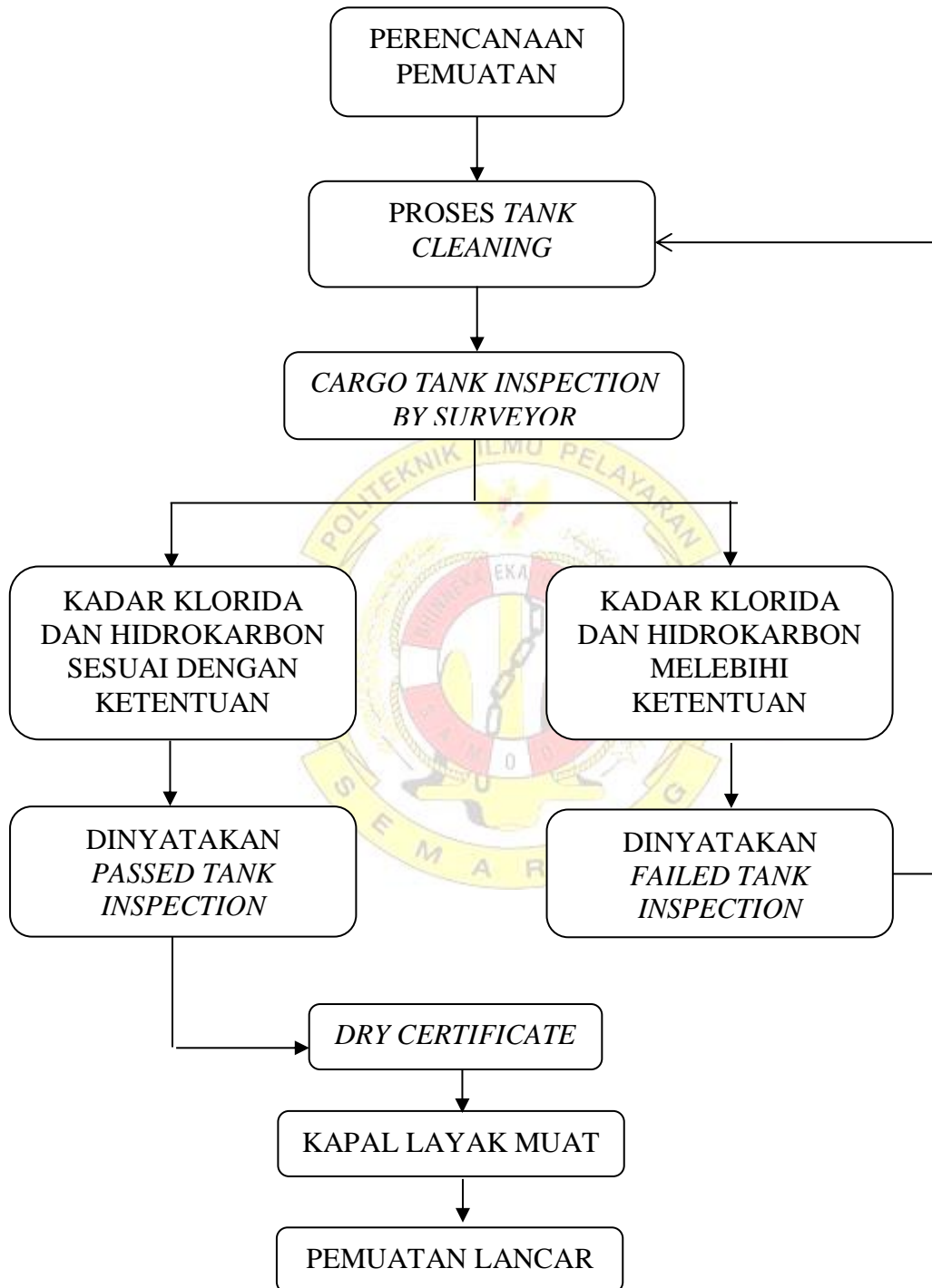
Menurut Sutardi (2016:13) senyawa hidrokarbon dibedakan dibedakan menjadi 3 kelompok berdasarkan jenis ikatannya, yaitu:

- 1) Alkana, ikatan antar atom C-nya tunggal.
- 2) Alkena, ikatan antar atom C-nya terdapat ikatan rangkap 2.
- 3) Alkuna, ikatan antar atom C-nya terdapat ikatan rangkap 3.

Klasifikasi hidrokarbon yang dikelompokkan oleh tatanama organik adalah:

- 1) Hidrokarbon jenuh.
- 2) Hidrokarbon tak jenuh.
- 3) Sikloalkana.
- 4) Hidrokarbon aromatik.

Untuk memastikan bahwa kadar hidrokarbon di dalam tangki, *surveyor* mengambil *sample* di dalam tangki dengan cara yang sama, yaitu dengan cara membasahi bagian tangki dengan *methanol* murni kemudian ditampung di dalam botol *sample*, tangki akan dinyatakan bebas dari hidrokarbon jika analisa *sample* menunjukkan kejernihan, jika *sample* menjadi keruh mengindikasikan bahwa kadar hidrokarbon di dalam tangki masih tinggi atau lebih dari 0, dan tangki akan dinyatakan *failed* (gagal) oleh *surveyor*.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Gambar 2.1. Gambar kerangka pikir penelitian

Setelah kapal melakukan proses bongkar muatan dan akan memuat muatan jenis yang berbeda dari muatan sebelumnya maka harus dilakukan proses pembersihan tangki terlebih dahulu. Proses pembersihan tangki dilakukan sesuai dengan *tank cleaning guide*. Jika proses pembersihan tangki dilaksanakan sesuai dengan *tank cleaning guide* maka kadar klorida dan hidrokarbon sesuai dengan ketentuan, kemudian *surveyor* melakukan *wall wash test* apabila dinyatakan *passed tank inspection* maka akan mendapatkan *dry certificate* kemudian kapal akan layak muat dan proses pemuatan akan berjalan dengan lancar. Tetapi jika proses pembersihan tangki tidak dilakukan sesuai dengan *tank cleaning guide* maka kadar klorida dan hidrokarbon melebihi ketentuan, kemudian *surveyor* melakukan *wall wash test* apabila tidak dinyatakan *passed tank inspection* maka akan mengulang kembali proses pembersihan tangki sampai *surveyor* menyatakan bahwa tangki layak untuk dimuat.

C. Definisi Operasional

1. Titik didih / *boiling point*

Titik didih adalah temperatur dimana jika zat cair dimasak ia mulai berubah menjadi uap.

2. Tekanan uap / *vapour*

Tekanan uap adalah uap yang dikeluarkan oleh zat padat atau zat cair yang terdiri dari atom atau molekul yang menguap di permukaannya.

Tekanan uap akan bertambah bersama dengan temperatur dan suatu zat cair akan masak jika tekanan uapnya sama dengan tekanan atmosfer.

3. Titik nyala / *flashpoint*

Titik nyala adalah suhu terendah dimana suatu zat cair mempunyai cukup uap yang akan menyala di udara. Suatu cairan tidak dapat menyala pada suhu dibawah titik nyala tersebut.

4. Titik lebur / *melting point*

Titik lebur adalah suhu terendah dimana suatu zat padat akan berubah menjadi zat cair jika dipanaskan.

5. Kepadatan / density

Density suatu zat adalah pembagian antara berat dengan volume yang dipakai zat itu. *Density* dinyatakan dengan kg/m^3 .

6. *Ullage*

Adalah jarak tegak antara permukaan cairan di dalam tangki dengan tepi atas tangki (langit-langit). Diukur dalam satuan milimeter.

7. *Cargo pump*

Suatu pesawat pemindah, yaitu untuk memindah muatan (zat cair) dari tangki muatan menuju ke darat, atau dari tangki ke tangki.

8. *Butterworth*

Suatu alat khusus yang digunakan untuk pencucian tangki menggunakan air panas atau air dingin, cara penggunaannya adalah dimasukan ke dalam tangki dan bila mendapat tekanan air akan berputar dan

menyemprotkan air ke seluruh bagian tangki.

9. *P/V Valve*

Pipa tegak di atas *main deck* yang berfungsi mengatur tekanan udara atau gas di dalam tangki muatan.

10. *Manhole*

Lubang pada tiap tangki muatan yang digunakan awak kapal untuk keluar masuk tangki.

11. *Surveyor*

Seseorang yang mempunyai wewenang untuk melakukan pemeriksaan (dalam hal ini terhadap muatan) dan memutuskan *passed tank inspection*.

12. *Chief officer*

Seorang perwira *deck* yang tingkatannya langsung di bawah nahkoda dan memiliki tanggung jawab terhadap muatan di atas kapal.

13. *Gas detector*

Suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi kadar gas di dalam tangki atau di dalam suatu ruangan.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

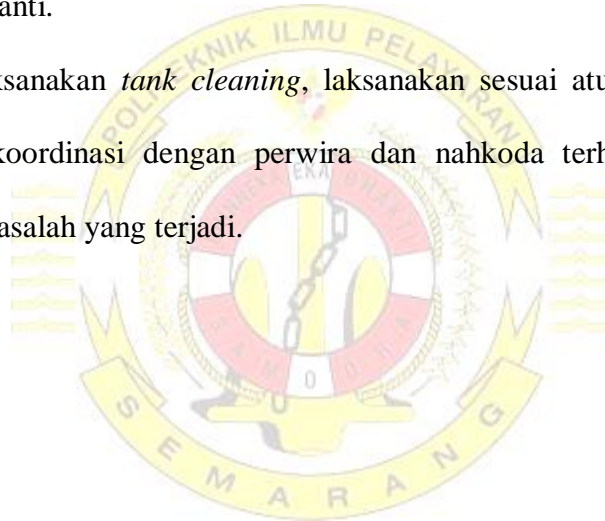
Berdasarkan hasil penelitian yang Penulis lakukan di atas kapal serta hasil pembahasan mengenai “ Optimalisasi *tank cleaning* dari muatan *crude palm oil* ke *methanol* untuk menghasilkan *wall wash test* yang baik di kapal MT. Tirtasari” maka sebagai bagian akhir dari skripsi ini, Penulis memberikan kesimpulan bahwa:

1. Penyebab terjadinya kegagalan dalam pelaksanaan *tank cleaning* dari muatan *crude palm oil* ke *methanol* adalah karena faktor *man* yang karena kurangnya pemahaman pelaksanaan *tank cleaning*, faktor *machine* karena kurangnya perawatan atau perawatan yang telah dilaksanakan kurang maksimal, faktor *material* yang jumlahnya terbatas dan *supply* yang tidak sesuai, faktor *procedure* yang karena pelaksanaan *tank cleaning* tidak sesuai dengan yang ada pada buku panduan.
2. Upaya-upaya yang harus dilakukan agar *tank cleaning* menjadi optimal dan hasil *wall wash test* baik adalah dengan pemberian pengarahan-pengarahan mengenai pemahaman kru terhadap pelaksanaan *tan cleaning*, dengan melakukan perawatan terhadap mesin-mesin dan alat-alat *tank cleaning* secara maksimal, dengan menyediakan *spare* untuk bahan-bahan *tank cleaning* yang siap pakai, dan dengan melaksanakan *tank cleaning* sesuai dengan panduan.

B. Saran

Berdasarkan analisa data dan hasil pembahasan, maka Penulis menyarankan untuk:

1. Sebelum melaksanakan *tank cleaning* atau setelah mendapat perintah untuk memuat *crude palm oil*, maka segera cek peralatan dan bahan-bahan yang akan dilakukan untuk *wall wash test* dan pastikan semua itu dalam kondisi baik. Termasuk kesiapan kru dalam pelaksanaan *tank cleaning* untuk *wall wash test* nanti.
2. Saat melaksanakan *tank cleaning*, laksanakan sesuai aturan yang ada. Dan selalu berkoordinasi dengan perwira dan nahkoda terhadap kendala atau masalah-masalah yang terjadi.



DAFTAR PUSTAKA

- Baroroh, Ali. 2008. *Trik-trik Analisis Statistik*. Jakarta: PT. Elex Media Kompetindo.
- Boudin, Ove. 2012. *Grappa*. Italy: Stockholm Text.
- Cheremisinoff, Nicholas P. 2003. *Industrial Solvents Handbook*. Switzerland: Mrcel Dekker AG.
- Considine, Douglas M. dan Glenn D. Considine. *Scientific Enciclopedia*. New York: Springer Science+Bussiness Media.
- Daryanto. 2016. *Proses Pencucian Tangki untuk Pelaksanaan Wall Wash Test*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Dika, Dicky. 2018. *Upaya Mengurangi Kadar Klorida dan Hidrokarbon pada Tangki MT. Celosia*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Djarmiko, Riswan Dwi. 2016. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Deepublisher.
- Edi, Fandi Rosi Sarwo. 2016. *Teori Wawancara Psikodiagnostik*. Yogyakarta: Leutika Prio.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Endraswara, Suwardi. 2006. *Metode, Teori, Teknik Penelitian Kebudayaan*. Yogyakarta: Pustaka Widayatama.
- Gunanto. 2003. *Asuransi Kebakaran di Indonesia* Hal 92. Logos Wacana Ilmu.
- Hermawan, Asep. 2005. *Penelitian bisnis paradigma kuantitatif*. Jakarta: PT. Grasindo.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Ledakan> diakses pada tanggal 07 Maret 2019 jam 21.20.

<https://investasi.kontan.co.id/news/opec-prediksi-permintaan-minyak-global-melesu-hingga-2023> diakses pada tanggal 06 Februari 2019 jam 16.30.

Hudzaifah. 2015. Jurnal Universitas Pembangunan Jaya #2 Volume 2 dalam Judul *Analisis Optimalisasi Persediaan dengan menggunakan Metode Economic Order Quantity*.

IBC Code. 2016. *International Code for The Construction and Equipment of Ship Charrying Dangerous Chemicals in Bulk*. London: International Maritime Organization.

Istijanto. 2013. *Riset Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Kohler, Josef dan Rudolf Meyer. 2002. *Explosives*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH.

Lestari, Fatma. 2007. *Bahaya Kimia*. Jakarta: EGC.

Lyons, Sanley L. 2013. *Handbook of Industrial Lighting*. British: Butterworth & Co. (Publishers) Ltd.

Mahto, Vikas. 2016. *Objectives Questions in Petroleum Engineering*. Delhi: Khanna Book Publishing Co. (P) Ltd.

Martopo, Arso. 2004. *Muatan Berbahaya*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Rumidi, Sukandar. dkk. 2018. *Geotoksikologi*. Yogyakarta: UGM Press.

Rukajat, Ajat. 2018. *Pendekatan Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.

- Saputra, Pramudya Ananta. 2014. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Tim Pandom Media.
- Setiaji, A.B. 2002. *Solusi Praktis Bagi Manajer*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiarto, Eko. 2015. *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif Skripsi Dan Tesis*. Yogyakarta: Suaka Media.
- Sutardi. 2016. *Solusi Mahir Kimia*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Tyasworo, Adi. 2010. *Metode Tank Cleaning Muatan CPO di MT*. Great Pacific. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Verweys. *Tank Cleaning Guide*. Rotterdam: Chemical Laboratory.
- Wariyanah, 2018. *Dalam Jurnal Pendidikan Optimalisasi Pemanfaatan Alat Peraga untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VI di SDN Tegalrejo 02 Tahun Pelajaran 2015/2016*. Surakarta: Dwija Utama.
- Waziroh, Elok dan Sudarminto Setyo. 2017. *Teknologi Pengolahan Pangan Hasil Perkebunan*. Malang: UB Press.
- Weiss, Bernard. dkk. 2006. *Neurotoxicity and Developmental Disabilities*. London: Elsevier.
- Widiakongko, Priyagung Dhemi dan Vani Sugiyono. *Menaklukan Kimia SMA*. Surabaya: Linguakata.

SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S NAME // CALL SIGN : MT. TIRTASARI // P M V H
 PORT OF REGISTRY : JAKARTA
 OFFICIAL // IMO NUMBER : 2009 Pst No. 5701/L // 9151125
 MMSI NUMBER : 525007028
 AAIC : GB 08
 INMARST-C TLX : 582/583-456 436 040
 INMARSAT-C E-MAIL : 456436040@in.mail.com.sg
 INMARSAT-M TLP : +870773234444
 INMARSAT-M FAX : 870783158247
 FLEET BROADBAND AMOS E-MAIL : mt_tirtasari@amosconnect.com
 OWNER : PT. DIAMOND MARITIME
 CLASS : N/K (NS TANKER, MOLASES or OIL FLASH POINT BELOW 60°C and CHEMICAL TYPE II,III) MNS* & BKI CLASS
 D.W.T // G.R.T // N.R.T : 5877.6 Tons // 3752 Tons // 1744 Tons
 L.O.A // L.B.P : 99.900 Meters // 93.900 Meters
 LENGTH (REGISTERED) : 93.970 Meters
 BREADTH (MOULDED) : 16.500 Meters
 DEPTH (MOULDED) : 08.525 Meters
 HEIGHT FROM KEEL : 32.000 Meters
 LIGHT DRAUGHT : 01.890 Meters
 LIGHT WEIGHT : 2,089.180 Tons

LOAD LINE	DRAUGHT	FREEBOARD	DISPLACEMENT	DEADWEIGHT
TROPICAL FRESH	6.608 M	1.717 Meters	7,966.640 Tons	5,877.460 Tons
FRESH WATER (F)	6.608 M	1.717 Meters	7,966.640 Tons	5,877.610 Tons
TROPICAL (T)	6.664 M	1.861 Meters	7,966.790 Tons	5,877.610 Tons
SUMMER (S)	6.664 M	1.861 Meters	7,966.790 Tons	5,877.610 Tons
WINTER (W)	6.525 M	2.000 Meters	7,775.790 Tons	5,866.610 Tons
WINTER NORTH ATLANTIC (WNA)	6.475 M	2.050 Meters	7,707.360 Tons	5,877.180 Tons

F.W ALLOWANCE : 12.50 cm
 T.P.C : 13.000 MT
 COMPLEMENT : 23 Persons
 TYPE & No. MAIN ENGINE : MAN B & W 6 L 35 MC type DIESEL ENGINE (x1 SET), 3800 PS x 181.5 RPM
 Maker MAKITA CORPORATION JAPAN
 SERVICE SPEED : 12.5 Knots
 PLACE AND BUILDING : FUKUOKA - JAPAN
 DATE AND LAUNCHING : Thursday, January 23rd, 1997
 DATE AND DELIVERY : Wednesday, May 14th, 1997
 DATE OF KEEL LAID : Thursday, November 28th, 1996
 SUB-MARGED CARGO PUMP : 100 M³/Hrs x 100 M (No. 1P - S)
 200 M³/Hrs x 100 M (No. 2P - S, 3P - S, 4P - S, 5P - S)
 CARGO TANK COATING : ALL TANKS STAINLESS STEEL, S.U.S 316L
 (Including cargo piping system, cargo pump, heating coil and valve)
 CARGO TANK CAPACITY :
 1P-S : 948.774 M3
 2P-S : 1,304.792 M3
 3P-S : 1,339.594 M3
 4P-S : 1,412.843 M3
 5P-S : 1,237.223 M3
 CARGO TANK S.G at 100% filling 1.500(1P-S & 5p-S) // (1.850(2P-S,3P-S&4P-S))

CS  MASTER'S signature

Ship's stamp





PT. GEMILANG BINA LINTAS TIRTA SHIP MANAGEMENT

CREW LIST

NAME OF VESSEL		MT. TIRTASARI		FLAG	INDONESIA		IMO NO	9151125	
CALL SIGN		PMVH		TYPE	CHEMICAL		GT / NRT	3752/1744 T	
S/N	CREW NO	NAME	RANK	NATIONALITY	D.O.B	SIGN ON	PASSPORT	SEAMAN BOOK	
					PLACE OF BIRTH	PROJECTIO N	EXPIRY		
1	D-M547	MUHAMMAD NURUNG	Master	Indonesia	29-Aug-1976	8-Sep-2017	B 4567123	E 004405	
					MUCANRE	8-Mar-2018	10-Aug-2021	24-Aug-2018	
2	D-J058	BAMBANG DWIONO	Ch Officer	Indonesia	19-Feb-1979	10-Jan-2018	A 8331379	E 125302	
					BOGOR	10-Jul-2018	28-May-2019	4-Oct-2019	
3	D-Z056	ZULHAM FAJAR SARAGI	2nd Officer	Indonesia	22-Nov-1986	18-Jun-2017	A 5136088	E 024707	
					BELAWAN	18-Feb-2018	17-Jul-2018	20-Oct-2018	
4	D-M229	MUHAMMAD SONI ISWANTO	3rd Officer	Indonesia	27-Jan-1993	5-Oct-2017	B 4166265	A 028994	
					BANYUMAS	5-Jun-2018	13-May-2021	26-Mar-2019	
5	E-M008	MOCHAMAD SLAMET	Ch. Engineer	Indonesia	5-Jul-1959	10-Jan-2018	B 8869659	F 017185	
					SEMARANG	10-Jul-2018	4-Jan-2023	25-Apr-2020	
6	E-D009	ISUADI SINAGA	2nd Engineer	Indonesia	23-Oct-1982	3-Nov-2017	A 7742646	C 035055	
					NAINGGOLAN	3-May-2018	6-Mar-2019	24-Jan-2019	
7	E-I100	IIK RUHMAT	3rd Engineer	Indonesia	28-Feb-1979	3-Nov-2017	B 2402895	D 033803	
					SUBANG	3-Jul-2018	23-Nov-2020	23-Dec-2019	
8	E-N039	NURHADI	4th Engineer	Indonesia	16-Jul-1989	1-Sep-2017	B 3983173	A 007602	
					JAKARTA	1-May-2017	27-Apr-2021	15-Jan-2019	
9	D-A06D	TARJONO	P/Man	Indonesia	16-Aug-1982	10-Jan-2018	B 7904851	D 085674	
					SUBANG	10-Sep-2018	28-Aug-2022	11-Jun-2019	
10	D-M029	MOHAMAD MOSI	Q/M-A	Indonesia	7-Aug-1978	6-Sep-2017	B 7496083	B 052267	
					DONGKALA	6-May-2018	15-Jun-2022	20-Mar-2018	
11	DJ098	JUANDI MUAJID	Q/M-B	Indonesia	5-Jul-1964	10-Jan-2018	B 2993444	D 004361	
					JAKARTA	10-Sep-2018	20-Jan-2021	18-Sep-2019	
12	D-R099	RONALDI PUTRA	Q/M-C	Indonesia	6-Jun-1990	5-Oct-2017	B 7182630	B 012039	
					MURANTE	5-Jun-2018	24-May-2022	7-Nov-2019	
13	E-B301	BELLY PANGKEY	Oiler No. 1	Indonesia	29-Aug-1972	10-Jan-2018	A 7387706	E 026050	
					JAKARTA	10-Sep-2018	24-Jan-2019	30-Sep-2019	
14	E-S142	SURYANTO	Oiler-A	Indonesia	20-Sep-1985	6-Sep-2017	B 0492515	F 057170	
					MAGETAN	6-May-2018	6-Feb-2020	21-Aug-2020	
15	E-B035	BUDI SETIAWAN EKA	Oiler-B	Indonesia	5-Dec-1970	10-Jan-2018	B 8868731	C 021712	
					JAKARTA	10-Sep-2018	19-Dec-2022	13-Nov-2018	
16	E-D239	JHONSON LAMBOK SIHOMB	Oiler-C	Indonesia	29-Oct-1972	6-Sep-2017	B 7688285	B 015454	
					JAKARTA	6-May-2018	9-Aug-2022	2-Nov-2019	
17	C-I012	ISMAIL YUDI SALIKIN	Ch. Cook	Indonesia	15-Nov-1970	10-Jan-2018	B 2581764	D 012465	
					SUKABUMI	10-Sep-2018	25-Nov-2020	24-Jan-2019	
18	D-J070	JAENAL ARIFIN	M/Boy	Indonesia	21-Aug-1988	10-Jan-2018	B 4201618	E 054354	
					JAKARTA	10-Sep-2018	25-May-2021	27-Jan-2019	
19	D-M267	MAJID AFIF PRABOWO	D/Cadet-A	Indonesia	11-Nov-1996	1-Sep-2017	B 7143299	F 028504	
					PURWEREJO	1-Sep-2018	7-Jul-2022	13-Jun-2020	
20	D-K043	KHOERUL FATA	D/Cadet-B	Indonesia	6-Nov-1996	1-Sep-2017	B 7141700	E 150069	
					KAB.SEMARANG	1-Sep-2018	6-Jun-2022	6-Jun-2020	
21	E-K028	KURNIAWAN EKO PRASETY	E/Cadet	Indonesia	31-Jul-1995	1-Sep-2017	B 7143305	F 028644	
					BOYOLALI	1-Sep-2018	7-Jul-2020	3-Jul-2020	

I hereby declare that the above statement are true and correct to the best of my knowledge and belief



CAPT. MUHAMMAD NURUNG
Master

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Khoerul Fata
NIT : 52155564 N
Tempat, Tanggal lahir : Kab. Semarang, 6 November 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Dusun Kalitumpang rt 01 / rw 03, Desa Trayu
Kec. Sumowono Kab. Semarang Provinsi Jawa tengah

Orang Tua

Nama Ayah : Asnawi
Pekerjaan : Wiraswasta

Nama Ibu : Nurmiyati
Pekerjaan : Wiraswasta

Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri Trayu (2002-2008)
SMP : MTs Nuril Huda Losari (2008-2011)
SMA : MA Al Bidayah Candi (2011-2014)
Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2015-sekarang)

Praktek Laut

Nama Perusahaan : PT. Topaz Maritime
Nama Kapal : MT. Tirtasari
Masa Layar : 16 Agustus 2017 – 25 Agustus 2018

