

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**MAKALAH**

**OPTIMALISASI PENCUCIAN TANKI MUAT PADA  
KAPAL CHEMICAL MT.ADRIA**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan  
Untuk Menyelesaikan Program ANT - I**

**Oleh :**

**ASRUDDIN  
NIS. 02723 /N-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2022**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : ASRUDDIN  
No. Induk Siswa : 02723/N-1  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : NAUTIKA  
Judul : OPTIMALISASI PENCUCIAN TANGKI MUAT PADA  
KAPAL CHEMICAL MT. ADRIA

Jakarta, November 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Capt. Fahmi Umayangadji, S.SiT, M.Si**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19781213 200502 1 001

**Bon Saham, SE, MM**  
Dosen STIP

Mengetahui  
Kepala Jurusan Nautika

**Capt. Bhima Siswo Putro, MM**  
Penata (III/c)  
NIP. 19730526 200812 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN**  
**BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



**TANDA PENGESAHAN MAKALAH**

Nama : ASRUDDIN  
No. Induk Siswa : 02723/N-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT – I  
Jurusan : NAUTIKA  
Judul : OPTIMALISASI PENCUCIAN TANKI MUAT PADA  
KAPAL CHEMICAL MT.ADRIA

Penguji I

Dr. Larsen Barasa, SE., M.M.Tr

DOSEN STIP

NIP. 19720415 199803 1 002 NIP.

Penguji II

Capt Bagus Elmira, MM

DOSEN STIP

Penguji III

Capt. Fahmi Umasangadji, SSiT, M.Si

DOSEN STIP

NIP. 1978 1213 200502 1 001

Mengetahui  
Kepala Jurusan Nautika

Capt. Bhima SiroPutro, S.SiT., MM.

Penata (III/c)

NIP. 19730526 200812 1 001

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT. Karena atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan makalah ini tepat pada waktunya dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun penyusunan makalah ini guna memenuhi persyaratan penyelesaian Program Diklat Pelaut Ahli Nautika Tingkat I (ANT - I) pada Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Pada penulisan makalah ini penulis tertarik untuk menyoroti atau membahas tentang keselamatan kerja dan mengambil judul :

### **“OPTIMALISASI PENCUCIAN TANKI MUAT PADA KAPAL CHEMICAL MT.ADRIA”**

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan yang wajib dilaksanakan oleh setiap perwira siswa dalam menyelesaikan pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran ( STIP ) Jakarta pada jenjang terakhir pendidikan. Sesuai Keputusan Kepala Badan Pendidikan dan Latihan Perhubungan Nomor 233/HK-602/Diklat-98 dan mengacu pada ketentuan Konvensi International STCW-78 Amandemen 2010

Makalah ini diselesaikan berdasarkan pengalaman bekerja penulis sebagai Perwira di atas kapal di tambah pengalaman lain yang penulis dapatkan dari buku-buku dan literatur. Penulis menyadari bahwa makalah ini jauh dari kesempurnaan Hal ini disebabkan oleh keterbatasan-keterbatasan yang ada Ilmu pengetahuan, data- data, buku buku, materi serta tata bahasa yang penulis miliki.

Dalam kesempatan yang baik ini pula, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga disertai dengan doa kepada Allah Tuhan Yang Maha Kuasa untuk semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya penulisan makalah ini, terutama kepada Yang Terhormat :

1. Capt. Sudiono, M.Mar, MM, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Bhima Siswo Putro, S.SiT., MM., selaku Ketua Jurusan Nautika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
3. Dr. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha.
4. Capt. Fahmi Umasangadji, SSiT. M.Si, sebagai Dosen Pembimbing I atas seluruh waktu yang diluangkan untuk penulis serta materi, ide/gagasan dan moril hingga terselesaikan makalah ini.
5. Bon Saham, SE, MM sebagai Dosen Pembimbing II atas seluruh waktu yang diluangkan untuk penulis serta materi, ide/gagasan dan moril hingga terselesaikan makalah ini.
6. Para Dosen Pembina STIP Jakarta yang secara langsung ataupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan dan petunjuknya.
7. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Nautika Tingkat I Angkatan LXIV tahun ajaran 2022 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pihak-pihak yang membaca dan membutuhkan makalah ini terutama dari kalangan Akademis Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Jakarta, Desember 2022

Penulis,



ASRUDDIN

NIS. 02723 /N-I

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>TANDA PERSETUJUAN MAKALAH</b> .....	ii
<b>TANDA PENGESAHAN MAKALAH</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
D. Metode Penelitian .....	4
E. Waktu dan Tempat Penelitian .....	6
F. Sistematika Penulisan .....	6
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	8
B. Kerangka Pemikiran .....	22
 <b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	23
B. Analisis Data .....	25
C. Pemecahan Masalah .....	30
 <b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	44
B. Saran .....	45
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Ship Particular*

Lampiran 2. *Crew List*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Kapal merupakan moda angkutan yang murah/besar dan sangat penting peranannya untuk pengangkutan di laut khususnya kapal tanker dapat mengangkut beberapa jenis muatan cair. Dengan berkembangnya ilmu teknologi maka kapal tanker juga mengalami perubahan, sehingga dalam pelaksanaannya tugas pengoperasian kapal semakin kompleks. Oleh karena itu kapal tanker harus memenuhi persyaratan yang diisyaratkan oleh IMO ataupun aturan lainnya. Demikian juga dengan sumber daya manusia (operator) harus memenuhi sesuai dengan STCW 1978. Pelaut sebagai awak kapal merupakan sumber daya manusia dan yang memegang peranan strategis dan dominan di dalam suatu perusahaan pelayaran, hal ini sesuai dengan Undang-Undang Pelayaran No. 17 Tahun 2008. Dengan demikian Perwira kapal maupun rating harus memahami Sistem Keselamatan, system penataan peralatan muat bongkar di atas kapal tanker termasuk system penataan pipa-pipa maupun penataan pompa-pompa.

Dalam hal bongkar muat pada kapal tanker tidak dapat dipisahkan dengan kegiatan pencucian tangki. Hal ini disebabkan oleh muatan yang terkadang berganti jenisnya. Pekerjaan pembersihan tangki merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting di atas kapal tanker karena sebelum memuat, tangki harus bersih dan siap untuk menerima muatan yang akan dimuat agar muatan tidak rusak disebabkan kontaminasi muatan sebelumnya, khususnya muatan-muatan yang mempunyai sensitif tinggi sehingga dapat menurunkan kualitasnya, sehingga perlu penanganan khusus untuk persiapan tangkinya.

Adanya keterampilan dan kedisiplinan tidak lepas dari pengawasan agar dapat terciptanya awak kapal yang berkemampuan dan berkualitas, dan yang mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawab secara efektif dan efisien. Terlebih dalam melakukan pekerjaan di atas kapal sangat memerlukan disiplin yang tinggi,



sehingga program kerjapun selesai sesuai dengan target, agar disiplin dapat dilaksanakan dalam praktek, maka kedisiplinan hendaknya dapat menunjang tujuan perusahaan serta sesuai dengan kemampuan dari awak kapal itu. Sebuah kapal tanker dapat ditolak sandar apabila diketahui bahwa faktor keselamatan tidak memenuhi persyaratan standard keselamatan *International Safety Guide for Tanker and Terminal* (ISGOTT).

Dalam menangani bongkar muat, di atas kapal MT. Adria sering terjadi hambatan, baik di pelabuhan muat, maupun pelabuhan bongkar. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman *deck rating* dalam melakukan proses bongkar muat. Akan tetapi permasalahan yang menjadi perhatian penulis yaitu waktu pelaksanaan pencucian tangki (*tank cleaning*) yang tidak efisien yang disebabkan faktor sumber daya manusia. Dalam hal ini keterampilan *deck rating* dalam menjalankan proses pencucian tangki masih kurang. Selain itu juga dari faktor peralatan pencucian tangki yang tidak memadai, dimana peralatan untuk pelaksanaan pencucian tangki rusak sehingga tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Permasalahan lain yang terjadi di atas MT. Adria diantaranya yaitu kurangnya pengawasan pada saat pelaksanaan pencucian tangki, kurangnya pengetahuan *deck rating* dalam melakukan pencucian tangki dan *deck rating* kurang disiplin dalam menjalankan prosedur pencucian tangki. Hal ini sangat berdampak pada kelancaran operasional kapal maupun perusahaan, sehingga mengakibatkan kerugian yang besar bagi pihak perusahaan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penyusunan makalah ini penulis memilih judul : **“OPTIMALISASI PENCUCIAN TANGKI MUAT PADA KAPAL CHEMICAL MT. ADRIA”**.

## **B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH**

### **1. Identifikasi Masalah**

Dengan penguraian fakta yang dialami penulis di atas bahwa keterampilan dan kedisiplinan yang cukup serta peralatan yang memadai sangat diperlukan untuk kelancaran pelaksanaan pencucian tangki di atas MT. Adria guna persiapan pemuatan di terminal. Dari fakta-fakta yang telah dikemukakan dalam bab ini

dapat diketahui bahwa penyebab timbulnya permasalahan yang disebabkan oleh :

- a. Kurang optimalnya penerapan prosedur pencucian tangki
- b. Kurangnya peralatan yang mendukung pekerjaan pencucian tangki

## **2. Batasan Masalah**

Sesuai dengan identifikasi masalah diatas dan sangat luasnya permasalahan diatas dan mengingat waktu yang ada, penulis membatasi permasalahan yang ada di atas kapal MT. Adria dengan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Kurang optimalnya penerapan prosedur pencucian tangki
- b. Kurangnya peralatan yang mendukung pekerjaan pencucian tangki

## **3. Rumusan Masalah**

Dari Identifikasi dan batasan masalah diatas, dengan memperhatikan uraian tersebut maka dapatlah disusun rumusan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

- a. Mengapa penerapan prosedur pencucian tangki kurang optimal ?
- b. Mengapa peralatan yang mendukung pencucian tangki kurang memadai ?

## **C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **1. Tujuan Penelitian**

Tujuan penulisan makalah ini adalah :

- a. Untuk mengetahui penyebab kurang optimalnya penerapan prosedur pencucian tangki di atas MT. Adria dan mencari alternatif pemecahan masalahnya.
- b. Untuk mengetahui penyebab kurang peralatan yang mendukung pekerjaan pencucian tangki di atas MT. Adria dan mencari alternatif pemecahan masalahnya.

## **2. Manfaat Penulisan**

### **a. Aspek Teoritis**

- 1) Diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi penulis sendiri dan juga bagi para pembaca pada umumnya tentang proses pencucian tangki pada muatan chemical.
- 2) Diharapkan dapat dijadikan rujukan di perpustakaan STIP Jakarta tentang pelaksanaan pencucian tangki khususnya untuk muatan chemical.

### **b. Aspek Praktisi**

Diharapkan dengan penulisan ini makalah ini dapat memberikan sumbangan kepada Perusahaan Pelayaran agar dapat meningkatkan perawatan kapal yang maksimal, kemampuan dan keterampilan karyawan darat maupun awak kapal dalam mempersiapkan ruang muat, khususnya muatan cair atau minyak produk, sehingga dapat melakukan rancangan yang strategis untuk menunjang kelancaran operasional kapal.

## **D. METODE PENULISAN**

Metode penulisan yang penulis gunakan dalam penyusunan makalah ini diantaranya yaitu :

### **1. Metode Pendekatan**

Dengan mendapatkan data-data menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dikumpulkan berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis langsung di atas kapal. Selain itu penulis juga melakukan studi perpustakaan dengan pengamatan melalui pengamatan data dengan memanfaatkan tulisan- tulisan yang ada hubungannya dengan penulisan makalah ini yang bisa penulis dapatkan selama pendidikan.

### **2. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam melaksanakan pengumpulan data yang diperlukan sehingga selesainya penulisan makalah ini, digunakan beberapa metode pengumpulan data. Data dan informasi yang lengkap, objektif dan dapat dipertanggung jawabkan data

agar dapat diolah dan disajikan menjadi gambaran dan pandangan yang benar. Untuk mengolah data empiris diperlakukan data teoritis yang dapat menjadi tolak ukur oleh karena itu agar data empiris dan data teoritis yang diperlakukan untuk menyusun makalah ini dapat terkumpul peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yang berupa :

**a. Teknik Observasi (Berupa Pengamatan)**

Data-data diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan sehingga ditemukan masalah-masalah yang terjadi sehubungan dengan pelaksanaan pencucian tangki untuk muatan *chemical* pada MT. Adria.

**b. Studi Dokumentasi**

Studi dokumentasi merupakan suatu tehnik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen yang berkaitan dengan pelaksanaan pencucian tangki untuk muatan *chemical*. Dokumen yang telah diperoleh kemudian dianalisis, dibandingkan dan dipadukan membentuk satu hasil kajian yang sistimatis. Jadi studi dokumen tidak hanya sekedar mengumpulkan dan menulis atau melaporkan dalam bentuk kutipan-kutipan tentang sejumlah dokumen yang akan dilaporkan dalam penelitian adalah hasil analisis terhadap dokumen-dokumen tersebut.

**c. Studi Kepustakaan**

Data-data diambil dari buku-buku yang berkaitan dengan judul makalah dan identifikasi masalah yang ada dan literatur-literatur ilmiah dari berbagai sumber internet maupun di perpustakaan STIP.

**3. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis mengemukakan metode yang akan digunakan dalam menganalisis data untuk mendapatkan data dan menghasilkan kesimpulan yang objektif dan dapat dipertanggung jawabkan, maka dalam hal ini menggunakan teknik non statistika yaitu berupa deskriptif kualitatif.

## **E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan selama penulis bekerja sebagai *Chief Officer* di atas MT. Adria sejak 25 Desember 2021 sampai dengan 25 Juni 2022.

### **2. Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di atas MT. Adria, kapal *chemical tanker* milik perusahaan pelayaran PT. Arcadia Shipping yang digunakan untuk membawa muatan *chemical*, dengan alur pelayaran Chandra Asri-Merak menuju DSLNG Luwuk-Sulawesi Tengah .

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang dianjurkan oleh STIP Jakarta. Dengan sistematika yang ada, maka diharapkan untuk mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci. Makalah ini terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian ini. Adapun sistematika penulisan makalah ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan pendahuluan yang mengutarakan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan teknik pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisikan teori-teori yang digunakan untuk menganalisa data-data yang didapat melalui buku-buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi dan juga sebagai tinjauan pustaka. Pada landasan teori ini juga terdapat kerangka pemikiran yang merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

### BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data yang diambil dari lapangan berupa fakta-fakta sesuai pengalaman penulis dan sebagainya termasuk pengolahan data. Dengan digambarkan dalam deskripsi data, kemudian dianalisis mengenai permasalahan yang terjadi dan menjabarkan pemecahan dari permasalahan tersebut sehingga permasalahan yang sama tidak terjadi lagi dengan kata lain menawarkan solusi terhadap penyelesaian masalah tersebut.

### BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan penutup yang mengemukakan kesimpulan dari perumusan masalah yang dibahas dan saran yang berasal dari evaluasi pemecahan masalah yang dibahas didalam penulisan makalah ini dan merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. TINJAUAN PUSTAKA**

Sehubungan dengan masalah yang akan dibahas, pada bab ini dijelaskan tentang definisi dan teori-teori yang dapat mendukung dalam pembahasan makalah ini, yaitu :

##### **1. Pencucian Tangki**

Penulis mengutip dari <http://www.noltime.com> *tank cleaning* adalah dimaksudkan sehingga tangki dapat dimasuki untuk inspeksi atau untuk memasukkan air panas dengan aman. *Tank cleaning* juga dapat dimaksudkan sebagai suatu proses pengangkatan, penghapusan dan pembebasan gas hidrokarbon, air atau residu atau sisa-sisa minyak atau muatan sebelumnya, sehingga tangki tersebut dapat diperiksa atau dimasuki dengan aman atau guna keperluan lainnya. Akan tetapi, kebanyakan di kapal pencucian tangki-tangki muatan adalah sebagai kegiatan rutin sebelum melakukan proses pemuatan untuk muatan berikutnya. Oleh karena itu, dalam pelaksanaannya *tank cleaning* harus dioptimalisasikan.

Menurut Dr. Verwey (2011:3) seperti tertuang dalam *tank cleaning guide* menjelaskan bahwa prosedur untuk membersihkan tangki dapat meliputi tahapan sebagai berikut:

##### **1) Persiapan *tank cleaning* (*pre cleaning*)**

Sebelum diadakan pencucian tangki Mualim I sudah merencanakan operasionalnya (*tank cleaning plan*) serta pembagian tugasnya. Mulai dari awal suatu pekerjaan di dek, Bosun sudah menyiapkan alat yang digunakan dan alat tersebut sudah diperiksa keamanan dan kesiapan sebelum digunakan. Sebelum dilaksanakan pencucian tangki, Bosun membagi tugas pada anggotanya antara lain :

- 1) Mempersiapkan peralatan pencucian tangki dalam hal ini mengeluarkan dari tempat penyimpanan (*store*) antara lain:
  - a) *Tank cleaning hose*
  - b) *House saddle* (dudukan selang ketika diturunkan ke tangki)
  - c) Tali-tali pengaman.
  - d) Mesin pencuci tangki (*butterworth*)
  - e) *Water screw fan*
  - f) *Butterworth hole ramp*
  - g) Peralatan lain seperti kunci-kunci.
- 2) Membuka lubang masuk (*deck seal*)
- 3) Setelah dibuka harus ditutup dulu dengan *butterworth romp* bila belum digunakan.
- 4) Menyiapkan alat pemadam kebakaran
- 5) *Standy by* di *cargo control room*, biasanya dilakukan oleh salah seorang perwira untuk momonitor alat yang bekerja (pompa di *pump room*)
- 6) Menginformasikan rencana oprasional ke kamar mesin dan menyiapkan pompa-pompa yang akan digunakan.

Di *control cargo room* salah seorang perwira juga momonitor kegiatan persiapan pencucian, mengontrolnya dengan HT (Radio Genggam). Semua yang dikerjakan di *deck* selalu dilaporkan di *control room*. Kemudian untuk lubang *deck seal* pada tangki bila sudah terbuka dan belum digunakan, harus ditutup dengan besi bulat ram untuk keamanan agar tidak ada yang ABK yang terpeleset atau benda lain yang jatuh ke dalam. Setelah semua kesiapan selesai, Bosun melaporkan ke *control room* dan menunggu intruksi lebih lanjut.

- 2) Pencucian menggunakan mesin *butterworth* dengan air tawar dan detergen  
 Pada tahap ini pencucian dilakukan dengan menggunakan media air tawar ditambah dengan detergen (larutan pembersih). Caranya yaitu pertama-tama tangki diisi dengan air (air panas atau air dingin, air taut atau air tawar tergantung dari jenis detergen yang digunakan) sampai setengah dari



dasar tangki atau *belmouth* tangki sudah tertutup dengan air, maka selanjutnya deterjen dimasukkan ke dalam tangki muatan sehingga bercampur dengan air. Campuran air deterjen tersebut kemudian disirkulasi dengan cara diisap dengan menggunakan pompa kargo yang sudah dihubungkan kembali dengan pipa saluran *butterworth* untuk disemprotkan kembali ke dalam tangki. Hal ini dilakukan secara terus-menerus sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

Pompa muatan untuk tangki kapal *chemical* generasi sekarang telah banyak menggunakan pompa sentrifugal atau dikenal dengan *Framo pump* seperti yang terdapat di atas kapal-kapal *chemical*. Untuk pompa jenis ini maka cara untuk melakukan menghubungkan antara pompa muatan dengan pipa saluran *butterworth* yaitu menggunakan *octopus reducer* yang disambungkan dengan selang *tank cleaning* langsung ke *fixed butterworth* atau ke *portable butterworth*. Adapun lama waktu tahap pencucian ini dapat dilakukan sekurang-kurangnya 30 menit atau tergantung dari prosedur pencucian tangki yang telah direncanakan. Pada tahap ini yang harus diperhatikan adalah masalah kondisi kinerja dari masing-masing *butterworth* yang digunakan apakah tetap berputar dengan baik, tekanan air di pipa saluran *butterworth*, temperatur atau suhu dari air yang digunakan, serta pengisapan dari masing-masing pompa muatan. Setelah tahap ini selesai sebaiknya dilakukan pengecekan kembali pada tangki untuk memastikan bahwa sisa-sisa muatan sebelumnya sudah hilang, bila masih terdapat sisa muatan maka pencucian harus dilanjutkan sampai tangki benar-benar bersih, sebelum berpindah ke tahap berikutnya.

### 3) Pencucian menggunakan mesin *butterworth* dengan air laut

Pencucian dilakukan setelah pencucian tangki selesai yaitu menggunakan mesin *butterworth* dengan air laut panas atau air laut dingin, maksudnya untuk membilas sisa-sisa muatan ataupun sisa-sisa dari larutan pembersih dari tahap pencucian sebelumnya.

Setelah tahap ini selesai sama dengan sebelumnya harus dilakukan pengecekan kembali pada tangki untuk memastikan hasil pencucian telah dilakukan dengan baik dan telah bersih. Bila masih terdapat sisa-sisa maka

tahap ini harus diulang sampai tangki benar-benar bersih, sebelum berpindah ke tahap berikutnya.

4) Pembilasan dengan menggunakan air tawar untuk menghilangkan *chloride*

Pada tahap ini pembilasan dapat dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan selang ukuran 2 inchi yang disambungkan dengan *nozzle*, hal ini dilakukan bila di kapal tidak tersedia pipa saluran khusus air tawar yang dapat dihubungkan dengan *butterworth*. Akan tetapi bila pipa saluran air tawar tersedia di atas kapal dan dapat disambungkan dengan pipa saluran *butterworth* seperti di kapal-kapal *chemical*, maka penggunaan dengan air tawar, akan lebih efisien dan lebih mudah.

5) Penyuntikan/pemberian uap panas ke dalam tangki muatan

Hanya bila diperlukan pemberian uap panas dapat dilakukan dengan cara memasukkan atau menginjeksi *steam* atau uap panas langsung ke dalam tangki sehingga uap panas tersebut mengalami kondensasi atau pengembunan dan menyebar secara merata ke seluruh bagian tangki untuk menghilangkan semua sisa-sisa muatan khususnya yang terdapat di dalam pori-pori lapisan dinding tangki yang susah dibersihkan apabila hanya dengan menggunakan *butterworth* dengan media air. Disamping itu juga metode ini juga berfungsi untuk menghilangkan *chloride* akibat pencucian sebelumnya yang menggunakan air laut.

6) *Draining* (Proses pengeringan sisa-sisa air dalam pipa dan tangki muatan).

Tangki muatan, pipa-pipa saluran muatan, pompa-pompa muatan harus dikeringkan termasuk penutup lubang-lubang pembuangan pada pipa saluran muatan harus dibuka kemudian ditekan atau ditiup dengan angin menggunakan kompresor angin sehingga sisa-sisa air dapat dalam pipa saluran muatan dapat dipastikan terkuras dan kering. Sementara air yang terdapat di lantai dasar tangki dapat diisap dengan menggunakan *ejector* atau *wilden pump*.

7) *Drying & Mopping* (Proses pengeringan pipa-pipa dan tangki muatan dengan menggunakan media udara kering untuk menghindari kondensasi).

Ini adalah tahap akhir dan pencucian tangki, pertama-tama pengeringan

dilakukan dengan cara melakukan *gas freeing* (pembebasan gas) pada tiap-tiap tangki dengan menggunakan *portable blower fan* atau *fixed blower fan* seperti yang terdapat di kapal-kapal *chemical tanker*. Selanjutnya setelah melakukan rangkaian prosedur untuk memasuki ruang tertutup (*enclosed space antry permit procedure*) maka ABK dapat melakukan mopping (pengelapan) di dalam tangki dengan menggunakan kain lap kering (handuk bersih) sehingga dapat dipastikan tangki benar-benar bersih dan kering. Setelah tahap ini ventilasi untuk tangki-tangki muatan dan pipa saluran muatan dapat terus dilakukan sampai selesai dilakukan pemeriksaan tangki oleh *Surveyor Muatan* di pelabuhan muat. hal ini untuk menjaga agar tangki-tangki muatan yang telah dibersihkan tetap dalam keadaan *free gas* (bebas dan gas berbahaya) dan untuk mencegah terjadinya kondensasi atau pengembunan dalam tangki yang disebabkan oleh adanya perbedaan yang besar antara suhu ruang tangki dengan suhu diluar tangki.

- 8) *Certificate of dry and clean* adalah sebuah pernyataan dari pihak *cargo surveyor* setelah kapal sandar di pelabuhan setelah diadakan pemeriksaan *cargo tank* dan *manifold* beserta *pump room* yang menyatakan kapal siap muat.

Sehubungan dengan prosedur pencucian tangki, maka bagi kapal-kapal yang memiliki jenis lapisan tangki yang terbuat dari *stainless steel* dan bila muatan sebelumnya adalah muatan yang mengandung tingkat keasaman yang tinggi seperti *sulfuric acid* maka cara yang dilakukan yaitu dengan *passivation*. *Passivation* tangki muatan adalah proses yang melibatkan perlakuan kimia baja *stainless* dengan oksidan ringan seperti larutan asam nitrat, hal ini meningkatkan pembentukan oksida Kromium pelindung dan juga membantu dalam penghapusan kontaminasi permukaan seperti senyawa besi dari tangki.

Menurut Chemserve. (2008:111) seperti tertuang dalam website <http://www.tankcleaning.de/> bahwa meskipun tidak secara resmi didefinisikan dalam *Chemical shipping* (pengangkutan bahan kimia) tingkat kebersihan dibedakan atas dua standar yaitu:

- 1) *Water White Standard* (air putih bersih) artinya bersih secara visual, kering dan bebas bau. Untuk standar ini biasanya tidak memerlukan *wall wash test*, tapi cukup di cek secara visual, diraba dengan tangan dan dicium apakah bau dari muatan sebelumnya benar-benar telah hilang serta bebas dari gas tentunya.
- 2) *High Purity Standard* (standar kemurnian tinggi) Standar ini diperlukan untuk muatan kargo sangat sensitive seperti produk diterapkan dalam pengolahan makanan (*food grade*) atau dalam produksi farmasi, dimana kontaminasi apapun adalah risiko yang berpotensi tinggi untuk terlaksana/teraplikasi. Standar ini diperlukan untuk muatan sangat sensitif seperti *methanol*, *ethanol* dan produk yang digunakan dalam pengolahan makanan atau dalam produksi obat-obatan, dimana muatan tersebut sangat sensitive dengan bahan atau zat-zat lain seperti *hydrocarbon*, *cloride* dan kotoran lainnya.

Dalam rangka mengkonfirmasi atau memastikan bahwa tangki-tangki yang telah dibersihkan benar-benar dapat menerima muatan yang telah direncanakan dan sesuai dengan tingkat kebersihan yang diinginkan. Maka harus dilakukan *wall wash test*, sebelum dilakukan pemuatan di pelabuhan muat.

## **2. Tank Cleaning Manual (TCM)**

### **a. Passivation Tank**

*Tank Cleaning Manual* (TCM) Committee, (2009:30) bahwa secara umum tahap-tahap untuk melakukan *passivation* pada tangki muatan adalah sebagai berikut;

- 1) Menggunakan larutan sebanyak 15% dari volume *nitric acid solution* (asam nitrat) dengan air tawar.
- 2) Penggunaan larutan asam nitrat dengan suhu antara 50° Celsius sampai dengan 60° Celsius. Selama minimal 30 menit.
- 3) Setelah itu melakukan pembilasan dengan air tawar selama 30 menit sampai sampel air bekas pencucian tangki tersebut ternetralisasi (sampai pH air menjadi 7)

- 4) Ventilasi tangki tersebut minimal 24 jam (lebih lama akan semakin baik)
- 5) Lakukan *passivation test* dengan larutan *sulfniric acid* atau *copper sulfate*, untuk memastikan proses *passivation* telah berhasil dengan baik.

**b. Faktor yang perlu dipertimbangkan untuk pencucian tangki**

Faktor-faktor pertimbangan dalam proses pencucian tangki menurut *Tank Cleaning Manual* (TCM) *Committee* (2009:18) bahwa faktor yang harus dipertimbangkan untuk pencucian tangki adalah:

- 1) *The Last two or tree cargoes in the tank* (Muatan kedua atau ketiga terakhir yang dimuat).
- 2) Muatan yang akan dimuat dan kondisi tingkat kebersihan tangki yang diperlukan atau diinginkan.
- 3) Kondisi tangki yang berkaitan dengan jumlah residu, kondisi permukaan tangki apakah ada yang mengelupas atau yang bergelembung dan lain-lain.
- 4) Waktu yang tersedia untuk melakukan pencucian tangki.
- 5) Ketersediaan air panas yang diperlukan selama kegiatan atau sesuai permintaan.
- 6) Jenis lapisan dari tangki yang akan dibersihkan.
- 7) Jenis dan jumlah dari mesin Butterworth yang tersedia.
- 8) Posisi dan jumlah dari lubang pembersih tangki yang terdapat di dek.
- 9) Kapasitas pompa stripping.
- 10) Ketersediaan tenaga kerja.
- 11) Kondisi cuaca.
- 12) Fasilitas penerimaan slop atau tempat membuang slop.
- 13) Muatan yang berdekatan dengan tangki yang akan dibersihkan.

c. **Wall Wash Test**

Menurut TCM Committee (2009:31) bahwa *wall wash test* yang paling umum dilakukan adalah:

a) *Hydrocarbon Test*

Prinsipnya bahwa bila permukaan tangki masih mengandung *hydrocarbon* maka sampel tes yang diambil setelah dicampurkan dengan air, akan berubah seperti larutan susu.

b) *Chloride Test*

Prinsipnya bahwa bila permukaan tangki masih mengandung *chloride* maka sampel tes yang diambil setelah dicampurkan dengan *silver-nitrate*, akan berubah seperti larutan susu apabila hasilnya tidak baik.

c) *Permanganat Time Test*

Metode ini berfungsi sebagai sarana untuk mendeteksi adanya kotoran dalam muatan alkohol atau *Ketones* yang mengurangi atau merubah warna dari *Pottasium Permanganate*, dari warna pink oranye menjadi kuning oranye.

Prosedur untuk *wall wash test* tangki muatan di kapal *chemical*, ada beberapa muatan *chemical* yang memerlukan standard kebersihan yang tinggi sebelum diperbolehkan untuk dimuat di kapal. Untuk mengetahui tingkat kebersihan tangki di atas kapal maka dilalucukanlah *wall wash test* baik oleh pihak kapal ataupun *Surveyor* muatan yang ditunjuk oleh pemilik muatan. Adapun prosedur *wall wash test* yang dilakukan secara umum adalah dengan cara menyemprotkan sedikit *methanol* murni yang standard untuk laborat ke beberapa permukaan di dalam tangki kemudian *methanol* yang disemprotkan tersebut dikumpulkan kembali di botol yang bersih untuk analisis. Persiapan untuk *wall wash test* adalah sebagai berikut:

a) Menyiapkan material yang akan digunakan untuk *wall wash test* seperti:

- (1) *Methanol* murni (yang standar untuk laborat)
- (2) *Distilled water* murni
- (3) 2%  $\text{AgNO}_3$  (*silver nitrate*) *solution* (500 ml/bottle)
- (4) 20%  $\text{HNO}_3$  (*nitric acid*) *solution* (500 ml/bottle)
- (5) 10 ppm (0.01 mg/ml) *chloride standard solution* (500 ml/bottle)
- (6) 0.02%  $\text{KMnO}_4$  (*potassium permanganate*) *solution* (500 ml/bottle)

b) Menyiapkan peralatan yang diperlukan untuk *wall wash test* seperti:

- (1) *Funnel* (Corong)
- (2) Botol Plastik (500 ml) untuk mengambil sampel di tangki
- (3) *Messier-Tube* (100 ml) atau gelas ukur
- (4) *Pipette* (5ml)
- (5) Sarung tangan plastik
- (6) Sarung untuk sepatu agar sepatu yang kita pakai tidak membuat kotor di dalam tangki.
- (7) Pelat berwarna hitam untuk landasan pengetesan
- (8) Lampu senter

**d. Peralatan *Tank Cleaning***

Menurut TCM Committee (2009:18) bahwa peralatan yang dibutuhkan untuk pencucian tangki antara lain:

- 1) Mesin *butterworth* tetap.
- 2) Mesin *butterworth portable* dengan sadel selang.
- 3) Selang pembersih tangki, yang panjang masing-masing 15-20 meter.
- 4) Kunci-kunci pas untuk menyambung selang-selang, membuka penutup lubang pembuangan, katup-katup dan lain-lain.

- 5) Selang-selang angin.
- 6) *Squeezing paddles* atau alat pendorong muatan dari karet.
- 7) Lampu senter atau lampu tangki lain yang sesuai atau anti meledak.
- 8) Majun atau kain-kain pembersih.
- 9) *Wilden pump* atau pompa pengisap.
- 10) Selang-selang *steam* (uap panas) dan air tawar.
- 11) Peralatan ventilasi tangki
- 12) Peralatan tes dan alat-alat keselamatan.

### 3. Konvensi MARPOL 73 Annex II tentang Pencegahan Pencemaran oleh Bahan Kimia Beracun

zat cair beracun dibagi dalam 4 kategori (dalam artikel tentang Kepedulian Lingkungan) yaitu :

- a. Kategori X yaitu zat cair beracun yang apabila dibuang ke laut dan pencucian tangki muatan atau dan *ballast* yang dimuat di tangki muatan akan menimbulkan bahaya yang besar (*major hazard*) baik terhadap sumber hayati laut atau kesehatan manusia atau menimbulkan ancaman serius terhadap penggunaan laut secara sah lainnya, karenanya tidak boleh dibuang ke laut. Contohnya : *Aceton Cyanohydrin, Acrolein Diclo ro Benzenes, Carbon disulphide, Cresols, PhosphorUS* dll

Pengawasan terhadap kapal pengangkut zat cair kategori X yaitu :

- 1) Sesudah selesai pembongkaran sebelum kapal berangkat tangki harus diadakan pencucian pendahuluan (*pre wash*) dan air pencucian dibuang ke *Reception Facility* sampai konsentrasi zat cair beracun dalam aliran kurang dari 0,1% dalam berat kemudian dipompa sampai kosong kecuali untuk jenis fosfor konsentrasi dalam aliran kurang dari 0,01 % dalam berat.
- 2) Bila kemudian air ditambahkan kedalam tangki, air pencucian dapat dibuang ke laut sesuai dengan persyaratan :
  - a) Kapal berada di luar daerah khusus.



- b) Kapal sedang berlayar dengan kecepatan 7 knots untuk yang digerakkan mesin dan 4 knots untuk yang ditunda.
  - c) Lubang pembuangan berada dibawah garis air.
  - d) Pembuangan pada pada jarak tidak kurang dan 12 m dan daratan dengan kedalaman tidak kurang dan 25 meter
- b. Kategori Y yaitu zat cair beracun yang apabila dibuang ke laut akan menimbulkan bahaya (*hazard*) baik terhadap sumber hayati laut atau kesehatan manusia atau menimbulkan ancaman terhadap penggunaan laut secara sah lainnya karenanya hanya kualitas dan jumlah yang terbatas yang dapat dibuang ke laut. Contohnya : *Phenol, allyl alcohol, ammonia, beflziene chloride, carbon tetra chloride, chloroform*, dll.

Pengawasan terhadap kapal pengangkut zat cair kategori Y yaitu sesudah selesai pembongkaran tanki dicuci (*pre wash*) sampai sisa muatan dalam tanki tidak lebih darrrl 1 M3 atau 1/3000 kapasitas tanki dan dibuang ke *Receiotion Facility*. Kemudian apabila ditambahkan air dapat dibuang ke laut dengan persyaratan:

- 1) Kapal sedang berada diluar daerah khusus
  - 2) Kapal sedang berlayar dgn kecepatan 7 knots untuk yang bermesin dan 4 knots untuk yang digandeng.
  - 3) Konsentrasi zat beracun diar baling baling tidak melebihi 1 ppm.
  - 4) Pembuangan dilaksanakan tidaki kurang dan 12 mu dan daratan pada kedalaman lebih dan 25 mtr.
- c. Kategori Z yaitu zat cair yang apabila dibuang kelaut akan menimbulkan bahaya kecil (*minor hazard*) terhadap lingkungan dan kesehatan manusia karenanya memboplehkan pembatasan yang kurang kuat thd pembuangan ke laut. Contohnya : *acetic aceid, Iso amyl acetate, amiline, ethyi acetate, silicon tetrachloride*, dll.

Pengawasan untuk katagori Z yaitu :

- 1) Selesai bongkar sebelum meninggalkan pelabuhan tanki harus dicuci (*pre wash*) sampai sisa muatan tidak lebih dari 3 M3 atau 1/1 000 kapasitas tanki
- 2) Apabila ditambahkan air dapat dibuang ke laut dengan persyaratan:
  - a) Kapal berada diluar daerah diluar daerah khusus.
  - b) Kapal sedang berlayar dgn kecepatan 7 knot untuk yang bermesin dan 4 knot untuk yang digandeng.
  - c) Pembuangan dibawah garis air.
  - d) Kapal berada lebuah dan 12 mit dan daratan pada kedataman 25 mtr atau lebih
- d. OS (*other subctances*) yaitu yang termasuk zat lain dalam Chapter 18 dan IBC Code yang tidak termasuk X, Y atau Z yang sampai saat ini belum menimbulkan bahaya terhadap lingkungan laut.

Untuk kategori OS tidak perlu diadakan *prewash* dan dapat dibuang kelaut dengan persyaratan:

- 1) Kapal sedang berlayar diluar daerah khusus.
- 2) Kecepatan tidak kurang dari 7 knot bagi yang bermesin dan 4 knot bagi yang digandeng.
- 3) Konsentrasi tidak lebih dan 1/10.
- 4) Pembuangan pada jarak 12 mit dengan kedalaman tidak kurang dan 25 meter.

#### **4. *International Bulk Chemical Code (IBC Code)***

Kapal *chemical tanker* adalah sebuah kapal yang dikonstruksikan untuk mengangkut muatan kimia atau zat-zat cair berbahaya dalam bentuk curah. Konstruksi dan desain kapal chemical tanker diatur dalam *International Bulk Chemical Code (IBC Code)* dan *Marine Pollution (MARPOL)*. Kedua ketentuan tersebut dikeluarkan oleh *International Maritime Organisation (IMO)*.

Dalam peraturan No.13 MARPOL 1973/78, kapal-kapal chemical tanker 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* (BHC 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).

Berdasarkan IBC Code (2007:13) kapal *chemical tanker* dibagi ke dalam tiga tipe :

a. *Chemical Tanker Type I*

Kapal tanker kimia untuk mengangkut muatan kimia yang mempunyai resiko sangat tinggi dalam membahayakan keselamatan jiwa dan lingkungan, sehingga memerlukan perlindungan maksimal untuk mencegah keluarnya muatan tersebut. Kapal tipe ini harus mampu mendukung keselamatan dimana saja dan memenuhi persyaratan kemampuannya.

b. *Chemical Tanker Type II*

Kapal tanker kimia yang digunakan untuk mengangkut muatan kimia yang mempunyai resiko tinggi dalam membahayakan keselamatan jiwa dan lingkungan dan memerlukan pencegahan yang khusus dan tertentu untuk menanggulangi resiko yang dapat ditimbulkannya. Kapal tipe ini dengan panjang 50 meter harus mampu menopang kerusakan dimana saja dan memenuhi persyaratan kemampuannya, sedangkan dengan panjang mencapai 150 meter harus mampu menopang kerusakan dimana saja kecuali dengan cara pembatasan dinding pemisah kapal di ruang mesin, yang bertempat di bagian belakang kapal dan memenuhi persyaratan kemampuannya.

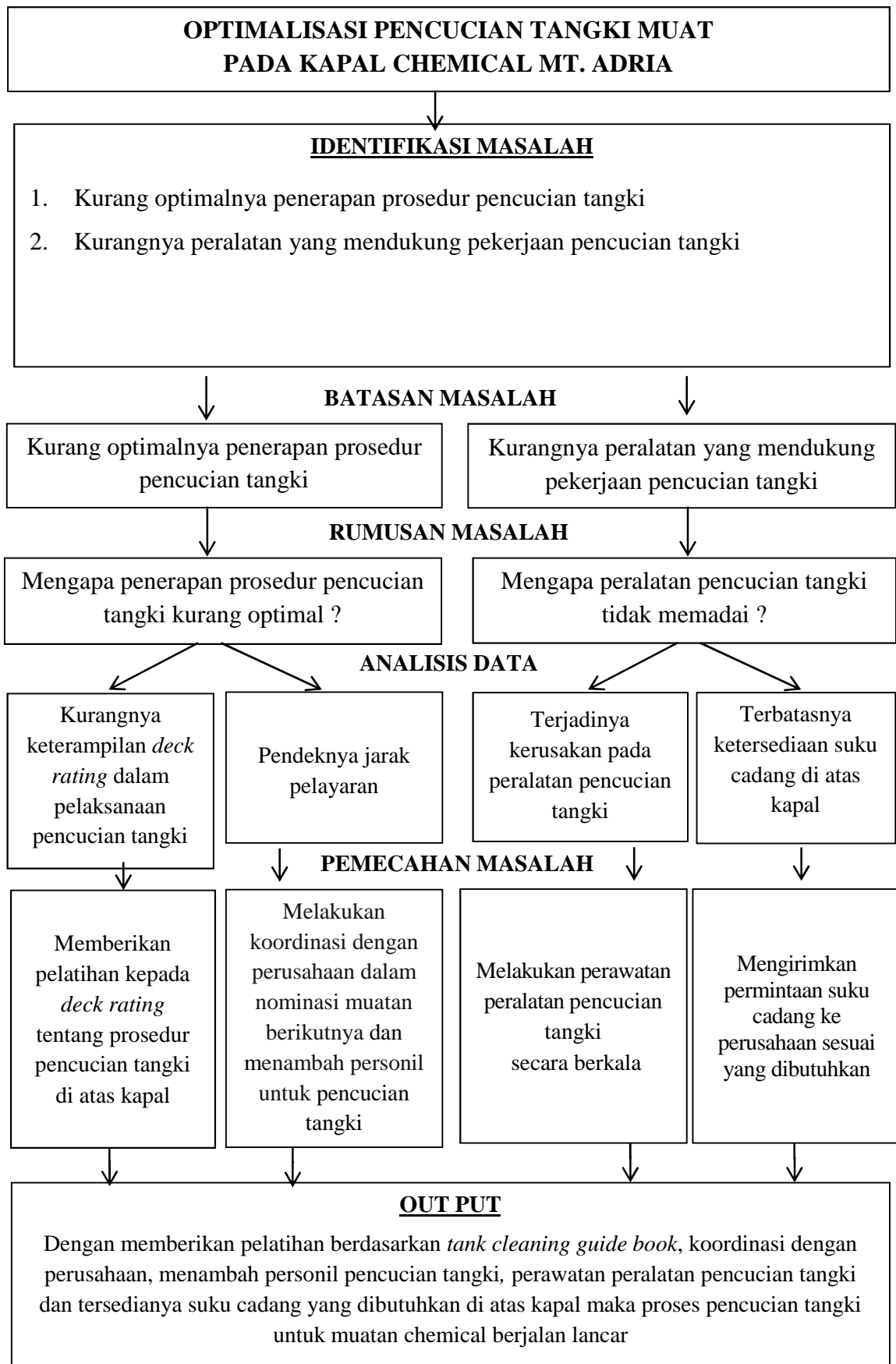
c. *Chemical Tanker Type III*

Kapal tanker kimia yang digunakan untuk mengangkut muatan kimia yang mempunyai resiko cukup membahayakan keselamatan jiwa dan lingkungan yang memerlukan penanganan sedang dalam menanggulangi resiko yang dapat ditimbulkan.

**6. *International Safety Guide For Oil Tankers And Terminals (ISGOTT)***

ISGOTT pertama kali diterbitkan pada tahun 1978 dan dikombinasikan isi Tanker Keselamatan Guide (Petroleum), diterbitkan oleh *International Chamber of Shipping* (ICS), dan Tanker Minyak Internasional dan Terminal Keselamatan Guide, oleh Perusahaan Minyak Internasional Kelautan Forum (OCIMF) untuk memastikan bahwa itu tetap mencerminkan praktik terbaik saat ini dan undang-undang. Edisi ini juga memperhitungkan perubahan terbaru dalam prosedur operasi dianjurkan, terutama yang didorong oleh pengenalan Manajemen Keselamatan Internasional (ISM) Code, yang menjadi wajib untuk kapal tanker pada 1 Juli 1998 Panduan memberikan nasihat operasional untuk secara langsung membantu personel yang terlibat dalam tanker dan operasi terminal, termasuk pedoman tentang, dan contoh, aspek-aspek tertentu dari tanker dan operasi terminal dan bagaimana mereka dapat dikelola. bagaimana tanker dan operasi terminal dilakukan. Ini adalah rekomendasi industri umum bahwa salinan *International Safety Guide For Oil Tankers And Terminals* (ISGOTT) disimpan dan digunakan kapal tanker setiap dan di setiap terminal sehingga ada pendekatan yang konsisten untuk prosedur operasional dan tanggung jawab bersama untuk operasi pada antarmuka kapal / pantai.

## B. KERANGKA PEMIKIRAN



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **A. DESKRIPSI DATA**

Adanya masalah yang dihadapi dalam pengoperasian kapal terutama pada saat muat bongkar sehingga mengakibatkan terbuangnya waktu muat bongkar. Adapun kejadian yang penulis temui selama yang diperoleh penulis selama bekerja tersebut antara lain :

##### **1. Kurang Optimalnya Penerapan Prosedur Pencucian Tangki**

Pada tanggal 25 Januari 2022 pada saat kapal sandar akan memuat *chemical*, sebelum mulai memuat, Mualim I bersama *Independent Marine Surveyor* akan memeriksa kondisi tangki (*tank inspection*) terlebih dahulu, apakah kargo tank tersebut sudah siap untuk dimuat atau belum, kalau sudah *Surveyor* akan menerbitkan *dry certificate*.

*Surveyor* yang sudah berpengalaman akan memeriksa semua peralatan yang berhubungan dengan pemuatan seperti kran (*valve*) untuk *loading*, *suction valve*, *stripping valve* dan juga memeriksa *filter (strainer)* yang ada di pump room. Setelah dilakukan pemeriksaan tangki (*tank inspection*) tersebut, ternyata didapatkan bahwa tangki belum bersih (*not well dry*), dimana masih ada sisa air didalam pipa muatan yang kemudian masuk kedalam tangki, karena hal itu tangki harus dikeringkan terlebih dahulu, untuk menghindari kontaminasi muatan dengan air.

Dengan adanya kejadian tersebut diatas maka pelaksanaan muat menjadi tertunda, walaupun kapal tidak sampai diperintahkan untuk keluar dari dermaga. tetapi tetap saja pelaksanaan muat menjadi tertunda dan *crew* kapal harus bekerja ekstra untuk melakukan pembersihan ulang. *Crew* secara bergiliran masuk kedalam tangki untuk membersihkan sisa air yang ada

didalam tangki tersebut sampai tangki mutan dinyatakan bersih dan layak untuk dimuati dan selanjutnya surveyor menerbitkan *dry certificate*.

Sesuai dengan kejadian diatas menguatkan pernyataan yang ditujukan kepada pihak kapal maupun pihak perusahaan bahwa keterampilan dan pengetahuan yang baik sangat menunjang kelancaran suatu pekerjaan, berarti bahwa kelancaran pekerjaan dan operasional proses muat bongkar muatan di atas kapal tidak terlepas dari peran anak buah kapal yang berpengalaman, terlatih, terampil dan berpengetahuan yang cukup.

## **2. Kurangnya Peralatan Yang Mendukung Pekerjaan Pencucian Tangki**

Pada bulan 25 Januari 2021 ketika kapal dalam pelayaran untuk memuat muatan *chemical*. Dalam pelayaran dilakukan persiapan ruang muat. Untuk dapat menyelesaikan persiapan ruang muat dibutuhkan peralatan yang lengkap, agar target waktu dapat tercapai. Alat-alat kerja tersebut seperti selang air yang panjang kurang lebih 50-meter, *nozzle*, sapu, ember, drum, pompa hisap *portable (wilden pump)*, tangga, *scalling machine*, *fresh water / chemical pressure*, *butterworth* dan lain-lain.

Pada proses pencucian tangki (ruang muat) diperlukan 3 (tiga) buah *butterworth machine* sementara di kapal MT. Adria memiliki 3 (tiga) buah *butterworth machine*, sewaktu diperiksa dan dicoba hanya 1 (satu) buah yang dapat bekerja dan yang 2 (dua) lagi macet atau tidak dapat berputar, sehingga Bosun harus memperbaikinya dahulu agar dapat digunakan.

Untuk pencucian tangki (ruang muat) dengan air laut menggunakan *butterworth machine* bertekanan 5 (lima) bar, karena adanya kerusakan pada *tank cleaning pump* maka kecepatan air yang keluar melalui *butterworth machine* kurang maksimum sehingga dibutuhkan waktu lebih lama untuk mencuci tangki agar menghasilkan cucian tangki yang baik dan pengeringan ruang muat dengan *free fan gas machine* lebih lama agar gas yang masih di dalam tangki hilang sehingga tangki benar-benar siap memuat *phenol*.

Seperti yang penulis alami di atas kapal, pernah terjadi masalah yang disebabkan oleh sarana peralatan untuk perlengkapan pencucian tangki (ruang muat) yang tidak berfungsi dengan baik dan kurang memadai, seperti :

- a. Selang pencucian tangki atau *tank cleaning hose* banyak yang rusak

Karena sering menggunakan media air laut, maka kondisi selang sering bocor sebagian. Sehingga air laut yang dialirkan melalui selang ini tak dapat dialirkan secara total, dan tentunya pasti akan kurang memaksimalkan hasil yang dicapai dalam proses pencucian tangki (ruang muat).

- b. Mesin pencuci tangki portable (*butterworth machine*)

Kondisi mesin pencuci tangki *portable (butterworth machine)* yang sudah lama / tua menyebabkan sering terjadi kemacetan dan daya putar *I* semprot kurang maksimal. Ditambah lagi dengan terbatasnya jumlah mesin pencuci tangki *portable (butterworth machine)* mengakibatkan keterlambatan dalam proses pencucian tangki (ruang muat).

## B. ANALISIS DATA

### 1. Kurang optimalnya penerapan prosedur pencucian tangki

Penyebabnya adalah :

- a. **Kurangnya Keterampilan *Deck Rating* dalam Pelaksanaan Pencucian tangki**

Peningkatan pengetahuan dan keterampilan bagi *deck rating* dalam pelaksanaan pencucian tangki sangatlah diperlukan dalam bekerja di atas kapal tanker, karena seorang *deck rating* dituntut untuk dapat menjalankan tugas dan tanggungjawabnya dengan baik, maka dengan demikian untuk bekerja di atas kapal tanker memerlukan latihan dan pendidikan khusus karena dengan pendidikan maka dapat meningkatkan keterampilan, bakat maupun mentalnya. Untuk sebagian *deck rating* di MT. Adria masih terdapat kurangnya pengetahuan atau keterampilan hal ini dapat terlihat pada sertifikat yang dimiliki Mualim I.

Setiap *deck rating* yang baru naik ataupun baru pertama naik kapal perlu dilakukan *safety induction* atau juga familirisasi atau pengenalan lingkungan kapal, seperti akomodasi, anjungan tempat berkumpul (*muster station*), pengenalan terhadap alat-alat muat bongkar yang berhubungan



dengan proses muat bongkar, seperti sistem pemompaannya, kran-kran *pump room* sehingga mengurangi adanya kekeliruan.

**b. Pendeknya Jarak Pelayaran**

Mengingat trayek kapal yang pendek, pencucian tangki yang sempurna sangatlah sulit untuk dilakukan dikarenakan berbagai factor, diantaranya adalah waktu yang sempit, personil yang sedikit dan tidak dimungkinkannya kita membuang sisa air dari pencucian tangki yang bercampur minyak langsung kelaut karena jalur yang dilewati adalah Chandra Asri-Merak dan DSLNG Luwuk-Sulawesi Tengah.

Namun demikian bila air bekas cucian harus dibuang ke laut, maka sebelumnya kapal harus dipasang alat yang disebut *Oil Discharge Monitor* (ODM), Sebelum air cucian kotor tadi dibuang kelaut langsung, harus melalui alat tersebut, sehingga minyak kotornya tertinggal dan dimuat kembali ke slop tank, sementara air kotornya yang telah mempunyai batas toleransi pembuangan sesuai konvensi Marpol 73/78 maksimum batas kadar minyak yang dapat dibuang ke laut adalah 15 ppm dan kecepatan pembuangan sekitar 60 mill/jam, sementara jumlah yang dibuang adalah  $1/30.000 \times$  jumlah cargo sebelumnya, namun pada kenyataannya diatas kapal MT. Adria peralatan tersebut tidak berfungsi sama sekali. Dimungkinkan untuk memindahkan sejumlah muatan tunggal sehingga penataan muatan lainnya bebas dari kontaminasi.

Setiap negara wajib menjamin tersedianya fasilitas-fasilitas penampungan sisa-sisa minyak (*sludge*) dan campuran-campuran minyak yang tersisa dari kapal-kapal tangki minyak dan kapal-kapal lainnya yang memadai untuk memenuhi kebutuhan kapal-kapal yang menggunakan pada terminal-terminal pemuatan, pelabuhan-pelabuhan, tempat perbaikan dan pelabuhan lain yang ditempat kapal-kapal membawa bahan-bahan sisa yang mengandung minyak untuk dibuang, tanpa mengakibatkan keterlambatan yang tidak perlu bagi kapal.

## **2. Kurangnya Peralatan Yang Mendukung Pekerjaan Pencucian Tangki**

Penyebabnya adalah :

### **a. Terjadinya Kerusakan pada Peralatan Pencucian tangki**

Sebelum melakukan pekerjaan pencucian tangki semua alat-alat yang akan digunakan harus dalam kondisi baik dan siap untuk digunakan. Anak buah kapal sering menganggap hal tersebut tidak terlalu bermasalah karena alat-alat tersebut sering digunakan tidak pernah terjadi hambatan. Oleh karena itu anak buah kapal sebelum melakukan pencucian tangki tidak pernah melakukan pengecekan alat-alat yang akan digunakan dalam kegiatan tersebut. Hal ini tidak dibenarkan karena dengan tidak adanya pengecekan alat-alat maka dikawatirkan akan berakibat kerusakan pada alat tersebut yang mana pada akhirnya akan menghambat proses kegiatan pencucian tangki, bahkan akan berakibat hasil pencucian tangki yang kurang maksimal dan juga akan memperlambat jalannya pencucian tangki.

Peralatan pencucian tangki ruang muat dengan segala kondisinya memegang peranan penting berhasil tidaknya proses pencucian tangki ruang muat. Apabila peralatan pencucian tangki bekerja dengan baik, proses pencucian tangki ruang muat akan menjadi lebih mudah.

Pengamatan penulis selama bekerja di atas kapal MT. Adria, kerusakan-kerusakan yang terjadi pada peralatan pencucian tangki ruang muat terjadi pada hal-hal sebagai berikut :

- 1) *Portable butterworth machine*
- 2) *Tank cleaning hose*/selang untuk pencuci tangki
- 3) *Heater* (pemanas) pompa-pompa dalam hubungannya dengan system ketel uap.

Apabila salah satu peralatan tersebut tidak berfungsi atau kurang berfungsi secara baik, maka kegiatan pencucian tangki ruang muat akan terhambat. Perawatan terhadap peralatan pencucian tangki dan kegiatan lain seperti pemuatan atau pembongkaran muatan adalah termasuk bagian dari manajemen yang mana di dalamnya terdapat unsur-unsur perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengawasan.

Dalam manajemen, maka setiap pekerjaan sudah harus direncanakan dengan baik sebelum dimulainya pekerjaan tersebut. Dilaksanakan sesuai yang direncanakan dan dicatat apa saja yang sudah dikerjakan. Setiap anggota atau anak buah kapal sudah memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing agar pada pelaksanaan kegiatan semua berjalan dengan lancar. Selain anak buah kapal selaku pelaksana dalam pekerjaan, maka perwira kapal dalam hal ini mualim I adalah sebagai pengawas pelaksanaan kegiatan perawatan tersebut.

Pelaksanaan pekerjaan perawatan yang sudah direncanakan tidak berhasil baik jika masih rendahnya pemahaman dari ABK (*deck rating*) terhadap penggunaan peralatan yang ada di atas kapal. Akibat yang akan timbul adalah kerusakan dari peralatan tersebut selain pekerjaan menjadi tidak berhasil baik atau tidak memuaskan. Misalnya dalam penggunaan *air fan*, *butterworth*, pompa-pompa, *valve* dan peralatan lain yang berkaitan dengan kegiatan pencucian tangki. Tidak adanya laporan atau pemberitahuan kepada Mualim I tentang kondisi peralatan tersebut juga menjadi permasalahan, jika suatu waktu atau tiba-tiba akan digunakan ternyata peralatan tersebut dalam keadaan rusak atau tidak berfungsi baik.

**b. Terbatasnya ketersediaan suku cadang di atas kapal**

*Corrective maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan karena adanya kondisi tidak normal yang terjadi pada mesin. Pada kegiatan *corrective maintenance* tidak dapat diprediksi waktu dan kebutuhan suku cadang yang harus disediakan. Oleh sebab itu peranan persediaan menjadi penting seiring dengan tingginya ketidak pastian yang muncul akibat *corrective maintenance*.

Perlunya persediaan suku cadang di atas kapal agar seketika terjadi kerusakan pada mesin *butterworth*, yang mengharuskan penggantian komponen melalui *corrective maintenance*, suku cadang yang dibutuhkan telah tersedia. Hal ini tidak berarti semua komponen mesin yang terpasang harus memiliki suku cadang yang tersimpan karena tidak semua komponen mesin memiliki tingkat kepentingan yang sama dan peluang kerusakan

yang sama. Kondisi inilah yang harus dipertimbangkan dalam melakukan persediaan suku cadang.

Terbatasnya suku cadang di atas kapal tentunya mengganggu kelancaran pengoperasian kapal itu sendiri, khususnya ketersediaan suku cadang untuk peralatan pembersihan tangki. Sangat dipahami bahwa dalam menyediakan suku cadang di atas kapal tentunya banyak faktor yang harus diperhitungkan. Seperti pengalaman penulis selama bekerja di kapal, banyak menemukan ketidak tersedianya suku cadang, terutama suku cadang untuk peralatan pembersihan tangki. Hal ini dikarenakan keterlambatan perusahaan dalam pengiriman suku cadang, sehingga dalam pekerjaan pembersihan tangki di atas kapal menjadi terkendala.

Diantara penyebab keterlambatan pengiriman suku cadang ke kapal yaitu kurangnya lancarnya komunikasi antara pihak kapal dengan pihak perusahaan. Komunikasi adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk menunjang keberhasilan sesuai dengan keadaan yang diharapkan. Mengingat penyediaan suku cadang adalah persoalan yang tidak dapat ditunda-tunda, maka untuk penyediaan suku cadang perlu adanya komunikasi pimpinan kapal dengan pihak-pihak yang ada di kantor pusat maupun cabang terutama memikirkan bagaimana suku cadang bisa cepat didapat dan dikirim ke kapal dengan biaya yang semurah mungkin, dengan tidak mengurangi kualitas suku cadang.

Dibawah ini adalah kelalaian yang sering terjadi di atas kapal sehingga komunikasi antara pihak kapal dan perusahaan tidak berjalan dengan baik diantaranya :

- 1) Pihak kapal tidak melaksanakan *Plan Maintenance System (PMS)* dengan baik dan tepat waktu sehingga kerusakan-kerusakan di kapal tidak diketahui.
- 2) Pihak kapal tidak membuat laporan kerusakan kapal melalui *Damage report, Defect list and Repair report* sebagaimana diatur dalam *Safety and Environmental Management Manual (SEMM)*.
- 3) Pihak kapal tidak membuat permintaan barang ke perusahaan pelayaran.

## C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan analisis data di atas, maka penulis dapat memberikan pemecahan dari masing-masing masalah, sebagai berikut :

### 1. Alternatif Pemecahan Masalah

#### a. Kurang optimalnya penerapan prosedur pencucian tangki

Alternatif pemecahan masalahnya yaitu :

##### 1) Memberikan Pelatihan kepada *Deck rating* tentang Prosedur Pencucian tangki Di Atas Kapal

Untuk mempertinggi mutu daripada sumber daya manusia khusus pelaut maka diperlukan pengetahuan dan keterampilan, menurut Instruksi Presiden No.15 tahun 1974, latihan adalah bagian pendidikan yang menyangkut proses belajar untuk memperoleh meningkatkan keterampilan, pengetahuan kecakapan yang relatif singkat dan dengan metode yang lebih mengutamakan praktek daripada teori. Pelatihan ini memerlukan biaya, tetapi biaya-biaya ini menjadi investasi jangka panjang di bidang sumber daya manusia bagi perusahaan.

Dalam hal ini penulis mengadakan training baik secara penjelasan umum maupun secara praktek. Ini akan mempermudah bagi anak buah kapal untuk mengerti karena dalam forum ini semua anak buah kapal akan bebas bertanya apabila mereka tidak mengetahui. Setiap akan melakukan kegiatan pencucian tangki penulis selalu mengumpulkan teamnya untuk mengadakan *short meeting* untuk merencanakan langkah-langkah apa yang akan dilakukan dan menginformasikan bahaya-bahaya apa yang akan ditimbulkan oleh bekas muatan chemical yang akan dicuci. Yang paling terpenting dalam pelaksanaan pencucian tangki adalah :

- a) Melaksanakan proses pencucian sesuai prosedur yang sudah direncanakan sebelumnya, dalam hal ini harus sesuai dengan *tank cleaning guide*. Di dalam buku ini dijelaskan langkah – langkah yang harus dilakukan dalam pencucian tangki.

- b) Dicek muatan terakhir dan muatan yang akan dimuat maka petunjuk akan diberikan oleh buku tersebut bagaimana cara melakukan pencucian tangki dengan benar termasuk juga berapa lama waktu yang dibutuhkan akan diberikan di dalam buku tersebut. Terutama dari sisi keselamatan kerja harus selalu diperhatikan.
- c) Pakailah PPE (*Personal Protective Equipment*) dengan benar dan lengkap yang disarankan untuk menghindari bahaya – bahaya yang ditimbulkan muatan.
- d) Waspada terhadap sisa muatan yang masih tersisa di dalam tangki muatan dari sisa stripping. Dan harus dicurigai campuran uap yang mudah menyala ada di dalam tangki atau semua muatan yang dimuat di dalam tangki tidak bebas dari uap yang mudah menyala.
- e) Mengingat muatan yang dibongkar tidak akan kering/ masih ada sisa muatan di dalam tangki, maka dari itu perlu dicoba untuk dilakukan pengeringan menggunakan *stripping* pompa untuk mengeringkan sisa muatan.
- f) Pengecekan konsentrasi gas yang ada didalam tangki perlu dilakukan sebelum menyempatkan air kedalam tangki. Karena Gas yang mempunyai konsentrasi tinggi dapat menimbulkan bahaya ledakan di dalam tangki. Apabila konsentrasi gas di dalam tangki masih tinggi maka bisa dilakukan ventilasi agar dapat menurunkan konsentrasi gas di dalam tangki.
- g) Lakukan ventilasi sampai gas turun pada konsentrasi yang aman (yang diperbolehkan). Setelah itu maka pencucian tangki menggunakan mesin pencuci (*butterworth*) lakukan pencucian ini sesuai yang sudah direncanakan.
- h) Pembebasan gas di tangki

Apabila pelaksanaan pencucian tangki sudah selesai maka dilakukan pengeringan pada tangki, dilakukan dengan cara ventilasi, membuka sedikit *main hole* (lubang udara) pada tiap-tiap tangki tersebut yang

sudah dilakukan pencucian tangki, hal ini harus dibuka guna untuk pengeringan dari udara dalam tangki dan mengeluarkan bau dari muatan sebelumnya dan pembebasan gas didalam tangki dengan cara *gas free van* (diberi melalui selang udara), setelah selesai dari pengeringan dan pencucian tangki, dan sudah tidak bau lagi serta pembebasan gas dalam tangki, selanjutnya perwira melakukan pengecekan konsentrasi gas yang ada didalam tangki, apabila dari pengecekan tersebut menunjukkan konsentrasi yang aman untuk pekerja, maka kemudian ABK (*deck rating*) dapat masuk kedalam tangki untuk melakukan pencucian, pengeringan dan *wall wash test*, dilakukan pengecekan kondisi gas yang ada didalam tangki guna untuk keselamatan pekerja yang akan melakukan pekerjaan didalam tangki.

i) Pelaksanaan *wall wash tank* yang sesuai standar

Untuk melaksanakan *wall wash tank*, perlu adanya instruksi khusus yang mana tangki yang akan dilaksanakan perlu adanya *extra* pengawasan karena dalam pengambilan banyak yang gagal setelah diperiksa oleh pihak surveyor. Ada beberapa cara untuk pelaksanaannya yang perlu diperhatikan, adalah :

(1) *Material tank cleaning* yang memenuhi standar kualitas

Persediaan material tank cleaning terutama air tawar, methanol, distillate water dan katalisator (detergent) yang ada di atas kapal harus selalu dikontrol, Lakukan pengecekan material untuk tank cleaning sebelum digunakan karena dikhawatirkan kualitas dari material tersebut tidak baik sehingga bila dipakai akan memberikan hasil yang tidak baik.

(2) Prosedur *wall wash test*

*Wall wash test* adalah suatu teknik untuk mengidentifikasi dinding tangki kapal apakah mengandung *hydrocarbon* atau *chloride*, sebagai langkah awal pengetesan dinding tangki, maka kita siapkan *washing bottles polythylene* (botol plastik) ukuran 500 ml kemudian tuangkan *methanol* murni ke dalamnya sampai

penyuh 500 ml siapkan juga botol sampel ukuran 500 ml yang sudah dicuci bersih menggunakan *methanol* murni dan dikeringkan bagian luarnya menggunakan tisu atau lap, corong plastik (*plastic funnel*) juga dicuci menggunakan *methanol* agar bersih. Jangan lupa kenakan sarung tangan plastik selama pencucian menggunakan *methanol*. Kemudian kita mengambil sampel di dalam tangki kapal. adapun langkah-langkahnya adalah semprotkan *methanol* murni yang ada di botol plastik ke dinding tangki kemudian tetesannya dari dinding tangki kita tampung di botol dengan menggunakan corong plastik di atasnya, ambil sampel di dinding tangki secara acak terutama di tempat-tempat sempit dimana kadang pencucian atau pembilasan kurang sehingga dimungkinkan masih adanya *hydrocarbon* dan *chloride*, Selanjutnya *methanol* dari sampel dinding tangki ini kita tutup agar tidak terkontaminasi dan dari sampel ini kita akan mengidentifikasi apakah dinding tangki kapal kita mengandung *hydrocarbon* ataupun *chloride*.

## **2) Melakukan Koordinasi Dengan Perusahaan Dalam Nominasi Muatan Berikutnya Dan Menambah Personil untuk Pencucian tangki**

Mengingat pendeknya jarak pelayaran diperlukan koordinasi dan penambahan personil tank cleaning. Berikut penjelasannya :

- a) Melakukan koordinasi dengan Perusahaan dalam nominasi muatan berikutnya

Mengingat trayek kapal yang pendek maka dalam pencucian tangki diperlukan mencari solusi yang terbaik guna keberhasilan dari pada pencucian tangki tersebut. Koordinasi adalah kegiatan mengarahkan, menginterasikan dan mengkoordinasikan unsur-unsur manajemen dan pekerjaan-pekerjaan para bawahan dalam mencapai tujuan organisasi.



- (1) Sebelum melakukan pencucian tangki beberapa tahapan perlu diperhatikan, tahapan-tahapan tersebut adalah :
  - (a) Sebelum selesai membongkar muatan, Mualim 1 dan *deck rating* melakukan *safety meeting* untuk membahas rencana pencucian tangki (pencucian tangki).
  - (b) Setelah selesai pembongkaran dan kapal sudah meninggalkan dermaga, seluruh anak buah kapal bagian dek menyiapkan peralatan untuk pencucian tangki, seperti *butterwooth*, *hose* dan sudah dipasangkan di *hydrant*.
  - (c) Tentukan siapa yang melaksanakan pencucian terlebih dahulu, setiap pencucian tangki tersebut Pumpman dan Bosun *standby* dan mengarahkan/ mengontrol anggota di dek.
- (2) Hal-hal yang perlu dilakukan mengingat jarak pelayaran yang pendek

Melihat keadaan tersebut diatas, maka perlunya diatur kapan dan bagaimana harus melakukan pembersihan tangki (pencucian tangki) tersebut, untuk menghasilkan pencucian tangki yang maksimal dengan keterbatasan waktu dan personalnya, maka harus diperhatikan dan dilaksanakan adalah :

- (a) Pelaksanaan pencucian tangki harus dilakukan membagi pekerjaan tersebut menjadi 2 *shift* yang masing-masing shift bekerja 10 jam dan dikerjakan secara bergantian.
- (b) Untuk menghindari air cucian didalam tangki melimpah, maka air cucian tersebut segera dialirkan ke *slop tank* dengan cara mencampurkan dengan *oil dispersan* pada *slop tank*. Dan selanjutnya setelah tiba di pelabuhan dibuang kedarat yang mempunyai fasilitas penampungan minyak kotor.
- (c) Setiap pelaksanaan pencucian tangki, keselamatan harus menjadi prioritas utama, karena dengan bekerja dengan aman dan selamat makan akan semuanya akan lebih mudah untuk dilaksanakan. Dan untuk menghabiskan sisa air di dalam pipa

maka pompa tetap harus hidup beberapa saat setelah tangki yang dibersihkan/dikuras, guna mendorong sisa-sisa minyak yang ada dalam pipa muatan menjadi benar-benar bersih. Pada pelaksanaan pencucian tangki dalam rangka mempersiapkan ruang muat yang perlu diperhatikan adalah jenis muatan yang dibongkar dan jenis muatan yang dimuat, karena setiap jenis muatan selalu ada perbedaan dalam hal persiapan ruang muat. Sebelum dilakukan pemuatan, ruang muat haruslah benar-benar disiapkan sudah dalam kondisi bersih dan *free gas* agar dalam pelaksanaannya tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan, seperti ruang muat tidak bersih setelah dilakukan inspeksi oleh *surveyor*, hal ini akan menyebabkan jadwal pemuatan terganggu yang pada akhirnya mengganggu jadwal pengoperasian kapal secara keseluruhan.

b) Menambah Personil Untuk Pencucian tangki

Mengingat jarak pelayaran yang pendek maka persiapan untuk ruang muat selanjutnya harus dilakukan dengan cepat dan tepat. Oleh karena itu pencucian tangki harus dilakukan secara maksimal dan tepat waktu. Jarak pelayaran yang pendek dapat diatasi dengan cara menambah personil pencucian tangki. Dengan personel pencucian tangki yang cukup diharapkan pelaksanaan pencucian tangki dapat selesai tepat waktu sehingga pelaksanaan pemuatan selanjutnya berjalan lancar.

Pencucian tangki yang tidak maksimal akan menyebabkan jadwal pemuatan terganggu yang pada akhirnya mengganggu jadwal pengoperasian kapal secara keseluruhan. Tangki-tangki yang disiapkan untuk dimuat haruslah dalam kondisi benar-benar bersih dan bebas gas (*free gas*), hal ini perlu karena tangki-tangki yang kurang bersih, apabila dimuati muatan jenis yang berbeda akan mengakibatkan muatan terkontaminasi sehingga minyak dimuat sudah barang tentu menjadi rusak, lain halnya muatan yang dimuat sama

jenis dengan muatan sebelumnya, maka tidak perlu mengadakan pencucian tangki, cukup dengan tangki dibuat *well dry* dan bersih, Dan juga apabila ada kotoran disekitar *bell mouth* perlu dibersihkan agar tidak menghambat aliran minyak yang dimuat. *Free gas* pada setiap tangki muatan yang akan dimuat sangatlah penting, karena tangki yang tidak bebas gas masih menyimpan kadar minyak dari muatan sebelumnya. Dan juga pada saat surveyor melakukan pengecekan diharapkan semua tangki dalam keadaan gas free agar memudahkan melakukan pemeriksaan.

Untuk mencapai hasil yang maksimal, sebelum dilakukan pencucian tangki maka dibuatlah *Standard Operating Prosedur (SOP)*, suatu prosedur pelaksanaan pencucian tangki harus disusun terlebih dahulu untuk mendapatkan koordinasi kerja yang efektif sehingga terwujudnya tujuan dari pekerjaan pencucian tangki. Hal ini sangat penting sebab didalam prosedur tersebut terdapat urutan-urutan dari semua pekerjaan yang harus dilaksanakan. Sesuai dengan *last cargo* yang dibongkar maka cara pencucian tangkinya pun berbeda, maka dari itu penyusunannya tata caranya haruslah disusun secara jelas, mudah diikuti dan dipahami oleh *crew*, sehingga mereka bekerja lebih aman dan efektif. Disinilah peran pencucian tangki dan merupakan faktor yang memegang peranan penting untuk tercapainya hasil yang diharapkan.

**b. Kurangnya peralatan yang mendukung pekerjaan pencucian tangki**

Alternatif pemecahannya adalah :

**1) Melakukan Perawatan Peralatan Pencucian tangki Secara Berkala**

Perlunya peran mualim I untuk mengatur anak buahnya dalam pelaksanaan perawatan terhadap peralatan pencucian tangki. Keterlambatan pengoperasian kapal akibat kurangnya perawatan pada alat-alat pencucian tangki tidak terlepas dari manajemen perawatan, oleh karenanya perlu pemahaman akan manajemen perawatan kapal sebagaimana tertuang dalam ISM code. *Deck rating* hanya

melaksanakan pekerjaan atas prosedur-prosedur perawatan yang telah dibuat oleh pihak perusahaan (PMS). Perawatan memajukan peranan penting yang sangat dominan dalam pengoperasian kapal terutama pada kapal-kapal usianya makin lanjut.

Dalam perawatan peralatan pencucian tangki diperlukan sistim manajemen yang baik sehingga diperlukan penanganan yang baik dan terjadwal dan dalam perawatan agar dibuatkan perencanaan perawatan yaitu perawatan jangka pendek dan jangka panjang dan semua keterangan teknik agar dibuat catatan berupa system dengan kode klassifikasi, pembuat, tipe dan sebagainya gunanya untuk identifikasi dari data-data tersebut guna mempermudah dalam pekerjaan ataupun permintaan suku cadang ke kantor bagian perbekalan.

Pada saat kapal memasuki dok agar direncanakan dan pengecekan peralatan pencucian tangki dan juga peralatan muat bongkar, bilamana ada ditemukan yang tidak mungkin pada alat-alat tersebut tidak memungkinkan dipakai untuk jangka panjang maka peralatan tersebut segera diperbaiki, setelah selesainya perbaikan semua system peralatan muat bongkar supaya diadakan pengetesan sehingga hasil yang diperoleh dapat dianalisa kemampuan maksimal daripada sistem peralatan muat tersebut, sehingga saat dioperasikan nantinya tidak mengganggu dalam operasional.

Untuk mencegah keterlambatan dalam pengoperasian kapal ataupun dalam proses muat bongkar yang berkaitan dengan peralatan-peralatan muat bongkarnya, perlu diperhatikan perawatan-perawatan yang terus menerus dan terjadwal sangat penting untuk dilakukan control perawatan oleh nakhoda ataupun *senior officer* di kapal dan setiap control tersebut harus di *record*.

Sebelum melakukan pekerjaan pencucian tangki maka segala persiapan yang diperlukan dalam pencucian tangki harus disiapkan dengan matang seperti, alat-alat yang dipergunakan, rencana / langkah - langkah dalam pencucian tangki hendaknya dimeetingkan kepada *deck rating* agar dalam melaksanakan pekerjaan nantinya

dapat terencana dan bahaya yang akan dihadapi bisa dimengerti oleh *deck rating*. Dengan demikian setiap langkah– langkah yang akan dijalankan akan dapat berjalan sesuai dengan rencana.

Dalam hal ini *safety meeting* sebelum melakukan kegiatan pencucian tangki harus dilakukan bersama team untuk memberikan arahan– arahan dan langkah –langkah apa yang harus dilakukan dalam kegiatan ini. Dan persiapan lain adalah alat yang akan digunakan haruslah dicek ulang sebelum dipakai dan dilakukan test apabila diperlukan.

Adapun alat– alat yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- 1) *Butterworth* yang akan dipergunakan harus dicek satu persatu seperti: oil dan *bonding wire* yang berfungsi sebagai pengantar sehingga tidak terjadi elektrostatik, karena di dalam tangki yang belum bebas gas, kemungkinan masih terdapat partikel-partikel yang memungkinkan dapat terjadi ledakan.
- 2) Selang untuk pembersihan tangki, yang mana selang yang akan dipergunakan harus diteliti ulang apakah kondisinya masih baik dan dilakukan test menggunakan avometer apakah resistance tiap meter tidak melebihi daripada 6 ohm. Hal ini untuk mencegah elektrostatik sehingga apabila terjadi *static accumulator* tidak berakibat ledakan. Apabila melebihi 6 ohm dimungkinkan *wire* yang ada didalam selang sudah putus. Hal ini sangat membahaya karena pada wire yang putus akan terjadi lompatan arus yang mana bias menimbulkan elektrostatik yang bisa menimbulkan ledakan saat melakukan pencucian tangki.
- 3) Alat-alat pengujian untuk gas, *hydrocarbon* dan racun alat-alat ini penting sekali untuk dipergunakan selama pekerjaan pembersihan tangki karena untuk mengontrol gas yang ada didalam tangki yang sedang dicuci agar supaya bahaya ledakan atau kebakaran akan dihindari. Adapun alat tersebut adalah:

a) Penguji oksigen (*oxygen meter*)

Berbagai jenis oksigen meter pada prinsipnya cara bekerjanya sama saja, Perlu dikalibrasi sebelum dipergunakan dengan menggunakan span gas (nitrogen). Alat ini digunakan bila akan memasuki tangki untuk mengetahui apakah oksigen di dalam tangki cukup atau tidak untuk dimasuki oleh *deck rating* dalam melakukan pengeringan tangki. Oksigen yang diijin dimana pekerja dapat melakukan pekerjaan di dalam tangki adalah antara 18% - 21%.

b) Penguji *hydrocarbon* (*combustible gas meter*)

Alat ini berguna untuk mendeteksi gas hydrocarbon di dalam tangki dan selalu dipergunakan pada waktu pembersihan tangki. Alat ini perlu juga dilakukan kalibrasi sebelum dipergunakan, karena bila salah atau tidak bekerja akan sangat berbahaya bila pembacaan pengukurannya salah.

**2) Mengirimkan Permintaan Suku Cadang Ke Perusahaan Sesuai Yang Dibutuhkan**

Perihal suku cadang merupakan hal yang teramat penting dalam menunjang pengoperasian kapal sehingga untuk menata semua suku cadang di atas kapal perlu menggunakan suatu sistem sebagai sarana untuk mengoperasikan semua pekerjaan yang berhubungan dengan suku cadang. Suku cadang bekas pakai yang tidak rusak perlu disimpan untuk keperluan keadaan darurat. Mengontrol suku cadang perlu sistem yang terbaik.

Pemeliharaan korektif merupakan pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima. Di dalam pemeliharaan tidak akan lepas dari perbaikan, karena bagaimanapun juga sebuah peralatan pada suatu saat bagian-bagiannya akan mengalami keausan maupun kerusakan yang akan memerlukan perbaikan bahkan penggantian secara keseluruhan.

Dengan demikian tersedianya suku cadang untuk peralatan-peralatan utama yang digunakan dalam kegiatan pencucian tangki ruang muat merupakan hal yang sangat penting dan menunjang dalam pelaksanaan pemeliharaan pada peralatan pencucian tangki.

Permintaan penyediaan suku cadang harus diajukan jauh-jauh hari sebelum suku cadang yang terakhir dipakai. Hal ini dilakukan mengingat waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman suku cadang, cukup lama, sehingga tidak sampai mengalami kekosongan atau kekurangan suku cadang. Dalam permintaan suku cadang diperhatikan kekuatan dari komponen-komponen tersebut, jenis dan jumlah suku cadang yang digunakan. Dengan demikian permintaan atas suatu suku cadang tidak berlebihan sehingga tidak banyak suku cadang yang kurang diperlukan menumpuk di gudang penyimpanan. Banyaknya suku cadang yang kurang diperlukan dan menumpuk di gudang penyimpanan merugikan perusahaan, sebab jumlah suku cadang yang menumpuk merupakan suatu modal yang tertanam dalam bentuk material yang jumlahnya cukup besar.

Agar antara penerimaan dan pemakaian suku cadang di atas kapal dapat terkontrol dengan baik maka masing-masing suku cadang diberi label. Setiap suku cadang yang akan dipakai labelnya dilepas dan diletakkan pada kotak khusus, dimana secara periodik Perwira yang bertanggung jawab terhadap suku cadang akan memeriksa dan mencatatnya sebagai bukti pemakaian. Sedikitnya sebulan sekali pemeriksaan terhadap suku cadang dilakukan yang diketahui dari adanya label-label tersebut. Apabila salah satu jenis suku cadang menunjukkan titik pesan maka harus segera dibuatkan daftar pesanan menurut jumlah minimum yang harus ada untuk persediaan.

Dengan adanya penataan suku cadang yang teratur dan rapih, maka akan mempermudah dalam pengecekan setiap saat jumlah suku cadang yang ada. Selain itu penerapan sistem manajemen yang baik dalam pelaksanaan pengadaan suku cadang juga sangat diperlukan. Penjadwalan fasilitas akan berubah sesuai dengan tipe sistem

perawatan. Beberapa sistem tersebut terdiri dari: buku-buku perawatan, kartu-kartu kerja serta papan perencanaan.

Untuk setiap penyusunan kartu kerja dibedakan dengan beberapa warna untuk menunjukkan tipe pekerjaan, tanggung jawab prioritas pekerjaan yang harus dilakukan. Sistem ini disusun sebagai kalender, sehingga menghasilkan suatu fasilitas yang fleksibel. Untuk perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang, sistem ini dapat juga membuat pekerjaan mana yang perlu didahulukan karena terjadi keausan atau kerusakan yang mendadak. Bagaimanapun juga pendapat yang baik, pengalaman, dan penekanan biaya, merupakan kunci pengontrolan yang baik.

Dalam pengadaan suku cadang sangat dibutuhkan kerja sama yang baik, sehingga untuk birokrasi suku cadang perlu suatu pemimpin yang dapat mengambil keputusan dan dapat memprediksi sejauh mana tingkat kemerosotan bahan, keputusan dapat diambil tanpa melibatkan tingkatan yang lebih, sehingga waktu dapat dimanfaatkan dan lebih efisien, adanya pembagian tanggung jawab dan wewenang meskipun tetap tidak terlepas dari pengontrolan terpusat. Hal ini tanpa disadari merupakan training bagi pihak-pihak tersebut. Nahkoda dan Kepala Kamar Mesin agar ikut membuat keputusan yang dianggap perlu agar operasi kapal efisien, misalnya mengatur transaksi, baik pembelian maupun penerimaan.

## **2. Evaluasi terhadap Alternatif Pemecahan Masalah**

### **a. Kurang Optimalnya Penerapan Prosedur Pencucian Tangki**

#### **1) Memberikan Pelatihan kepada *Deck rating* tentang Prosedur Pencucian tangki Di Atas Kapal**

Keuntungannya :

ABK lebih terampil dalam menggunakan peralatan pencemaran minyak di atas kapal sehingga pelaksanaan pencucian tangki terlaksana sesuai prosedur yang berlaku.



Kerugiannya :

Membutuhkan waktu lebih untuk melakukan latihan.

**2) Melakukan Koordinasi Dengan Perusahaan Dalam Nominasi Muatan Berikutnya Dan Menambah Personil untuk Pencucian tangki**

Keuntungannya :

Dengan koordinasi yang baik dengan perusahaan maka informasi terkait jenis muatan lebih update dan penambahan personil untuk pencucian tangki maka proses pencucian tangki terlaksana tepat waktu.

Kerugiannya :

Diperlukan peran dari pihak perusahaan dan kerjasama dari semua ABK.

**b. Kurangnya peralatan yang mendukung pekerjaan pencucian tangki**

**1) Melakukan Perawatan Peralatan Pencucian tangki Secara Berkala**

Keuntungannya :

Peralatan pencucian tangki secara berkala dapat menjaga kondisi peralatan tetap optimal sehingga berfungsi dengan baik.

Kerugiannya :

Dibutuhkan pemahaman dan konsistensi ABK dalam melaksanakan pencucian tangki.

**2) Mengirimkan Permintaan Suku Cadang Ke Perusahaan Sesuai Yang Dibutuhkan**

Keuntungannya :

Suku cadang untuk perawatan peralatan pencucian tangki tersedia di atas kapal.

Kerugiannya :

Diperlukan kerjasama antara pihak kapal dengan pihak darat.

### **3. Pemecahan Masalah yang Dipilih**

#### **a. Kurang Optimalnya Penerapan Prosedur Pencucian Tangki**

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu memberikan pelatihan kepada *deck rating* tentang prosedur pencucian tangki di atas kapal

#### **b. Kurangnya peralatan yang mendukung pekerjaan pencucian tangki**

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu melakukan perawatan peralatan pencucian tangki secara berkala

## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari seluruh uraian yang telah dipaparkan diatas maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan pengalaman penulis bahwa potensi penyebab utama yang menyebabkan keterlambatan proses muat bongkar di MT. Adria antara lain:

1. Kurangnya keterampilan *deck rating* dalam pelaksanaan pencucian tangki sehingga pelaksanaan pencucian tangki sering mengalami keterlambatan.
2. Pendeknya jarak pelayaran sehingga persiapan dalam pelaksanaan pencucian tangki kurang maksimal
3. Seringnya terjadi kerusakan pada peralatan pencucian tangki sehingga peralatan tersebut tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya.
4. Terbatasnya ketersediaan suku cadang di atas kapal sehingga saat terjadi kerusakan pada peralatan pencucian tangki tidak dapat segera dilakukan perbaikan.

## **B. SARAN-SARAN**

Agar pelaksanaan pencucian tangki di kapal tanker dapat berjalan secara efisien dan aman, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Nakhoda seharusnya berperan langsung dalam memberikan pelatihan kepada *deck rating* tentang prosedur pencucian tangki di atas kapal sehingga mereka dapat menjalankan tugasnya dengan baik.
2. Nakhoda hendaknya melakukan koordinasi dengan perusahaan dalam nominasi muatan berikutnya dan menambah personil untuk pencucian tangki sehingga dapat diselesaikan tepat waktu .
3. *Deck rating* seharusnya melakukan perawatan terhadap peralatan pencucian tangki secara berkala mengacu pada *Planned Maintenance System (PPMS)* agar dapat berfungsi dengan baik saat digunakan.
4. Nakhoda seharusnya mengirimkan permintaan suku cadang untuk peralatan pencucian tangki ke perusahaan sesuai yang dibutuhkan agar ketersediaan suku cadang di atas kapal tercukupi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chemserve. (2015). *Definisi* Pencucian tangki. Sumber <http://www.tankcleaning.de/>.  
Diakses pada tanggal 28 November 2022, Jam 20.00 WIB
- Danuasmoro, Goenawan. (2013). *Manajemen Perawatan*, Jakarta : Yayasan Bina Citra Samudra
- Higgs, Lindley R. and Keith Mobley. (2014). *Maintenance Engineering Handbook, Sixth Edition*. McGraw-Hill
- Mubyarto dan Edy Suandi Hamid. (2012). *Meningkatkan Efisiensi Nasional*, Yogyakarta : BPFE.
- Verwey. (2011). *Pencucian tangki Guide*. Witherby
- \_\_\_\_\_ *International Safety Management Code (ISM Code)* Edisi 2010, IMO Publications
- \_\_\_\_\_ *International Convention On Standards Of Training Certification and Watchkeeping For Seafarers Includine 2010 Manila Amandement STCW Convention And STCW Code*, Edition IMO Publication.
- \_\_\_\_\_ *Safety of Life at Sea (SOLAS) 1978 Consolidated 2014*, London : IMO Publications
- \_\_\_\_\_ *Marine Safety Committee (MSC) 287 (87) adopted May 2010*, London : IMO Publications
- \_\_\_\_\_ (2009). *Pencucian tangki Manual (TCM) Committee*
- \_\_\_\_\_ <http://www.noltime.com/penanganan-muatan-tanker.html> diakses pada tanggal 14 April 2021, Jam 20.00 WIB

## DAFTAR ISTILAH


<i>Air Blow</i>	: Proses pembersihan sisa-sisa muatan di pipa-pipa muat / bongkar di kapal dan di darat pada akhir proses muat / bongkar dengan menggunakan angin bertekanan tinggi.
<i>B/L</i>	: <i>Bill of Lading</i> yaitu dokumen / akta tertanggal dalam mana pihak pengangkut menerangkan telah menerima barang-barang tertentu untuk diangkut kesuatu tempat/alamat tertentu untuk menyerahkan barang-barang tersebut kepada seorang tertentu dengan disertai janji untuk penyerahannya ( <i>pasal 506 KUHD</i> ).
<i>Butterworth</i>	: Mesin pencuci tangki dengan air bertekanan tinggi yang mampu berputar 180 derajat
<i>Boiler</i>	: Peralatan yang digunakan untuk memanaskan air / minyak.
<i>Chemical additive</i>	: Suatu bahan campuran yang digunakan untuk menghilangkan sisa-sisa muatan yang cukup kental pada saat pencucian tangki
<i>Chloride</i>	: Kandungan kadar garam yang cukup tinggi
<i>Cargo Pipe Line</i>	: Jalur penataan pipa-pipa muat / bongkar.
<i>Cargo Surveyor</i>	: Seseorang yang pada saat muat / bongkar bertugas untuk melakukan pengambilan dan pengecekan sample muatan, pengecekan tangki saat akan muat maupun akhir pembongkaran, penghitungan jumlah muatan saat selesai muat / akhir pembongkaran.
<i>COT</i>	: <i>Cargo oil tank</i> yaitu tangki muatan.
<i>Crude oil</i>	: Minyak mentah seperti fuel oil (F.O), diesel oil (D.O).

<i>Distilled Water</i>	: Perubahan arah tujuan kapal dari tujuan semula.
<i>Drying</i>	: Pengeringan tangki dengan cara mengalirkan udara kedalam tangki melalui <i>cargo line</i> yang berasal dari Gas <i>Free Fan</i>
<i>Gas Free</i>	: <i>Cargo tank</i> atau ruangan yang telah terbebas dari gas atau ada kandungan gas dimana sebelumnya di test dengan alat yang bernama <i>Combustible Gas Detector</i> .
<i>Kapal Tanker</i>	: Kapal yang dirancang khusus untuk memuat muatan cair curah.
<i>Manifold</i>	: Lubang pipa muatan yang ada di atas kapal yang merupakan penghubung antar pipa di kapal dengan pipa dari darat/selang darat.
<i>Scuuperplug</i>	: Sumbat untuk lubang keluar air yang berada disisi kanan dan kiri dek kapal.
<i>Slop Tank</i>	: Tanki penampungan buangan minyak.
<i>Tank Cleaning</i>	: Pembersihan tangki dengan menggunakan air yang bertekanan cukup kuat.
<i>Walden pump</i>	: Pompa hisap cairan yang menggunakan tenaga angin.



# SHIP'S PARTICULARS

## ADRIA

Ship No.	S - 546	Owner	PT. ARCADIA SHIPPING
Ship's Name	ADRIA	Management	PT. ARCADIA SHIPPING
Call sign	YCAQ2	Operator	PT. CHANDRA ASRI PETROCHEMICAL
Flag	INDONESIA	Type of Ship	OIL / CHEMICAL TANKER
Port of Registry	JAKARTA	Class	NIPON KAIJI KYOKAI
IMO no.	9268540	Classification	NK NS* - Tanker/Chemical or Oil
MMSI no.	525 114 037		flash point below 60° C and Chemical
Sat-F Telex	-		Type II & III ( ESP ).
Sat-C Telex	452 504 022	Classification No.	022181
Email : adria@arcadiaships.onsatmail.com		Tank Coating	Cargo & Slop Tank : SUS 316 (Whole Tank)
Sat Telephone	+ / (007) 870 7732 47584		Ballast Tank : Modified Epoxy (Whole Tank)
LOA	111.91 M	Main Engine	HANSIN 6L35MC
LBP	105.00 M		3900 KW x 210 rpm x 1SET
Keel to Masthead	34.50 M	Gen. Engine	DAIHATSU 6DL/16A / 440 KW x 3 SETS
Breadth	19.00 M	Bow Thruster	Nil
Depth Moulded	9.90 M	Fying Limit	World Wide / Ocean Going
Gross Tonnage	5,378 T	Cargo Pump	Maker : Framo, Number 16, Capacity :
Net Tonnage	2,669 T		200m3/hr x 0.98MPaTH(FW) x 16 Sets
Summer Draft	7.514 M	Capacity of Tank	9,479.599 m3
Tropical Draft	7.670 M	Heating System	Heating Coil - Steam
Parallel Body Laden	58.19 M	Segregation	Total Grades 16
Parallel body Ballast	47.42 M	Capacity of Tank	Fuel Oil Tank (IFO) 619.40 m3
Bridge to Bow	90.15 M		Fuel Oil Tank (MFO) 103.77 m3
Bridge to Stern	21.76 M		Fresh Water 185.21 m3
Bridge to Manifold	34.05 M		Tank Cleaning Water 402.50 m3
Bow to Manifold	56.10 M		Water Ballast Tank 2,848.44 m3
Stern to Manifold	55.81 M		
Manifold to ship's side	3.20 M	Total Crew OB	21 Crews Including Master
Manifold to Above Deck	2.28 M	Hose Crane (SWL)	3.0 MT
TPC Summer	17.29 MT	Anchor Chain PS	9,0 Shackles
Light Weight	3,073 MT	Anchor Chain SB	10.0 Shackles
Summer Deadweight	8,557 MT		
Tropical Deadweight	8,828 MT	Ship Builder	HIKAGI SHIPBUILDING CO,LTD. JAPAN.
FW Allowance	168 mm	Shipyard	IMABARI, JAPAN.
		Keel Laid	18-Apr-2002
		Launched	19-Jun-2002
		Delivered	13-Sep-2002
		Last DryDock	19-Nov-2020 ( SMI, Indonesia ).
Name of Master :	 <b>Capt. PETRUS BINTI</b>		



 <p><b>PT. ARCADIA SHIPPING</b></p>	<h1 style="margin: 0;">Crewlist</h1>	<p><b>Quality through Excellence</b></p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">PAS Form No. 075A</p>
--	--------------------------------------	--

<input type="checkbox"/> Arrival		<input checked="" type="checkbox"/> Departure		Nationality of Ship		Indonesia					
Vessel		: MT. ADRIA		Date ( ddmmyy )		04-Jul-22					
Port Of		: CHANDRA ASRI, INDONESIA		Destination		LUWUK, INDONESIA					
No.	Rank	Name	Sex	Birth	Nat	Passport	Exp.Date	Seamanbook	Exp.Date	Date S/on	Place S/on
1	MASTER	PETRUS BINTI	M	02/10/1978	INDONESIA	C 8099893	15/09/2026	F 216339	16-Sep-22	30-Nov-21	Merak
2	C/O	ASRUDDIN	M	27/10/1988	INDONESIA	C 8707205	20/01/2023	H 001592	23-Dec-24	27-Dec-21	Merak
3	2/O	ADE EMAN SOBANA	M	06/09/1972	INDONESIA	C 8102837	12/11/2026	E 154166	27-Feb-24	06-Dec-21	Merak
4	3/O	AHMAD AL HAFID	M	30/08/1996	INDONESIA	C 81003727	28/10/2026	E 127904	29-Nov-23	30-Jun-22	Merak
5	C/E	JANTUT HENRYANTO	M	25/01/1972	INDONESIA	C 7322738	23/03/2026	E 109715	25-Sep-23	07-Mar-22	Merak
6	2/E	HERU IRIYANTO	M	11/03/1975	INDONESIA	C 6951595	29/07/2025	G 016406	7-Aug-23	24-Apr-22	Merak
7	3/E	MUH. RAMDINI ALI	M	28/09/1996	INDONESIA	C 7586998	25/05/2026	E 142836	20-Jan-24	10-Feb-22	Merak
8	4/E	IRWAN APRIANTO	M	29/04/1995	INDONESIA	C 6380289	30/06/2025	G 043806	4-Mar-24	27-Dec-21	Merak
9	BSN	CIPTO STIADI	M	25/06/1980	INDONESIA	C 7586940	20/05/2026	E 097507	30-Jun-23	10-Mar-22	Merak
10	Q/M	BRAMANDITA	M	06/11/1988	INDONESIA	C 6763297	27/01/2026	F 124910	15-Mar-23	10-Mar-22	Merak
11	Q/M	KORIDIN	M	22/05/1984	INDONESIA	C 6314619	24/01/2025	E 073940	21-Mar-23	30-Jun-22	Merak
12	Q/M	PIPIN ZAENAL ARIFIN	M	14/02/1988	INDONESIA	C 7794336	01/04/2026	F 056135	9-Aug-22	05-Mar-22	Merak
13	OILER	TRI SUCIPTO	M	09/03/1993	INDONESIA	B 8878321	22/01/2023	G 048005	16-Dec-23	10-Mar-22	Merak
14	OILER	SONY ALEXANDER LAKENA	M	26/04/1976	INDONESIA	C 5648422	25/11/2024	F 309302	13-Nov-23	30-Jun-22	Merak
15	OILER	ABDUL MANAF	M	09/04/1985	INDONESIA	C 8664405	28/12/2026	F 006609	1-Apr-24	06-Dec-21	Merak
16	WIPER	KARNOTO	M	22/11/1989	INDONESIA	B 9382695	26/02/2023	F 158297	10-Jan-24	27-Dec-21	Merak
17	OS	ENDI SUHENDI	M	17/06/1981	INDONESIA	C 2876526	08/01/2024	F 312769	13-May-23	27-Dec-21	Merak
18	C/S	ALI ACHSAN	M	09/04/1977	INDONESIA	B 7843692	08/01/2023	E 052935	19-Jan-23	15-Feb-22	Merak
19	MESS BOY	RENALDI SYARWAN	M	03/06/1999	INDONESIA	C 8101407	21/10/2026	G 075299	13-Apr-24	30-Nov-21	Merak
20	DECK CADET	ANDRIAN FIRDAUS	M	13/01/2001	INDONESIA	C 6876911	19/10/2026	G 107057	25-Oct-24	10-Feb-22	Merak
21	ENG CADET	CANDRA	M	12/10/1996	INDONESIA	C 7186766	10/11/2025	F 326505	11-Mar-23	19-Aug-21	Merak

<