

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



**SKRIPSI**

**UPAYA PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR  
UNTUK MEMPERTAHANKAN KUALITAS BAHAN BAKAR  
DI MT. VRIES VIENA**

**Oleh :**

**MANAKETAR MAHARAN PANJAITAN**

**NRP. 12.7024 / T**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV  
JAKARTA  
2017**

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



**SKRIPSI**

**UPAYA PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR  
UNTUK MEMPERTAHANKAN KUALITAS BAHAN BAKAR  
DI MT. VRIES VIENA**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan  
Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV**

**Oleh :**

**MANAKETAR MAHARAN PANJAITAN**

**NRP. 12.7024 / T**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV  
JAKARTA  
2017**

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



**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

**Nama** : MANAKETAR MAHARAN PANJAITAN  
**NRP** : 12.7024 / T  
**Program Pendidikan** : DIPLOMA IV  
**Program Studi** : Teknika  
**Judul** : Upaya Perawatan Sistem Bahan Bakar Untuk  
Mempertahankan Kualitas Bahan Bakar di MT.  
Vries Viena

**Pembimbing Materi**

**Jakarta, Februari 2017**

**Pembimbing Penulisan**

**M. Usemahu Taher, Drs, M.Si**

**Pembina / IV A**

**NIP. 1954042 198003 1 002**

**Feery Budi Cahyono, ST,MM**

**Penata Tk. I / III D**

**NIP. 19810215 200212 1 001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknika**

**Nafi Almuzani, M.M.Tr**

**Penata Tk. I / III C**

**NIP. 19720901 200502 1 001**

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



**TANDA PENGESAHAN SKRIPSI**

**Nama** : MANAKETAR MAHARAN PANJAITAN  
**NRP** : 12.7024 / T  
**Program Pendidikan** : DIPLOMA IV  
**Program Studi** : Teknika  
**Judul** : Upaya Perawatan Sistem Bahan Bakar Untuk  
Mempertahankan Kualitas Bahan Bakar di MT.  
Vries Viena

Jakarta, Februari 2017

**Penguji I**

**Penguji II**

**Pande Irianto Siregar, MM**

**Pembina / IV A**

**NIP. 19620522 199703 1 001**

**Irwansyah, SH. MH**

**Pembina / IV A**

**NIP. 19500706 198003 1 001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknika**

**Nafi Almuzani, M.M.Tr**

**Penata Tk. I / III C**

**NIP. 19720901 200502 1 001**



## **KATA PENGANTAR**

Damai Sejahtera untuk kita semua,

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma IV jurusan Teknika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.

Penulis membuat skripsi dengan judul

**“UPAYA PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR UNTUK  
MEMPERTAHANKAN KUALITAS BAHAN BAKAR DI MT. VRIES VIENA”**

Selanjutnya Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini, Ucapan terimakasih ini dikhususkan kepada :

1. Bapak Capt. Weku Frederik Karuntu, MM. Selaku ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
2. Bapak Nafi Almuzani, M.M.Tr. selaku Ketua Jurusan Teknika
3. Bapak M. Usemahu Taher, Drs, M.Si. Selaku dosen pembimbing materi yang telah memberikan masukan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
4. Bapak Feery Budi Cahyono, ST, MM. yang telah berkenan memberikan masukan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini
5. Bapak Pande Irianto Siregar, MM , dan Bapak Irwansyah, SH, MH . Sebagai dosen penguji
6. Seluruh dosen Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya.

7. Kedua Orang Tuaku, Bapak Nasib Andi Parulian Panjaitan dan Ibu Marianna Hutagaol yang paling kucintai atas do'a dan pengorbanannya, engkaulah cahaya dan penerang langkahku.
8. Kakak Abjure Samuel Panjaitan dan Monalita Alvernia Br Panjaitan dan Adek Yemima Megareta Br Panjaitan dan kepada seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan dorongan dan semangat.
9. Seluruh perwira dan awak kapal MT. Vries Vienna.
10. Teman - teman angkatan LV atas dorongan dan semangatnya
11. Kepada teman-teman, senior dan junior atas motivasi dan dukungannya.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Meskipun segala kemampuan telah Penulis curahkan untuk menyelesaikan skripsi ini tetapi Penulis menyadari masih banyak kekurangan. Karena itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca, agar dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan tersebut dimasa yang akan datang.

Jakarta, Juni 2012  
Penulis

**MANAKETAR MAHARAN PANJAITAN**  
**12.7024/T**

# DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DALAM .....	i
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
TANDA PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan dan Manfaat Penyusunan Skripsi.....	4
F. Sistematika Penyusunan Skripsi .....	5
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
A. Hasil Penelitian Terdahulu .....	8
B. Tinjauan Pustaka .....	8
C. Kerangka Pemikiran.....	16

**BAB III METODE PENELITIAN**

A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
B. Teknik Pengumpulan Data.....	19
C. Objek Penelitian .....	21
D. Teknis Analisis Data .....	22

**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Deskripsi Data.....	23
B. Analisis Data .....	26
C. Alternatif Pemecahan Masalah .....	30
D. Evaluasi Alternatif Pemecahan Masalah .....	34
E. Pemecahan Masalah .....	37

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	39
B. Saran .....	40

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Struktur Dasar Pada Purifier .....	9
Gambar II.2 Proses Pengendapan Berdasarkan Berat Jenis .....	11

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1	Tabel Perbandingan Tingkat Kekentalan dan Suhu Bahan Bakar Pada Storage Tank .....10
Tabel II.2	Tabel Perbandingan Tingkat Kekentalan dan Suhu Bahan Bakar Pada Settling Tank .....12
Tabel II.3	Tabel Perbandingan Tingkat Kekentalan dan Suhu Bahan Bakar Pada Service Tank .....12

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Penanganan bahan bakar di atas kapal sangat diperlukan untuk menjaga kualitas dan kuantitas dari bahan bakar yang ada di atas kapal dan tentu saja untuk memastikan kapal agar selalu dalam keadaan kondisi yang aman. Penanganan terhadap bahan bakar diperlukan perhatian-perhatian yang khusus dimulai pada saat memuat, penyaringan sekaligus pengolahan purifikasi, dan penyimpanan bahan bakar di dalam tangki-tangki bahan bakar, hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa bahan bakar tersebut ditangani di kapal sesuai dengan spesifikasi dan karakteristik dari bahan bakar tersebut.

Di kapal pada umumnya menggunakan motor diesel sebagai motor penggerak utama, bahan bakar yang digunakan pada motor diesel berupa bahan bakar berat yang biasa disebut juga dengan HFO ( *Heavy Fuel Oil* ) yang merupakan minyak residu dari hasil pengolahan minyak bumi, bahan bakar ini memiliki *viskositas* yang tinggi dibandingkan bahan bakar yang lainnya sehingga pengolahannya harus benar-benar diperhatikan.

Vries Viena adalah sebuah kapal niaga yang memiliki motor penggerak utama *Diesel Man B&W 6L60MC*, mesin diesel ini tergolong ke dalam mesin diesel tipe 2 tak, yang mempunyai daya 7948 Kw / 10800 HP, mesin ini menggunakan bahan bakar HFO sebagai bahan bakar utama untuk memperoleh tenaga dari hasil pembakaran di dalam silinder pada mesin induk.

Dalam bahan bakar HFO dari hasil pengolahan minyak bumi, terdapat kandungan material yang tidak dibutuhkan dalam proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin diesel, biasanya di dalam HFO banyak terdapat kandungan air, pasir, dan lumpur. Jika kondisi ini tidak ditangani akan dapat mengakibatkan turunnya kualitas bahan bakar dan diiringi dengan ketidak sempurnaan pembakaran di dalam ruang bakar. Efek dari pembakaran yang tidak sempurna dapat mengakibatkan kerusakan-kerusakan fatal terhadap mesin induk. Kondisi seperti ini sudah barang tentu dapat membahayakan keselamatan kapal. Disamping itu perusahaan juga akan mengalami kerugian akibat terjadinya kerusakan pada mesin induk akibat rendahnya kualitas bahan bakar. Untuk menghindari hal tersebut dan untuk menjamin proses penanganan bahan bakar yang lancar, maka diperlukan sistem perawatan yang dapat bekerja secara efektif dan efisien.

Secara garis besar, sistem bahan bakar diatas kapal terdiri atas *fuel oil transfer, filtery* dan *purifering, fuel oil circulating, fuel oil supply*, dan *heater*. Dan penyimpanan bahan bakar di dalam *storage tank*. Dari bunker bahan bakar dipompakan ke *settling tank*, dimana sebelum masuk pompa bahan bakar akan melalui *strainer* untuk menyaring kotoran – kotoran. Di *settling tank* ini juga diberi pemanas untuk mempertahankan *viskositas* dan suhu bahan bakar yang akan di olah. Kemudian dari *settling tank* dipompakan ke *centrifuges* untuk membersihkannya dari kotoran dan air. Lalu setelah dari *centrifuges* masuk ke *service tank*, di *service tank* inilah bahan bakar di simpan untuk digunakan langsung untuk proses pembakaran, dengan berjalannya proses ini secara berkesinambungan dan sempurna maka kualitas bahan bakar akan tetap terjaga.

Sistem perawatan bahan bakar yang efisien dan efektif berarti sistem perawatan tersebut dapat bekerja secara optimal sehingga dapat menjamin keselamatan dan keamanan kapal. Tuntutan untuk lebih efisien dan efektif terhadap operasional sistem perawatan bahan bakar ini merupakan suatu keharusan yang harus dipenuhi. Pada momentum inilah peranan dari perawatan yang baik dan pengetahuan dari awak kapal sangat diperlukan dan diharapkan mampu menjawab setiap permasalahan yang terjadi pada sistem perawatan bahan bakar tersebut.

Masalah yang sering terdapat diseperti perawatan sistem bahan bakar di atas kapal adalah sering didapatinya *alarm failure purification* ketika purifier sedang beroperasi untuk memurnikan bahan bakar, dan juga sering ditemukannya banyak endapan lumpur pada dasar tangki penyimpanan bahan bakar.

Masalah seperti ini pernah terjadi di MT. Vries Viena ketika penulis menjalani praktek berlayar. Kurangnya performa dan kinerja dari alat-alat pada sistem penanganan bahan bakar mengakibatkan terhambatnya pengoperasian kapal. Melihat kenyataan tersebut dan disertai dengan data-data yang tersedia, penulis mencoba mengkaji permasalahan yang dapat terjadi pada sistem perawatan bahan bakar dan bagaimana seharusnya perawatan dari sistem bahan bakar tersebut sehingga dapat mendukung kelancaran proses pengoperasian kapal, untuk itu skripsi ini diberi judul **“Upaya Perawatan Sistem Bahan Bakar Untuk Mempertahankan Kualitas Bahan Bakar di MT Vries Viena”**

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Gambaran masalah yang dapat terjadi di dalam seputar perawatan sistem bahan bakar di atas kapal dapat di identifikasikan ke dalam beberapa permasalahan yang sering timbul selama pengoperasian penanganan bahan bakar dalam menjaga kualitas bahan bakar yang meliputi :

1. Sering didapatinya *alarm failure purification* pada alat purifikasi bahan bakar
2. Banyaknya endapan kotoran di dalam tangki penyimpanan bahan bakar harian.
3. Tekanan hisap pompa yang keluar dari tangki bahan bakar sering mengalami penurunan tekanan.

## **C. BATASAN MASALAH**

Dalam skripsi ini penulis membatasi masalah terhadap permasalahan-permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, dimana penulis akan membahas permasalahan pada seputar sistem instalasi purifikasi bahan bakar dan sistem penyimpanan bahan bakar di dalam tangki bahan bakar.

#### **D. PERUMUSAN MASALAH**

Permasalahan dalam skripsi ini penulis tuangkan berdasarkan pengamatan dan fakta yang terjadi pada saat penulis menjalani praktek berlayar di atas kapal MT. Vries Viena. Masalah utama yang terjadi berkaitan dengan sistem penanganan bahan bakar yang sangat berperan penting dalam operasional sebuah kapal. Perumusan masalah yang penulis anggap sebagai penyebab kurang optimalnya kinerja dari perawatan sistem bahan bakar di atas kapal MT. Vries Viena, yaitu:

1. Mengapa kinerja dari purifier bahan bakar sebagai alat purifikasi bahan bakar kurang maksimal.
2. Mengapa perawatan terhadap tangki penyimpanan bahan bakar tidak maksimal.

#### **E. TUJUAN DAN MANFAAT PENYUSUNAN SKRIPSI**

adapun tujuan dan manfaat dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

- a. Untuk mendapatkan gambaran apakah proses purifikasi dan penyaringan bahan bakar sudah berjalan dengan benar.
- b. Untuk mengetahui apakah perawatan pada tangki penyimpanan sudah berjalan dengan baik.

##### 2. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

- a. Menambah pengetahuan terhadap perwira dan awak kapal dalam hal perawatan sistem bahan bakar.
- b. Memberikan sumbangan penelitian kepada perusahaan pelayaran bahwa pentingnya perawatan pada sistem instalasi bahan bakar.

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI**

Penulisan skripsi ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan skripsi yang telah ditetapkan dalam buku panduan penulisan skripsi yang dianjurkan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran. Skripsi ini terbagi kedalam 5 bab sesuai dengan urutan penelitian ini. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

### **Bab I PENDAHULUAN**

Dalam bab pendahuluan berisi enam (6) sub bab yaitu :

#### **A. LATAR BELAKANG**

Menjelaskan kondisi yang dialami penulis ketika melaksanakan praktek kerja nyata, sehingga penulis mengangkat masalah perawatan pada sistem bahan bakar.

#### **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Menjelaskan beberapa pokok permasalahan yang timbul pada sistem bahan bakar.

#### **C. BATASAN MASALAH**

Membahas masalah pada bab yang dibatasi mengenai teknik perawatan pada sistem bahan bakar.

#### **D. RUMUSAN MASALAH**

Menjelaskan masalah yang timbul pada sistem bahan bakar.

#### **E. TUJUAN DAN MANFAAT PENYUSUNAN SKRIPSI**

Menguraikan tujuan dan kegunaan dari penyusunan skripsi ini dalam meningkatkan perawatan pada sistem bahan bakar.

#### **F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI**

Menyajikan urutan hal yang dimuat dalam penyusunan skripsi tentang perawatan bahan bakar.

## **Bab II LANDASAN TEORI**

Bab II mengkaji tinjauan pustaka yang menguraikan semua teori- teori secara jelas yang akan dipergunakan di dalam skripsi ini, teori-teori yang kemudian dapat di gunakan untuk menunjang dalam penyelesaian masalah pada perawatan bahan bakar. Sedangkan dahlil, hukum dan teori-teori yang relevan dengan masalah yang diteliti akan menimbulkan asumsi-asumsi yang dimuat dalam kerangka pemikiran. Dalam bab landasan teori berisi dua (2) sub bab yaitu :

### **A. TINJAUAN PUSTAKA**

Memuat uraian ilmu pendukung yang relevan dengan sistem bahan bakar..

### **B. KERANGKA PEMIKIRAN**

Menguraikan teori tentang sistem bahan bakar dalam bentuk hipotesa.

## **Bab III METODE PENELITIAN**

Bab III berisi empat (4) sub bab yaitu :

### **A.WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

Berisikan informasi penelitian yang dilakukan pada saat praktek kerja nyata.

### **B.TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Berisikan uraian tentang bagaimana penulis mengumpulkan data mengenai sistem bahan bakar.

### **C.OBJEK PENELITIAN**

Menguraikan suatu hal yang menjadi objek dalam melakukan penelitian.

### **D.TEKNIK ANALISIS**

Mengemukakan metode deskriptif kualitatif yang digunakan dalam menganalisis suatu permasalahan.

## **Bab IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab IV menguraikan tentang deskripsi data yang berhubungan dengan perawatan sistem bahan bakar. Dalam bab hasil penelitian dan pembahasan berisi lima (5) sub bab yaitu :

### **A. DESKRIPSI DATA**

Berisikan data-data yang yang di peroleh pada sistem bahan bakar.

### **B. ANALISIS DATA**

Menganalisis data yang ada sehingga ditemukan penyebab masalah pada sistem bahan bakar.

### **C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH**

Menguraikan berbagai cara dalam mengatasi masalah pada sistem bahan bakar.

### **D. EVALUASI PEMECAHAN MASALAH**

Mengemukakan hasil pemecahan masalah pada perawatan sistem bahan bakar.

### **E. PEMECAHAN MASALAH**

Mengemukakan hasil evaluasi pemecahan masalah pada perawatan sistem bahan bakar.

## **Bab V PENUTUP**

Pada bab V berisi tentang kesimpulan dan saran-saran. Seluruh pembahasan yang diuraikan dalam skripsi ini dan kemudian diteruskan dengan saran yang sesuai dengan pembahasan skripsi yang sudah dilakukan. Dalam bab hasil kesimpulan dan saran berisi dua (2) sub bab yaitu :

## A. KESIMPULAN

Menjelaskan kesimpulan dari berbagai jawaban terhadap masalah pada sistem bahan bakar.

## B. SARAN

Mengemukakan usul dan saran yang konkrit untuk penyelesaian masalah yang ada tentang perawatan sistem bahan bakar.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. HASIL PENELITIAN TERDAHULU**

Berdasarkan penelitian dan pengamatan yang dilakukan dalam penyusunan skripsi ini pada waktu melaksanakan proyek laut di atas kapal MT. Vries Viena, penulis tidak menemukan adanya hasil penelitian terdahulu yang menyangkut masalah yang akan dibahas tentang seputar perawatan pada instalasi sistem bahan bakar di atas kapal. Untuk itulah alasan mengapa penulis merasa perlu mengangkat dan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai upaya perawatan pada sistem bahan bakar di atas kapal tersebut.

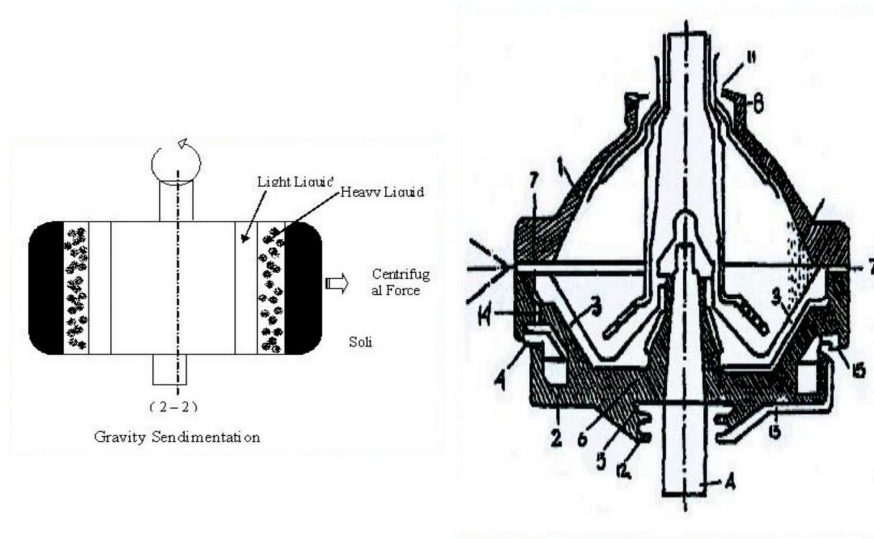
#### **B. TINJAUAN PUSTAKA**

##### **1. Fuel Oil Purifier**

*Fuel oil purifier* adalah suatu alat atau pesawat yang berfungsi untuk memisahkan kotoran-kotoran dan air yang terkandung di dalam bahan bakar yang bekerja berdasarkan percepatan gaya sentrifugal. Pada Purifier pembersihan dilakukan dengan system gerak putar (*sentrifugal*), jika tenaga sentrifugal diputar beberapa ribu kali putaran dalam waktu tertentu maka tenaganya akan lebih dari gaya gravitasi dan statis.

Menurut buku panduan Motor Diesel dan Turbin Gas AIP ( 416 ) percepatan sentrifugal adalah hasil percepatan yang diperoleh dari perbandingan lurus dari jari-jari lingkaran perputaran dengan kuadrat dari kecepatan sudut.

Cara kerja purifier sangat identik dengan gaya berat yang dalam prosesnya didukung oleh gaya sentrifugal sehingga proses pemisahannya sangat cepat. Percepatan gaya sentrifugal besarnya antara 6000-7000 kali lebih besar dari pengendapan gravitasi statis. Dengan putaran yang sangat tinggi ini mengakibatkan materi-materi yang mempunyai masa jenis yang relatif lebih besar yang terkandung dalam bahan bakar akan mudah terpisah dari bahan bakar. Sehingga kotoran yang terkandung di dalam bahan bakar dapat dipisahkan dan bahan bakar yang berkualitas dan bersih dapat dihasilkan dari proses purifikasi bahan bakar menggunakan alat purifier ini



Gambar II. 1  
Struktur Dasar pada purifier

Di atas poros tegak dari purifier di pasang suatu bejana ( *bowl sentrifugal* ) yang berupa silinder dengan leher yang sempit pada bagian bawah. Jika bejana ini di isi dengan cairan dan digerakan dengan gerakan yang berputar dengan kecepatan keliling pada poros penggerak bejana, maka cairan akan didesak oleh gaya-gaya sentrifugal yang akan diarahkan menjauh dari poros pemutar bejana menuju ke dinding-dinding bejana bagian dalam. Jika di dalam cairan tersebut terdapat kandungan materi yang mempunyai berat jenis yang besar, maka materi-materi

ini akan berpindah menjauhi cairan yang memiliki berat jenis yang kecil menuju ke sisi keliling bagian bejana ( *bowl sentrifugal* ) sehingga cairan dapat di pisahkan berdasarkan berat jenis.

Untuk mendapatkan pemisahan yang sempurna dari kotoran-kotoran maka berlaku syarat-syarat sebagai berikut :

- a. Percepatan sentrifugal harus sebesar mungkin
- b. Cairan harus dapat tinggal di dalam sentrifuge selama mungkin
- c. Cairan yang hendak dibersihkan harus secair mungkin

## 2. Tangki penyimpanan bahan bakar

### Storage tank

Storage tank adalah tangki pada kapal yang terletak pada plat kulit (dasar) dan alas dalam, tangki ini digunakan untuk menampung atau menyimpan bahan bakar dari kapal bunker.

Berdasarkan peraturan naval architectural atau menurut persyaratan dari badan klasifikasi. Temperature minimum pada storage tank adalah sebagai berikut

Tabel II. 1  
Perbandingan tingkat kekentalan dan suhu  
Bahan bakar pada storage tank

Kualitas Bahan Bakar Cst/50 °C	Temperatur Tangki °C
$\geq 80$	40-45°C
$\leq 80$ cSt/50 °C	10-39°C

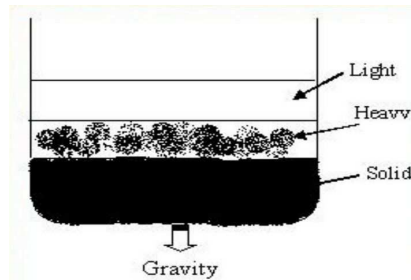
Pada umumnya HFO storage tank harus dilengkapi dengan alat pemanas dimana dapat dipertahankan isi pada temperature yang memungkinkan bahan bakar untuk dipompa.

### Settling tank ( tangki endap )

Tangki pengendapan disediakan untuk memenuhi dua fungsi pada treatment plant, disatu sisi digunakan pada tahap persiapan untuk purifikasi bahan bakar dimana kandungan bahan bakar dipersiapkan untuk separasi sepanjang periode pengendapan di dalam tangki, dan pada sisi yang lain digunakan sebagai *buffer tank* (tangki penyangga) untuk *countinuous separation* (separasi selanjutnya menggunakan purifier). Umumnya dua tangki pengendapan dipasang dengan kapasitas konsumsi bahan bakar motor induk dalam 24 jam pada tiap tankinya.

Prinsip pengendapan pada tangki ini berdasarkan metode gaya gravitasi dimana terjadi perbedaan berat jenis antara bahan bakar, air, dan lumpur. Sehingga dalam waktu tertentu air dan lumpur dapat diendapkan sesuai tingkat berat jenis materi-materi yang terdapat di dalam bahan bakar tersebut.

Prinsip-prinsip proses pengendapan berdasarkan berat jenis dapat dilihat pada gambar ilustrasi berikut.



Gambar II. 2

Proses Pengendapan Cairan berdasarkan Berat Jenis

Adapun standar penyimpanan bahan bakar di dalam tangki pengendapan yang dianjurkan sesuai dengan tingkat kekentalan dan temperatur antara lain.

Tabel II. 2  
Perbandingan tingkat kekentalan dan suhu  
Bahan bakar pada settlig tank

Kualitas Bahan Bakar Cst/50 °C	Temperatur Tangki °C
30 – 60	60
80 – 180	70
>180 – 380	80
>180 – 700	90

### Service tank

Service tank biasa juga disebut dengan Day tank atau tangki harian yang dapat berfungsi untuk tangki pengumpul atau penyimpanan bahan bakar dari hasil purifikasi di purifier bahan bakar. Purifier mengalirkan bahan bakar ke tangki harian secara konstan menjaga tangki tetap dalam keadaan normal. Sisa bahan bakar secara otomatis kembali melewati pipa overflow ketangki pengendapan, dimana isinya akan kembali diseparasi melalui separator. Volume bahan bakar pada tangki harian didesain paling sedikit untuk dapat menyediakan bahan bakar dalam rentang waktu 8 jam operasi penuh pada mesin.

Standar penyimpanan bahan bakar pada tangki harian berdasarkan angka kekentalan dan temperatur adalah sebagai berikut

Tabel II. 3  
Perbandingan tingkat kekentalan dan suhu  
Bahan bakar pada service tank

Kualitas Bahan Bakar Cst/50 °C	Temperatur Tangki °C
30 – 80	70 – 80
80 – 180	80 – 90
>180 – 700	98

Pada tangki pengendapan dan tangki harian terdapat sebuah katup drain di bagian bawah pada setiap tangki yang berfungsi untuk mendrain atau mengeluarkan endapan yang kemungkinan terdapat di dalam tangki berupa air atau lumpur.

Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu sistem bahan bakar dengan menggunakan jenis bahan bakar HFO menurut rules klasifikasi yang menyangkut tentang tangki penyimpanan bahan bakar adalah sebagai berikut:

- a. *Settling tank* dan *day tank* harus dilengkapi dengan sistem drain ( section 11.G.9.2 )
- b. *Settling tank* yang disediakan berjumlah 2 buah dan kapasitas minimal dapat menyediakan bahan bakar selama 1 hari atau 24 jam ( section 11.G.9.3.1 )
- c. *Daily tank* harus dapat menyediakan bahan bakar selama minimal 8 jam ( section 11.G.9.4.3 )
- d. Untuk pengoperasian dengan *heavy fuel oil* (HFO) harus dipasang dengan sistem pemanas ( section 11.G.9.1 )

### **3. Sifat-sifat yang terkandung didalam bahan bakar**

Adapun sifat-sifat dari bahan bakar yang sangat berpengaruh terhadap performa dari pada mesin antara lain:

#### **a. Penguapan**

Adalah suatu titik dimana kemampuan suatu cairan untuk berubah menjadi uap, makin rendah suhu ini, berarti makin tinggi penguapannya.

#### **b. Residu karbon**

Adalah karbon yang tertinggal setelah penguapan dan pembakaran habis suatu bahan yang di uapkan dari minyak contoh dengan cara pemanasan, ini menunjukkan kecenderungan bahan bakar untuk membentuk endapan karbon pada bagian mesin, residu karbon diperbolehkan sebesar 0,10%.

c. Viskositas ( *viscosity* )

Viskositas adalah kekentalan suatu cairan atau fluida, fluida diukur tahanannya untuk mengalir atau gesekan dalamnya atau dinyatakan dalam jumlah detik yang digunakan oleh volume tertentu dari minyak untuk mengalir melalui lubang diameter tertentu. Makin rendah jumlah detik, makin rendah viskositasnya.

d. Kandungan belerang

Belerang di dalam bahan bakar terbakar bersama minyak dan menghasilkan gas yang sangat korosif yang diimbunkan oleh dinding silinder yang didinginkan, terutama kalau mesin beroperasi dengan beban ringan dan suhu silinder menurun. Berbagai spesifikasi tidak mengijinkan kandungan belerang lebih dari 0,5 sampai 1,5 %

e. Abu ( *ash* )

Abu dan endapan dalam bahan bakar adalah sumber dari bahan pengeras yang akan mengakibatkan penyumbatan pada sistem bahan bakar. Kandungan abu maksimum yang diizinkan adalah 0,01 %.

f. Titik nyala ( *flash point* )

Titik nyala merupakan suhu paling rendah yang harus dicapai dalam pemanasan minyak untuk menimbulkan uap yang dapat terbakar dalam jumlah yang cukup untuk menyala atau terbakar sesaat ketika disinggung dengan sesuatu nyala api.

g. Titik tuang ( *pour point* )

Titik tuang adalah suhu bahan bakar mulai membeku atau berhenti mengalir dalam kondisi uji. Merupakan tentang kesesuaian bahan bakar untuk operasi dalam cuaca dingin.

h. Sifat korosif ( *korrosiveness* ) dan keasaman ( *acidity* )

Bahan bakar tidak boleh korosif, tidak boleh mengandung asam bebas yang dapat merusak permukaan logam yang bersinggungan di dalam ruang mesin.

i. Mutu penyalaan (*ignition*)

Mutu penyalaan bahan bakar tidak hanya menentukan mudahnya penyalaan mesin dingin tetapi juga jenis pembakaran yang diperoleh dari bahan bakar.

#### 4. Sistem manajemen perawatan

Menurut Goenawan Danuasmoro, manajemen perawatan (2003 : 35) tujuan dari sistem manajemen perawatan adalah untuk menyiapkan perangkat manajemen yang lebih baik dan untuk meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.

Perawatan dapat diklasifikasikan dan ditujukan ke berbagai kriteria pengontrolan, yang bertujuan untuk mengurangi jumlah kerusakan dan off-hire. Ada dua jenis perawatan berencana:

##### **Perawatan pencegahan**

Perawatan pencegahan bertujuan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedini mungkin. Dapat dilakukan melalui penyetelan secara berkala, rekondisi atau penggantian alat-alat, atau berdasarkan pemantauan kondisi.

##### **Perawatan korektif**

Perawatan korektif bertujuan untuk memperbaiki kerusakan yang telah diperkirakan, tetapi yang bukan untuk mencegah karena ditujukan bukan untuk alat-alat yang kritis atau alat yang penting bagi keselamatan atau penghematan. Strategi perawatan ini membutuhkan perhitungan atau penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang diatur.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari sistem perawatan berencana adalah sebagai berikut:

- a. Untuk pengaturan yang lebih baik sehingga meningkatkan kinerja kapal.
- b. Melaksanakan pekerjaan secara sistematis, serta dapat melaksanakan pekerjaan dengan cara paling ekonomis.
- c. Untuk memberikan kesinambungan perawatan sehingga dapat mengetahui apa yang telah dikerjakan dan apa yang harus dikerjakan.

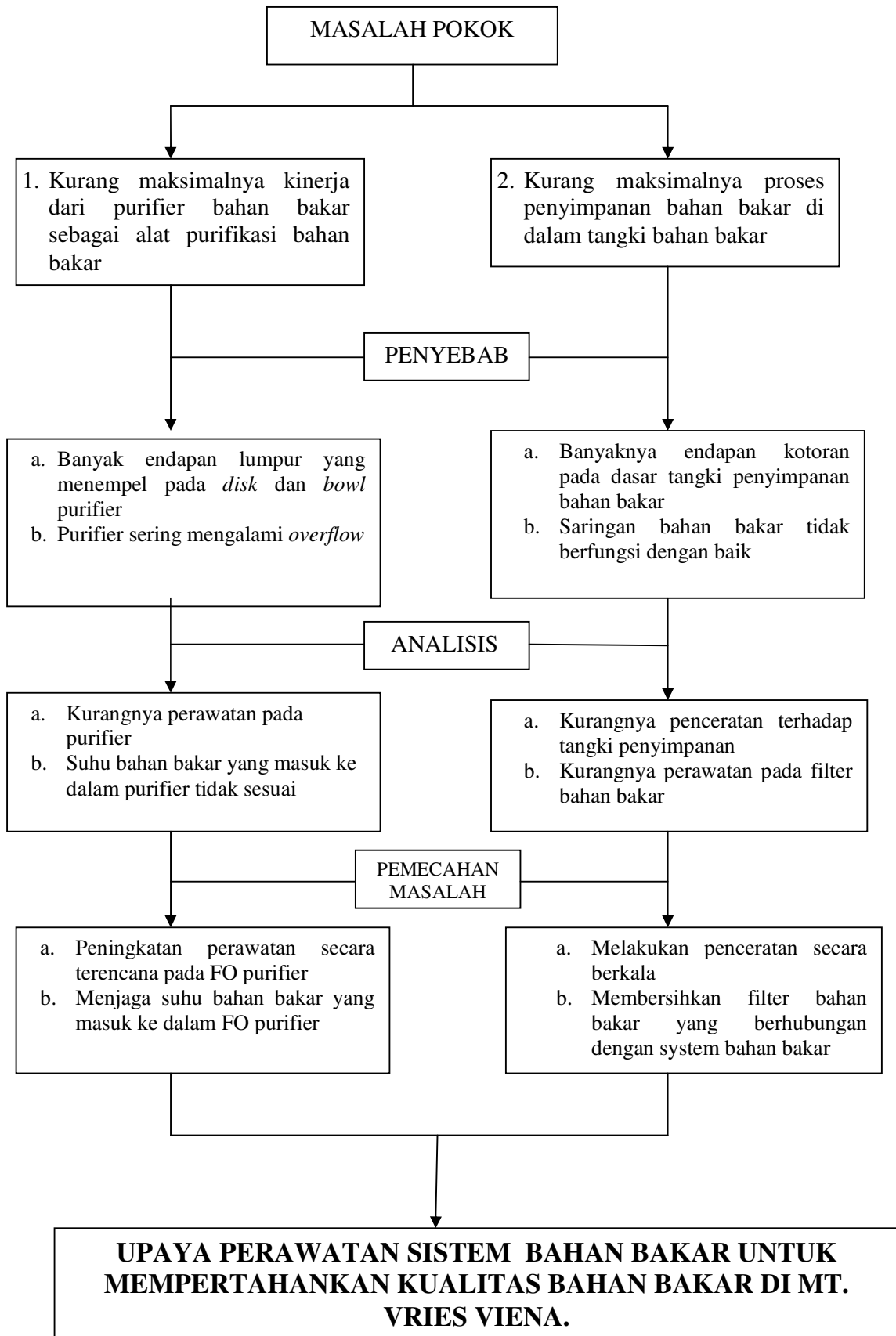
### C. KERANGKA PEMIKIRAN

Untuk mendapatkan mutu bahan bakar yang baik dalam proses pembakaran pada Motor Induk di atas kapal maka diperlukan suatu sistem penanganan bahan bakar yang baik dan bekerja secara efektif sehingga mendapatkan kualitas bahan bakar yang baik, maka diperlukan adanya proses penanganan bahan bakar dalam berbagai proses antara lain :

1. Pengendapan
2. Pemanasan
3. Penyaringan purifikasi

Mutu, kualitas dan penggunaan bahan bakar minyak terutama jenis HFO ( *Heavy Fuel Oil* ) yang kurang baik dapat mengurangi proses pembakaran menjadi tidak sempurna sehingga dapat mengakibatkan terganggunya pengoperasian mesin induk dan tentunya pengoperasian kapal secara umum dapat terhambat. Penanganan bahan bakar di dalam sistem bahan bakar harus diperhatikan kondisinya baik pada tangki penyimpanan ( *double bottom* ), tangki endap ( *settling tank* ), dan tangki harian ( *service tank* ), untuk memudahkan dalam proses memurnikan bahan bakar agar bersih dari kotoran-kotoran lumpur dan air. Selain itu juga memastikan sistem bahan bakar dapat bekerja dengan optimal, sehingga perawatan sistem bahan bakar dapat terlaksana dengan baik dan terencana.

Pada umumnya instalasi sistem bahan bakar yang bekerja tidak baik disebabkan oleh adanya kotoran-kotoran yang berupa lumpur, zat padat, kotoran-kotoran mekanik, dan air, serta adanya gangguan pada alat pemurnian bahan bakar purifier. Oleh karena itu untuk mendapatkan bahan bakar yang berkualitas baik maka diperlukan perawatan yang intensif dan berkelanjutan terhadap instalasi sistem bahan bakar.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

Penulisan ini dibuat dan disusun berdasarkan pengalaman melaksanakan praktek berlayar selama satu tahun, yaitu rentang waktu 06 Januari 2015 sampai dengan 21 Januari 2016, di kapal MT. Vries Viena. Kapal ini berbendera Indonesia dan merupakan salah satu armada milik perusahaan PT. Vries Maritime Pratama BATAM. Penelitian yang dilakukan dikhususkan pada perawatan sistem bahan bakar yang ada di atas kapal. Pada saat menangani perawatan sistem bahan bakar ini dilakukan pengamatan terhadap prosedur penanganan pada sistem bahan bakar di atas kapal, dalam kesempatan inilah data-data untuk skripsi ini diperoleh dengan cara melakukan observasi.

Disamping itu informasi – informasi penunjang dalam penulisan ini diperoleh dari perpustakaan yang terdapat di atas kapal MT. Vries Viena.

Adapun ship particular MT. Vries Viena adalah sebagai berikut:

Nama perusahaan	: PT. Vries Maritime Pratama BATAM
Nama kapal	: MT. VRIES VIENA
Nama panggil kapal	: POMJ
Tipe kapal	: 1A1 TANKER FOR OIL ESP
Bendera	: INDONESIA
Pelabuhan Registrasi	: Batam
Tahun pembuatan	: 1995, by KHERSON SHIPYARD, UKRAINE
Tipe mesin induk	: Diesel Man B&W 6L60MC
Daya power output	: 7948 kW / 10800 HP
Fuel Grade	: IFO 380 (RMG 35 per ISO fuel standart 8217)

Adapun data fisik dari purifier bahan bakar yang ada di atas kapal adalah sebagai berikut :

Model	: Alva Laval MOPX 207SGT-24
Power requirements	: Motor output 2,2 KW (3.0 HP)
Speed revolution counter	: 118 – 150 rpm
Acceleration time	: 0 – operation speed, approx 1,5 minutes
Operating liquid	: 0,05 – 0,12 kg/cm <sup>2</sup> (0,71 – 1,75 psi)
Flushing and sealing liquid	: 2 – 4 kg/cm <sup>2</sup> (28,45 – 56,9 psi)
Temperature	: 90-95 °C

## **B. TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Dalam penulisan skripsi data dan informasi yang lengkap, objektif dan dapat dipertanggung jawabkan sangatlah diperlukan untuk dapat diolah dan diteliti guna mendapatkan suatu gambaran yang benar dan jelas mengenai pemecahan masalah yang dibahas. Dalam rangka mengumpulkan data-data dalam skripsi ini, dilakukan beberapa teknik pengumpulan data, diantaranya sebagai berikut:

### **1. Teknik Observasi**

Melalui teknik pengumpulan data ini, data-data dan informasi didapatkan berdasarkan pengamatan dan penelitian secara langsung terhadap obyek penelitian pada waktu melaksanakan praktek laut. Objek penelitian yang diobservasi adalah seputar penanganan sistem bahan bakar yang berkaitan dengan perawatan bahan bakar diatas kapal MT. Vries Viena. Observasi yang dilakukan ditujukan terhadap peralatan instalasi pada sistem bahan bakar khususnya kinerja alat tersebut pada waktu proses purifikasi dan penyimpanan bahan bakar. Hal ini mencakup kinerja yang dilakukan oleh alat tersebut untuk penanganan bahan bakar dan dibandingkan terhadap kinerja optimal peralatan tersebut sesuai dengan manual yang telah ada serta kejadian – kejadian yang berlangsung selama proses penanganan bahan bakar berlangsung. Observasi ini berjalan secara terus menerus ketika kapal beroperasi, data yang dijadikan patokan adalah sebagai berikut :

- a. Data mengenai proses penanganan bahan bakar pada voyage dengan tanggal keberangkatan dari pelabuhan tolak Cilacap pada tanggal 13 Januari 2015 dan tiba di pelabuhan tujuan Tanjung Uban pada tanggal 17 Januari 2015. Rentang waktu selama *loaded voyage* tersebut digunakan untuk mengamati kinerja dari sistem penanganan bahan bakar. Dalam pengamatan ini ditemukan permasalahan terhentinya proses penanganan bahan bakar akibat permasalahan pada sistem purifikasi bahan bakar yang merupakan bagian utama dari sistem perawatan bahan bakar.
- b. Data mengenai penyimpanan bahan bakar pada voyage dengan tanggal keberangkatan dari pelabuhan tolak Balikpapan pada tanggal 4 April 2015 dan tiba di pelabuhan tujuan Tg. Manggis pada tanggal 7 April 2015. Rentang waktu 3 hari, rentang waktu tersebut digunakan untuk mengamati kinerja dari sistem tangki penyimpanan yang ada di kamar mesin seperti tangki endap dan tangki harian. Dalam pengamatan ini ditemukan kejanggalan bahwa kinerja dari sistem penyimpanan tidak optimal, terjadinya penyumbatan pada saringan-saringan bahan bakar yang dialiri bahan bakar dari tangki-tangki. Fakta-fakta tersebutlah yang menjadi dasar dalam penulisan skripsi ini.

## 2. Dokumentasi

Untuk menunjang penulisan skripsi ini, dilaksanakan dokumentasi berkaitan dengan permasalahan. Artinya dilakukan pengumpulan semua dokumen yang berkaitan dengan penanganan bahan bakar serta bagaimana sistem bahan bakar ini. Diantara dokumen yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Buku harian kamar mesin (*Engine Room Log Book*)
- b. Buku petunjuk pengoperasian (*Instruction Manual Book*)
- c. Laporan kerusakan (*Damage Report*)
- d. Buku perencanaan perbaikan (*Routine and Check Maintenance*)
- e. Buku permintaan cadangan (*Spare Part Requisition Book*)

Teknik ini digunakan untuk membandingkan kinerja permesinan pada saat normal, maupun pada kondisi tidak normal. Dalam dokumentasi yang diperoleh harus dilakukan dengan terperinci dan jelas, supaya tidak terjadi kesalah pahaman dalam mengambil tindakan. Semua masinis di atas kapal tentunya menggunakan dokumen-dokumen tersebut sebagai pedoman dalam

pengoperasian permesinan yang ada di dalam kamar mesin terutama pada saat mengalami permasalahan-permasalahan yang terjadi.

### 3. Studi Pustaka

Dari melakukan teknik pengumpulan data secara observasi dan dokumentasi disadari bahwa data-data yang didapat tidaklah lengkap tanpa melakukan penelitian secara studi pustaka. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori pendukung yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti, dalam melaksanakan studi pustaka terdapat teori-teori yang diambil dari buku – buku untuk lebih menunjang penulisan ini informasi dan data-data penulisan juga didapat dari buku – buku yang tersedia di perpustakaan sekolah tinggi ilmu pelayaran. Meskipun buku yang tersedia belum lengkap, namun informasi yang didapat cukup untuk mendukung penulisan ini.

Adapun buku – buku yang penulis gunakan sebagai sumber kepustakaan adalah sebagai berikut :

- a. Manajemen perawatan
- b. Motor-motor diesel dan turbin-turbin gas kapal
- c. Motor bakar torak
- d. Motor bakar

Demikianlah judul buku-buku yang menurut penulis dapat memberikan informasi yang berhubungan dengan pokok permasalahan di dalam skripsi ini.

### **C. OBJEK PENELITIAN**

Yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah sistem instalasi pada perawatan bahan bakar yang ada di atas kapal, bagaimana pengolahan dan perawatan bahan bakar yang terjadi di atas kapal, yang dimulai dari proses purifikasi bahan bakar dan penyimpanan bahan bakar di dalam instalasi sistem bahan bakar.

#### **D. TEKNIK ANALISIS DATA**

Teknik analisis yang digunakan dalam penulisan ini bersifat deskriptif kualitatif. Artinya menggambarkan secara terperinci kejadian diatas kapal yang menjadi permasalahan pokok dimulai dari masalah yang terjadi hingga penemuan jalan keluar atau solusi terhadap masalah tersebut. Disamping itu juga diuraikan cara – cara penanganan terhadap bahan bakar tersebut sesuai dengan karakteristiknya serta cara kerja sistem perawatan pada bahan bakar.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. DESKRIPSI DATA

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa penanganan bahan bakar di atas kapal sangat bergantung kepada peralatan pada sistem instalasi bahan bakar. Apabila alat – alat pada sistem perawatan bahan bakar tersebut dalam kondisi yang baik, maka kualitas bahan bakar yang di peroleh juga akan semakin baik. Untuk menjamin sistem perawatan bahan bakar beroperasi dengan baik diperlukan adanya perawatan yang baik, sesuai dengan prosedur perawatan, serta dilakukan secara terencana dan terjadwal. Dengan perawatan yang baik, maka peralatan dalam sistem perawatan bahan bakar dapat digunakan dengan kinerja maksimal serta akan memperlancar operasi kapal.

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan-temuan yang yang dilakukan, masalah pada system bahan bakar yang berpengaruh pada kinerja mesin induk antara lain:

1. Kurang maksimalnya kinerja dari purifier bahan bakar sebagai alat purifikasi bahan bakar.
2. Kurangnya perawatan terhadap tangki penyimpanan bahan bakar.

Sistem perawatan bahan bakar dikapal MT.Vries Viena berlangsung dengan beberapa metode, yaitu dengan metode pengendapan, metode penyaringan, dan metode pemurnian bahan bakar dengan menggunakan alat purifikasi bahan bakar. Metode ini cocok digunakan di atas kapal untuk mendapatkan kualitas bahan bakar yang baik. Metode perawatan pada system instalasi bahan bakar ini berlangsung secara berkesinambungan dan saling berhubungan.

Sebelum sistem perawatan bahan bakar dioperasikan, hal pertama yang harus dilakukan adalah *lining up* semua pipa dan katup-katup yang akan digunakan didalam sistem perawatan bahan bakar. Perwira yang melakukan Proses *lining up*

harus dilakukan secara teliti dengan memperhatikan jalur yang akan dilewati oleh bahan bakar, mulai dari tangki penyimpanan bahan bakar di tangki dasar berganda menuju sistem bahan bakar yang berada di dalam kamar mesin.

Dengan adanya permasalahan pada system bahan bakar ini, peneliti menuangkan permasalahan yang dialami agar pihak yang terkait dapat memperhatikan segala kebutuhan yang diperlukan dalam kelancaran pekerjaan-pekerjaan dan perawatan yang bersifat rutin yang berhubungan dengan system bahan bakar yang baik, dan perawatan terhadap bahan bakar yang dilakukan secara berkala dan *continue*. Adapun fakta-fakta yang dialami penulis sewaktu mendampingi masinis dalam seluruh kegiatan di kamar mesin sehubungan dengan terjadinya masalah bahan bakar yang mengakibatkan gangguan terhadap pengoperasian mesin induk adalah:

#### **1. Kurang maksimalnya kinerja dari purifier bahan bakar sebagai alat purifikasi bahan bakar**

Pada tanggal 13 januari 2015 MT. Vries Viena setelah melakukan proses bongkar muat di pelabuhan Cilacap , kapal akan melaksanakan pelayaran menuju pelabuhan Tanjung Uban yang menghabiskan waktu 4 (empat) hari perjalanan, selang waktu dua hari dalam perjalanan masinis tiga mendapati adanya kelainan dalam operasi peralatan purifikasi bahan bakar ini, sering didapatinya alarm *failure purification* pada alat purifikasi bahan bakar tersebut yang mengakibatkan terhentinya proses pemurnian bahan bakar di atas kapal.

Mendapati hal tersebut masinis IV dengan segera melaporkan kondisi dari purifier tersebut kepada Kepala Kamar Mesin (KKM). KKM menginstruksikan kepada masinis IV untuk melakukan pemeriksaan secara umum terhadap peralatan purifier dan sistem yang mendukung pengoperasian bahan bakar, setelah melihat fakta yang ada dapat diasumsikan bahwa purifier mengalami *overflow*, karena didapati banyaknya bahan bakar yang keluar dari pipa *overflow* purifier, banyak bahan bakar yang gagal pada proses di dalam purifier akibat dari permasalahan yang timbul, sehingga bahan bakar mengalami penurunan kualitas.

Dari hasil penemuan di atas, tindakan lanjut yang diambil oleh masinis IV adalah melakukan pemeriksaan mendalam dengan membongkar purifier untuk dapat mengetahui kondisi yang ada di bagian dalam purifier, Didapati terdapat banyaknya endapan lumpur dari bahan bakar yang menempel pada *Disc* dan *Bowl*, yang mengakibatkan tidak sempurnanya pemurnian bahan bakar.

## **2. Kurang maksimalnya proses penyimpanan bahan bakar pada tangki bahan bakar**

Penanganan bahan bakar di dalam tangki penyimpanan bahan bakar berjalan melalui penyaringan bahan bakar dengan menggunakan *filter* sebelum bahan bakar masuk ke dalam tangki maupun keluar tangki penyimpanan di dalam kamar mesin, kemudian bahan bakar dipanaskan di dalam tangki penyimpanan bahan bakar menggunakan sistem pemanas yang dipasang di dalam tangki, karena perbedaan masa jenis antara minyak, air, dan lumpur, maka terjadi pengendapan di dasar tangki berupa air dan lumpur.

Pada saat kapal berangkat dari pelabuhan Balikpapan menuju ke pelabuhan Tg. Manggis rentang waktu tanggal 4 April 2015 sampai tanggal 7 April 2015, tekanan pompa bahan bakar yang menghisap bahan bakar dari tangki penyimpanan mengalami penurunan tekanan yang mengakibatkan alarm *FO pump low pressure*. Dari hasil pengamatan ditemukan penurunan tekanan.

Menanggapi kondisi tersebut masinis III menginstruksikan untuk memindahkan beban pompa ke pompa standby untuk melakukan pemeriksaan kepada pompa yang mengalami masalah. Setelah diperiksa didapati turunnya tekanan pada pompa diakibatkan oleh kotornya saringan bahan bakar sehingga menghambat aliran bahan bakar. Pemeriksaan dilanjutkan kepada sistem penyimpanan bahan bakar di dalam tangki, karena bahan bakar yang di pompa berasal dari tangki penyimpanan bahan bakar. Setelah melakukan pemeriksaan lanjutan terhadap tangki endapan dan tangki harian berupa penceratan pada tangki, ditemukan banyak terdapat endapan kotoran dan air di dalam tangki.

## B. ANALISIS DATA

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa penanganan bakar di atas kapal sangat bergantung kepada peralatan pada sistem perawatan bahan bakar. Apabila alat – alat pada sistem perawatan bahan bakar tersebut dalam kondisi yang baik, maka pengoperasian mesin induk secara keseluruhan akan berjalan dengan lancar. Untuk menjamin sistem perawatan bahan bakar beroperasi dengan baik diperlukan perawatan yang baik, sesuai dengan prosedur perawatan, serta dilakukan secara terencana dan terjadwal. Dengan perawatan yang baik, maka peralatan dalam sistem perawatan bahan bakar dapat digunakan dengan kinerja maksimal serta akan memperlancar operasi kapal.

Mutu bahan bakar sangat berpengaruh dalam proses pembakaran di dalam silinder mesin induk, apabila kurang teliti dalam penanganan bahan bakar dapat menyebabkan kotoran dan air akan masuk ke dalam sistem bahan bakar, mutu dari bahan bakar yang baik dan bersih untuk mesin induk harus diperhatikan mengenai pengawasan perawatan bahan bakar yang ada di atas kapal.

Bahan bakar harus disesuaikan dan dijaga kualitasnya. Spesifikasi bahan bakar HFO yang baik adalah sebagai berikut:

Berat jenis	: 0,83 sampai 0,89
Kekentalan	: Reedwood 20 sampai 40 detik pada 50 <sup>0</sup> C
Bilangan setana	: 40 <sup>0</sup> C minimum
Titik nyala	: 60 <sup>0</sup> C minimum
Kadar abu	: 0,03 % maksimum
Kadar air	: 0,1 % maksimum
Kadar belerang	: 1,2 % maksimum
Kadar residu	: 0,8 % maksimum
Titik terang	: -5 <sup>0</sup> C maksimum

Sedangkan kualitas bahan bakar yang tidak baik adalah bahan bakar yang memiliki kualitas yang berbeda dengan data-data di atas.

Analisis dari masalah yang telah dirumuskan pada bab-bab sebelumnya akan dijabarkan lebih jelas dan terperinci dalam upaya menganalisis semua data-data yang ada. Hal ini dimaksudkan agar dalam pemecahannya nanti lebih terarah dan mencapai sasaran yang diinginkan. Berdasarkan data-data yang telah didapat antara lain sebagai berikut:

### **1. Purifier tidak berfungsi secara maksimal**

Rendahnya kualitas bahan bakar yang tidak sesuai dengan prosedur dapat menghasilkan kualitas bahan bakar yang tidak baik karena tidak bersih, sehingga pembakaran yang terjadi tidak sempurna. Instalasi perawatan bahan bakar yang tidak bekerja dengan baik disebabkan adanya kotoran-kotoran yang dapat berupa lumpur, zat padat kotoran mekanik, dan air. Untuk menghasilkan bahan bakar yang berkualitas baik maka diperlukan perawatan yang intensif dan tepat terhadap sarana instalasi perawatan bahan bakar. Kurang baiknya bagian-bagian dari instalasi perawatan bahan bakar dapat menyebabkan terganggunya kelancaran pengoperasian mesin induk, seringnya kerusakan pada bagian instalasi bahan bakar disebabkan oleh kotoran-kotoran dan air yang dapat menyumbat saringan pada pompa bahan bakar.

Purifier bahan bakar adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh *electromotor* dengan perantara roda gigi (*worm gear transmission*) dan sejumlah kopling (*prection coupling*) dengan demikian kotoran-kotoran dan air dapat terpisah dengan minyak. Bahan bakar yang sudah terpisah dengan kotoran, lumpur, dan air ditekan melalui saluran keluar, sedangkan kotoran lumpur yang tertinggal menempel di dalam mangkok (*bowl*) dibuang melalui saluran kotoran keluar secara interval.

Untuk membuka dan menutup mangkok dalam operasional purifier digunakan tekanan air. Untuk membuka dan menutup tekanan air dilakukan oleh solenoid valve yang digerakkan secara elektrik. Purifier ini bekerja dengan sistem berputar dengan gaya sentrifugal dan pemisahannya berdasarkan berat jenis masing-masing dimana kotoran dan air yang mempunyai berat jenis yang lebih berat minyak akan terlempar keluar.

Bahan bakar sebelum masuk purifier harus mempunyai temperatur antara 90°C-95°C. Maka diharapkan setiap masinis dapat menjaga dan merawat serta mengoperasikan alat tersebut dengan sebaik mungkin, karena dengan alat

tersebut kita akan dapat menghasilkan bahan bakar yang berkualitas untuk mengoptimalkan pengoperasian kinerja mesin induk kapal. Bahan bakar yang akan dibersihkan biasanya diusahakan viskositasnya sekecil mungkin, agar proses pembersihannya lebih cepat dan optimal serta tidak memberi beban yang terlalu berat terhadap purifier. Untuk mendapatkan bahan bakar dengan viskositas rendah maka diperlukan temperatur yang tinggi dengan jalan pemanasan oleh *heater* yang medianya dapat menggunakan uap (*steam*) dari boiler atau *electric heater*. Dengan memanaskan bahan bakar ini dimaksudkan agar viskositasnya lebih kecil, sehingga bahan bakar yang masuk ke dalam purifier sudah cukup encer dan temperaturnya harus kita jaga antara 90°C-95°C. dengan demikian pemisahan bahan bakar dari kotoran dapat berjalan dengan baik dan maksimal sehingga menghasilkan kualitas bahan bakar yang baik.

Dari hasil pemeriksaan purifier yang telah dilakukan ditemukan adanya banyak kotoran yang menempel pada disk, dan bowl pada purifier. Kotoran-kotoran yang menempel tersebut mengganggu kelancaran pengoperasian purifier bahan bakar.

Kurang perhatiannya terhadap jam kerja (*running hour*) dari purifier bahan bakar menjadi faktor utama dalam perawatan alat purifikasi bahan bakar tersebut. Pada saat melakukan tugas masinis kurang perhatian terhadap jam kerja dari alat purifikasi bahan bakar ini. Perawatan yang sesuai dengan jam kerja memiliki peran yang sangat penting karena merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk menjaga kondisi dari alat purifikasi bahan bakar agar selalu beroperasi dengan baik dan dapat mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah.

## 2. Kurangnya maksimalnya penyimpanan bahan bakar di tangki bahan bakar

Kurangnya perawatan bahan bakar yang terjadi didalam tangki penyimpanan bahan bakar baik di dalam tangki endap maupun di dalam tangki harian dapat menyebabkan terganggunya kelancaran dalam hal perawatan bahan bakar di atas kapal. Adapun hal-hal yang terjadi yang saling berhubungan dengan perawatan di dalam tangki penyimpanan tersebut antara lain:

### a. Banyaknya endapan di dasar tangki penyimpanan

Pada tangki penyimpanan bahan bakar khususnya pada tangki endap terdapat banyak kotoran dan air yang terbawa, sehingga mengendap di dasar tangki penyimpanan, lama kelamaan endapan ini akan semakin tebal dan dapat mempengaruhi kualitas bahan bakar yang di simpan di dalam tangki.

### b. Sistem pemanas dalam tangki yang kurang baik

Sistem pemanasan yang dipasang di dalam tangki kurang baik dapat menyebabkan turunnya kualitas bahan bakar. Panas yang tidak tepat dapat mengakibatkan perubahan kekentalan dari bahan bakar. Jadi panas yang diberikan kepada tangki bahan bakar oleh alat pemanas harus selalu diatur secara konstan.

### c. Saringan bahan bakar (*filter*) tidak berfungsi dengan baik

Pada umumnya saringan-saringan bahan bakar ada tiga jenis, yaitu kasar, halus, dan halus sekali. Saringan kasar ditempatkan sebelum pompa transfer dan saringan halus ditempatkan sesudah pompa transfer dan sebelum masuk ke pompa tekanan tinggi. Dalam minyak banyak terkandung belerang dan karbon, adanya kecenderungan saringan bahan bakar yang sangat jarang sekali dibersihkan karena kurangnya perawatan yang dilakukan secara teratur, sehingga saringan tersebut menjadi kotor dan akibatnya aliran bahan bakar terhambat dan mengakibatkan terhambatnya pengoperasian mesin induk.

## **C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH**

Untuk mengatasi permasalahan yang ditimbulkan, maka beberapa alternatif yang diajukan dan dilakukan dalam rangka pemecahan masalah pada perawatan alat purifikasi bahan bakar dan perawatan pada tangki penyimpanan bahan bakar di kapal MT. Vries Viena adalah sebagai berikut:

### **1. Mengoptimalkan kinerja FO purifier**

Untuk memperoleh kualitas bahan bakar yang bersih di atas kapal, kita dapat menggunakan alat purifikasi bahan bakar agar bahan bakar tersebut benar-benar bersih dari kotoran setelah di proses di dalam alat purifikasi bahan bakar ini. Oleh karena itu usaha-usaha perawatan yang dapat dilakukan untuk mendapatkan kualitas bahan bakar yang bersih di atas kapal dari hasil pengolahan bahan bakar di alat purifikasi bahan bakar adalah sebagai berikut:

#### **a. Peningkatan perawatan secara terencana terhadap FO purifier**

Dengan melaksanakan perawatan secara terencana yang mengacu pada jam kerja dari peralatan purifikasi bahan bakar dapat memungkinkan menjaga pengoperasian alat purifikasi bahan bakar agar selalu berjalan dengan maksimal. Pengawasan terencana yang di lakukan berdasarkan jam kerja dari purifier harus selalu diperhatikan dengan seksama, selain untuk menjaga pengoperasian yang baik juga untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah terhadap kondisi komponen-komponen peralatan yang terdapat dalam system purifikasi bahan bakar. Perhitungan jam kerja dari alat purifikasi ini yang baik berdasarkan pada buku acuan manual pengoperasian mesin adalah:

- 1) Membersihkan saringan masuk bahan bakar tiap 250 jam
- 2) Membersihkan disk stack tiap 1000 jam
- 3) Membersihkan sliding bowl tiap 1000 jam
- 4) Membersihkan saringan air solenoid valve tiap 1000 jam
- 5) Mengganti oli tiap 1000 jam

Perawatan yang dilakukan secara terencana terhadap alat purifikasi bahan bakar tersebut dilakukan berdasarkan lamanya alat purifikasi tersebut beroperasi dalam interval waktu dalam jam.

b. Menjaga suhu bahan bakar yang masuk ke dalam FO purifier

Pada saat bahan bakar memasuki proses purifikasi pada purifier bahan bakar harus melalui proses pemanasan di alat pemanas ( *heater* ) terlebih dahulu untuk menjaga kekentalan yang masuk ke dalam purifier agar proses purifikasi berjalan dengan baik dan juga untuk mendapatkan kualitas bahan bakar yang lebih baik. Dengan proses pemanasan diharapkan mendapatkan tingkat kekentalan bahan bakar sekecil mungkin, sehingga partikel-partikel kasar yang terkandung dalam bahan bakar dengan mudah terpisah oleh gerakan sentrifugal di dalam purifier tersebut. Adapaun suhu yang dijaga sewaktu bahan bakar masuk ke dalam purifier adalah berkisar 90°C sampai sekitar 95°C.

c. Melakukan pengawasan secara visual terhadap FO purifier

Pengawasan secara visual terhadap purifier selama dalam keadaan beroperasi sangat dibutuhkan untuk mengetahui kondisi yang dapat dilihat secara fisik, pengawasan yang dilakukan dapat berupa pengawasan secara langsung ketika purifier sedang beroperasi, pengawasan dianjurkan dilakukan oleh setiap masinis yang sedang melakukan tugas jaga secara berkala dan melaporkan kondisi operasi purifier ketika hendak berganti tugas jaga, sehingga pengoperasian alat purifikasi bahan bakar dapat dijaga selalu dalam kondisi yang optimal.

**2. Memaksimalkan perawatan bahan bakar di dalam tangki bahan bakar**

Bahan bakar yang disimpan di dalam tangki penyimpanan bahan bakar hendaknya dijaga kualitasnya, sehingga dalam proses penyimpanan bahan bakar mutu bahan bakar tersebut dapat terjaga. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan proses perawatan bahan bakar dalam hal proses penyimpanan di dalam tangki penyimpanan bahan bakar antara lain:

a. Pengendapan

Dikarenakan adanya pengendapan bahan-bahan yang diendapkan dalam tangki endap. Maka kotoran-kotoran akan turun ke bawah karena disebabkan oleh gaya gravitasi bumi, maka kotoran-kotoran yang memiliki berat jenis yang besar akan berada di bagian bawah. Air dan lumpur mempunyai berat jenis yang besar dibandingkan dengan berat jenis minyak, maka air dan lumpur tersebut mudah dibuang dengan cara menceratnya keluar dari tangki. Penceratan pada tangki bahan bakar dianjurkan dilakukan setiap 4 jam sekali setiap melakukan tugas jaga, penceratan di lakukan terhadap tangki endap maupun tangki harian.

b. Pemberian panas yang tepat disetiap tangki

Pemberian panas oleh alat pemanas di dalam tangki dimaksudkan agar bahan bakar di dalam tangki menjadi lebih encer, sehingga lebih muda untuk proses pembersihan secara pengendapan, mempermudah proses kerja pompa karena tidak mendapat beban yang berat untuk di pompa, dan mempermudah proses pengabutan bahan bakar di dalam mesin induk.

Adapun suhu yang dianjurkan untuk pemanasan di setiap tangki penyimpanan adalah sebagai berikut:

1) Tangki endap (*settling tank*)

Pemanasan bahan bakar yang dilakukan pada tangki endap berguna untuk mempermudah proses pengendapan bahan bakar di dalam tangki ini terutama untuk bahan bakar berat (HFO) yang mempunyai sifat kekentalan yang tinggi, panas di dalam tangki endap ini selalu dijaga berkisar antara 50°C sampai dengan 70°C. Sehingga pada tangki ini harus dilakukan penceratan untuk mengeluarkan kotoran dari dasar tangki.

2) Tangki harian (*service tank*)

Dikarenakan fungsi dari tangki harian ini adalah sebagai wadah penampung bahan bakar yang sudah dibersihkan oleh purifier yang seterusnya akan dipergunakan oleh mesin induk, maka di dalam tangki

ini di lakukan pemanasan bahan bakar dengan panas berkisar kurang lebih 80°C, dan penceratan masih tetap dilakukan untuk memeriksa apabila masih terdapat air atau kotoran.

c. Pembersihan saringan-saringan bahan bakar

Saringan bahan bakar pada instalasi penyimpanan bahan bakar, baik sebelum masuk tangki penyimpanan, maupun setelah keluar dari tangki penyimpanan sangat berguna untuk memisahkan kotoran-kotoran padat dari bahan bakar cair. Saringan kasar biasanya ditempatkan sebelum pompa transfer, sedangkan saringan halus ditempatkan pada akhir sebelum bahan bakar masuk ke pompa bahan bakar tekanan tinggi. Untuk itu diperlukan adanya pembersihan saringan secara rutin agar tidak mengganggu jalannya pengoperasian mesin induk kapal, dan supaya kapal berjalan dengan operasi normal tanpa adanya gangguan akibat dari bahan bakar.

d. Penggunaan Fuel Oil Treatment

Pada dasarnya di dalam bahan bakar berat terdapat unsur-unsur lumpur dan air, kedua faktor ini sangat buruk pengaruhnya terhadap efisiensi bahan bakar. Untuk itu digunakan zat additive secara seimbang pada setiap tangki-tangki (khususnya pada tangki dasar berganda), sehingga air dan kotoran akan terpisah dan mengendap. Pemberian tambahan ini bertujuan agar dapat:

- 1) Memisahkan lumpur dari bahan bakar
- 2) Meningkatkan pengabutan
- 3) Mencegah terjadinya korosi pada tangki-tangki bahan bakar dan pipa-pipa saluran bahan bakar
- 4) Menetralsir keasaman bahan bakar

Adapun jenis bahan kimia atau additive (bahan tambahan) yang diberikan pada bahan bakar tersebut antara lain:

1) Emulsion breaker (bahan pemisah)

Bahan tambahan ini diberikan pada saat menerima bunker, yang dapat mencegah lumpur bahan bakar dan memisahkan kotoran-kotoran dan air dengan bahan bakar yang ternyata tidak dapat begitu saja terpisah,

walaupun diendapkan di dalam tngki endap yang dipanaskan. Cairan tambahan ini diberikan dengan perbandingan antara 1:3000 sampai 1:6000.

- 2) Additives against high temperature corrosion (bahan tambahan pelawan korosi suhu tinggi)

Korosi pada suhu tinggi dapat terjadi pada katup gas buang motor induk dan sudu-sudu turbocharge pada saat pembakaran yang banyak mengandung vanadium dan sodium, pemakaian bahan tambahan ini harus melalui suatu rekomendasi penyuplai bahan bakar mengenai tipe, produk, dan jumlah yang akan dipakai di atas kapal.

#### **D. EVALUASI ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH**

Dari penjelasan pada alternatif pemecahan masalah diatas, penulis mengevaluasi beberapa alternatif pemecahan masalah yang ada sehingga mendapatkan solusi yang terbaik sebagai jalan keluar untuk mengatasi masalah yang ada. Adapun evaluasi tersebut antara lain:

##### **1. Mengoptimalkan kinerja purifier bahan bakar**

Mengoptimalkan kinerja dari alat purifikasi bahan bakar dapat diwujudkan dengan melakukan pola-pola perawatan terhadap alat purifikasi bahan bakar ini, antara lain:

- a. Peningkatan perawatan terencana berdasarkan jam kerja

Perawatan yang rutin terhadap alat purifikasi bahan bakar ini akan menentukan daya tahan kerja yang lama, apabila di lakukan berdasarkan secara terjadwal dan terperinci menurut lamanya jam kerja dari pengoperasian peralatan purifikasi bahan bakar ini.

Keuntungan dari strategi perawatan terencana ini adalah beban kerja dalam melakukan perawatan berencana menjadi kecil karena *operation days* atau waktu yang dilakukan untuk melakukan perawatan menjadi besar. Perawatan berencana yang dapat diterapkan adalah dengan sistem perawatan pencegahan, perawatan ini dapat didasarkan atas jam kerja mesin atau waktu kalender. Pemantauan kondisi dengan perawatan ini dilakukan dengan baik dengan pengukuran yang terus menerus maupun dengan

pemeriksaan kondisi secara periodik. Pemeriksaan secara periodik akan memberikan pengamanan yang cukup atas terjadinya suatu kerusakan yang terus bertambah atau kemunduran suatu kondisi. Dengan demikian kondisi alat purifikasi bahan bakar dapat selalu dipantau sehingga kerusakan pada alat – alat dapat dicegah sedini mungkin dan tindakan korektif segera dapat diambil.

Adapun kekurangan dari perawatan terencana yang dilakukan adalah, karena interval waktu perawatan yang relatif lebih singkat mengakibatkan masinis harus melakukan perawatan maupun penggantian suku cadang lebih sering, sehingga mengakibatkan naiknya biaya perawatan terhadap alat purifikasi bahan bakar, kendala lain adalah jumlah suku cadang yang ada di kapal sangat terbatas.

b. Menjaga suhu bahan bakar yang masuk ke dalam purifier

Suhu bahan bakar yang masuk ke dalam purifier menentukan kelancaran pengoperasian pemurnian bahan bakar di dalam purifier. Pengaturan suhu yang sesuai sangat berpengaruh pada hasil pemurnian yang didapat setelah proses purifikasi di dalam purifier.

Keuntungan dari pengaturan suhu yang terjaga adalah meringankan beban kerja purifier ketika melakukan pemurnian secara sentrifugal di dalam purifier bahan bakar, sehingga partikel-partikel berat mudah dipisahkan dengan minyak ketika proses purifikasi berjalan di dalam purifier. Dengan suhu yang terjaga secara konstan ini menjaga kualitas bahan bakar yang di olah.

Kerugian dalam metode ini adalah diperlukannya perhatian khusus dari para masinis untuk selalu menjaga pengaturan suhu setiap saat, karena jika suhu terlalu rendah maupun terlalu tinggi sangat dapat mempengaruhi kelancaran proses purifikasi bahan bakar tersebut.

c. Melakukan pengawasan secara visual terhadap purifier

Pengawasan yang di lakukan secara manual terhadap purifier yang sedang beroperasi dalam proses pemurnian bahan bakar sangat membantu dalam menjaga kelancaran pengoperasian purifier, dengan pengawasan secara langsung kita dapat mengetahui kondisi fisik alat purifikasi ketika sedang

beroperasi, pengawasan secara visual dapat berupa, memeriksa tekanan bahan bakar secara langsung, memeriksa suhu bahan bakar yang di proses, dan juga memperhatikan kemungkinan terjadinya kelainan-kelainan pada purifier ketika dalam keadaan beroperasi, sehingga jika terjadi keganjalan kita langsung dapat mengambil tindakan yang tepat.

## **2. Memaksimalkan perawatan bahan bakar di dalam tangki bahan bakar**

Evaluasi untuk mengatasi kurangnya perawatan pada proses penyimpanan bahan bakar di dalam tangki-tangki penyimpanan bahan bakar untuk melakukan peningkatan dalam perawatan bahan bakar di dalam tangki guna menjaga kualitas bahan bakar yang akan digunakan oleh mesin induk dapat dilakukan dengan cara:

### **a. Proses pengendapan**

Cara ini dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan sangat efisien untuk memisahkan kotoran dan air secara alami cara sesuai dengan hukum gravitasi, yang mana kotoran dan air akan mengendap ke bagian bawah dari tangki, cara ini sangat sederhana dalam penerapannya hanya membutuhkan pemanas yang tepat untuk menjaga kekentalan bahan bakar agar dengan mudah diendapkan. Endapan yang berada dalam tangki sangat mudah dikeluarkan hanya dengan proses penceratan melalui katup cerat yang ada pada dasar tangki penyimpanan.

### **b. Pemberian panas yang tepat pada setiap tangki**

Panas yang tepat sangat membantu dalam menjaga kualitas bahan bakar, dengan pengaturan panas kita dengan mudah mendapatkan tingkat kekentalan yang kita inginkan, sehingga proses pengendapan, penyaringan dan pemompaan bahan bakar berjalan dengan baik.

Kelemahan dari cara ini adalah karena bahan bakar berat memiliki kekentalan yang relatif tinggi, sangat membutuhkan panas yang pas dan konstan, jika mendapat kondisi panas yang berbeda, kekentalan dari bahan bakar akan cepat berubah sehingga mengganggu proses pengendapan

c. Pembersihan saringan-saringan bahan bakar

Penyaringan bahan bakar oleh saringan bahan bakar sangat membantu untuk menghambat kotoran-kotoran yang mengalir melalui bahan bakar secara dini, sehingga kondisi di dalam tangki bahan bakar bisa terjaga karena bahan bakar sebelum masuk dan keluar dari tangki bahan bakar dapat disaring terlebih dahulu, dalam hal proses pembersihan saringan bahan bakar juga dapat dilakukan dengan cara yang sederhana.

d. Penambahan zat additive pada bahan bakar

Penggunaan dari zat additive yang diberikan pada bahan bakar sangat bagus untuk mendapatkan kualitas bahan bakar karena dapat memisahkan bahan bakar dari kotoran-kotoran dan juga berfungsi sebagai bahan tambahan bahan bakar untuk meningkatkan kualitas bahan bakar

Kendala dalam penggunaan cara ini adalah:

- 1) Jumlah zat additive yang ada di atas kapal sangat terbatas
- 2) Biaya yang relatif mahal
- 3) Membutuhkan proses pengawasan yang ketat dalam penambahan zat additive

## **E. PEMECAHAN MASALAH**

Dari permasalahan yang timbul yang menyangkut perawatan sistem bahan bakar pada alat purifikasi bahan bakar dan perawatan bahan bakar di dalam tangki bahan bakar di atas kapal yang telah dideskripsikan sebelumnya dan dicoba mencari beberapa pemecahan masalah yang dianggap dapat mengurangi permasalahan yang timbul menyangkut perawatan pada sistem bahan bakar tersebut, maka penulis memilih beberapa pemecahan masalah dengan melakukan evaluasi terhadap pemecahan masalah tersebut.

Setelah dilakukan evaluasi terhadap setiap alternatif pemecahan masalah, maka dapat ditentukan alternatif pemecahan yang paling tepat untuk dipilih sebagai pemecahan masalah yang ada, setelah memperhatikan situasi dan kondisi dari subjek penelitian dapat diambil pemecahan masalah yang paling cocok, antara lain:

## **1. Purifier bahan bakar kurang bekerja dengan maksimal**

Dari permasalahan yang timbul akibat dari kurang maksimalnya kinerja dari purifier dalam hal perawatan bahan bakar di atas kapal, dapat di ambil pemecahan masalah setelah mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan berupa:

- a. Meningkatkan perawatan secara terencana berdasarkan jam kerja (*running hour*) dari pengopersian alat purifier bahan bakar
- b. Menjaga suhu bahan bakar yang masuk ke dalam purifier untuk proses pengolahan.
- c. Melakukan pengawasan secara visual selama purifier beroperasi

## **2. Kurangnya perawatan terhadap tangki penyimpanan bahan bakar**

Permasalahan kurangnya perawatan yang dilakukan terhadap tangki penyimpanan bahan bakar yang mengakibatkan menurunnya kualitas bahan bakar yang disimpan dalam tangki bahan bakar di atas kapal dapat diatasi dengan berbagai upaya yang dilakukan dan yang telah diteliti sebelumnya, berdasarkan keuntungan dan kerugian yang dihasilkan dari berbagai tindakan yang diambil, adapun pemecahan masalah yang dianggap efektif yang dipilih penulis adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan penceratan secara berkala setelah proses pengendapan di dalam tangki penyimpanan bahan bakar yang ada di kamar mesin.
- b. Memberikan panas yang sesuai pada setiap tangki-tangki penyimpanan bahan bakar.
- c. Membersihkan saringan bahan bakar yang berhubungan langsung dengan sistem penyimpanan bahan bakar di dalam tangki penyimpanan bahan bakar.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari pembahasan permasalahan diatas bahwa kelancaran perawatan sistem bahan bakar sangat bergantung pada perawatan dari alat-alat perawatan bahan bakar tersebut. Banyaknya permasalahan yang terjadi saat menjalankan suatu operasi perawatan bahan bakar di atas kapal, disebabkan oleh kurangnya perawatan secara terencana pada sistem perawatan bahan bakar dan kurang perhatiannya para operator mengenai pengetahuan dasar dari sistem perawatan bahan bakar.

Untuk menunjang pengoperasian kapal diharapkan seluruh bagian dari sistem perawatan dapat bekerja dengan baik sehingga pengoperasian kapal akan optimal dan lancar, sehingga dari beberapa alternatif serta evaluasi yang dilakukan dapat diambil suatu kesimpulan, yaitu:

1. Rendahnya kualitas bahan bakar di atas kapal disebabkan oleh banyaknya endapan lumpur dan karbon yang menempel pada *disk* dan *bowl* di dalam purifier, sehingga perlu diadakannya perawatan secara terencana dan pengawasan selama pengopersian alat purifikasi bahan bakar tersebut
2. Kurangnya perawatan terhadap tangki penyimpanan bahan bakar mengakibatkan terdapatnya endapan lumpur dan air di dasar tangki penyimpanan bahan bakar, sehingga kandungan bahan bakar yang ada di dalam tangki dapat tercemar, oleh karena itu diperlukan adanya perawatan dan perhatian khusus secara rutin terhadap tangki bahan bakar.

## **B. SARAN**

Sesuai dari uraian permasalahan-permasalahan yang terjadi di atas dan deskripsi data, serta adanya kesimpulan yang didapat, maka untuk menghindari terjadinya permasalahan-permasalahan yang terjadi pada sistem perawatan bahan bakar, maka penulis memberikan saran-saran yang mungkin dapat bermanfaat jika para pembaca. Menyadari permasalahan yang timbul pada instalasi perawatan bahan bakar yang ada di kapal MT. Vries Viena yang disebabkan oleh rendahnya kualitas bahan bakar dan kurangnya perawatan pada instalasi bahan bakar, maka untuk itu penulis mencoba menuliskan saran-saran sebagai masukan dalam melakukan perawatan pada sistem bahan bakar antara lain:

1. Kepada seluruh masinis dan crew kamar mesin diharapkan dapat melakukan perawatan secara terencana dan pengawasan yang rutin terhadap purifier sebagai alat purifikasi bahan bakar.
2. Pelaksanaan fungsi dari seluruh instalasi perawatan pada sistem bahan bakar dengan melaksanakan perawatan, pengawasan, dan pengecekan pada kondisi tangki bahan bakar secara rutin.