



**ANALISIS ADANYA AIR DI *SUMPTANK* MINYAK  
LUMAS MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA DI MV.  
MDM BROMO**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Disusun Oleh :**

**HANIF NUR ROSYID  
NIT.541711206405 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO” karya,

Nama : Hanif Nur Rosyid

NIT : 541711206405 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ....., tanggal .....

Semarang, .....September 2021

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

BUDI JOKO RAHARJO, MM, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19740321 199808 1 001

ABDI SENO, M.Si, M.Mar.E

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19710421 199903 1 002

Capt. DWLANTORO, MM, M.Mar

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19740614 199808 1 001

Mengetahui  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk I, (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS ADANYA AIR DI *SUMPTANK* MINYAK  
LUMAS MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA DI MV.  
MDM BROMO**


Disusun oleh:

**HANIF NUR ROSYID**  
**NIT. 541711206405 T**

Telah disetujui / diterima dan selanjutnya dapat diajukan  
di depan Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
Semarang, .....


Dosen Pembimbing

Materi

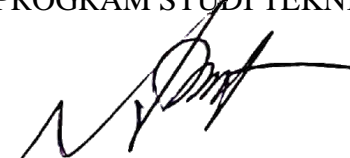
  
**ABDI SENO, M.Si., Mar.E.**  
**Penata Tk. I (III/d)**  
**NIP. 19710421 199903 1 002**

Dosen Pembimbing

Metode Penulisan

  
**ANDY WAHYU HERMANTO, M.T.**  
**Penata Tk. I (III/d)**  
**NIP. 19791212 200012 1 001**

Mengetahui / Menyetujui  
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

  
**H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**  
**Pembina (IV/a)**  
**NIP. 19641212 199808 1 001**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Hanif Nur Rosyid

NIT : 541711206405 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul : “Analisis adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar

hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang

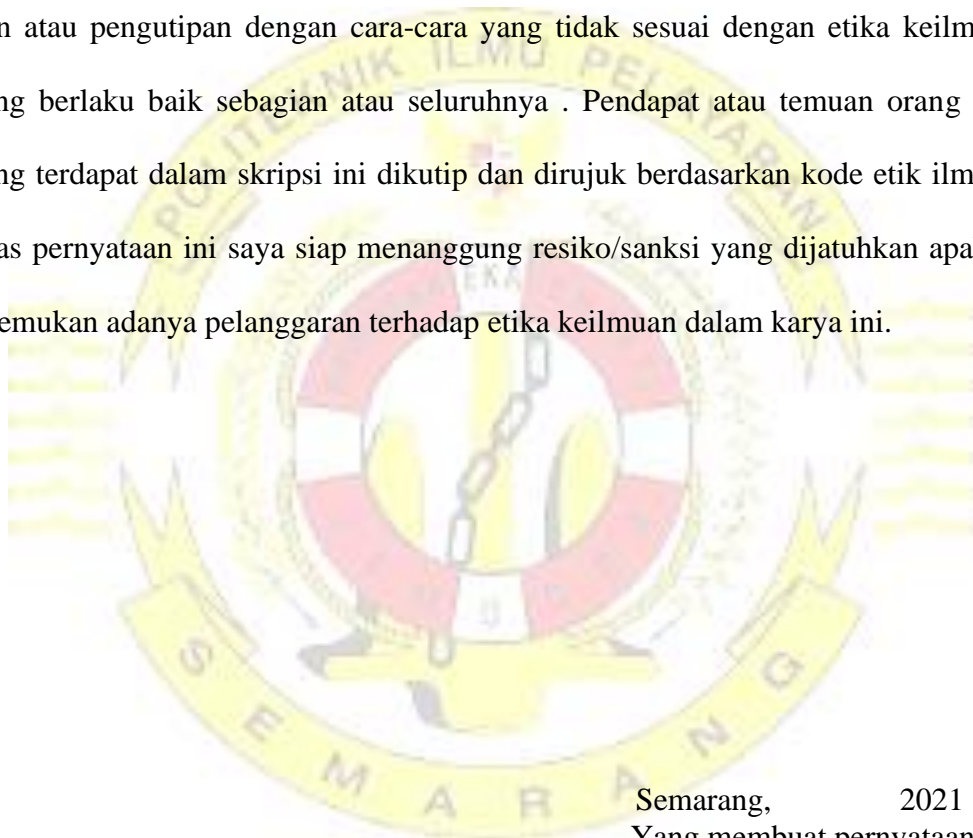
lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan

yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya . Pendapat atau temuan orang lain

yang terdapat dalam skripsi ini dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila

ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.



Semarang, 2021

Yang membuat pernyataan ,



**HANIF NUR ROSYID**

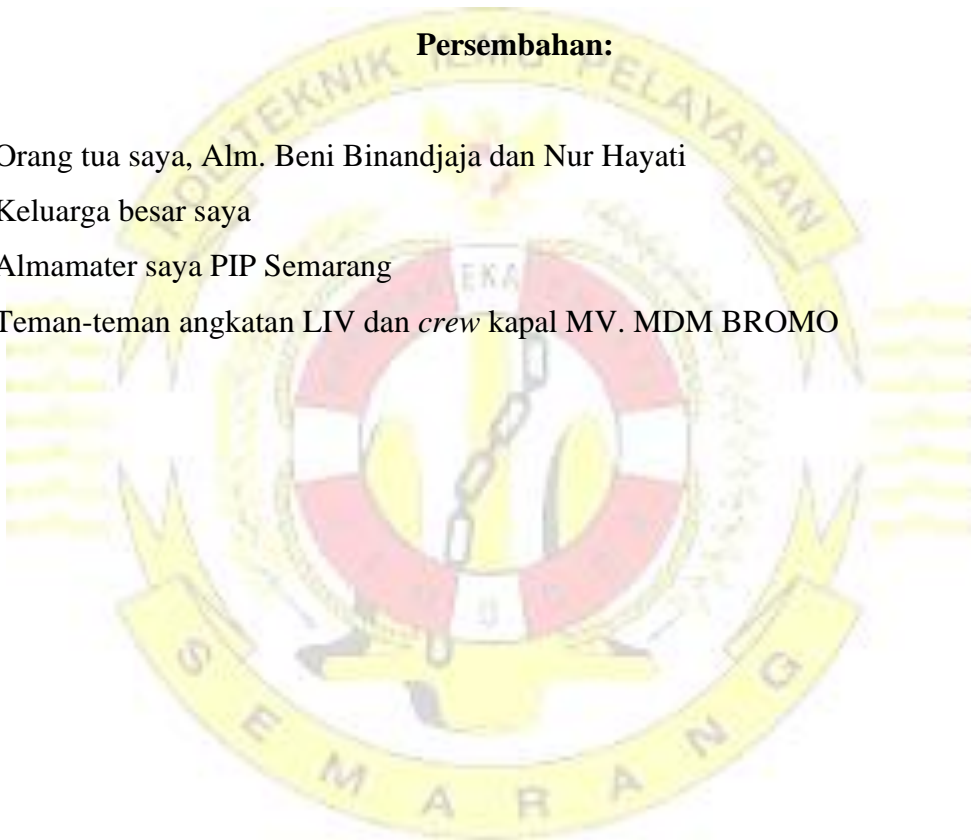
**NIT. 541711206405 T**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. Ingatlah Allah swt saat hidup tak berjalan sesuai keinginanmu. Allah swt pasti punya jalan yang lebih baik untukmu.
2. Bekerja keras dan bersikap baiklah. Hal luar biasa akan terjadi
3. Kesempatan bukanlah hal yang kebetulan, kau harus menciptakannya

### Persembahan:

1. Orang tua saya, Alm. Beni Binandjaja dan Nur Hayati
2. Keluarga besar saya
3. Almamater saya PIP Semarang
4. Teman-teman angkatan LIV dan *crew* kapal MV. MDM BROMO



## PRAKATA



Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Analisis adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO”. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis banyak mendapatkan bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr.Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Abdi Seno, M.Si., Mar.E. selaku dosen pembimbing I Materi.
4. Bapak Andy Wahyu Hermanto, M.T. selaku dosen pembimbing II Penulisan.
5. Seluruh jajaran Dosen, Staff, dan Karyawan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Manajemen PT. MERATUS ADVANCE MARITIM yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktek berlayar.

7. Terima kasih banyak kepada kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada saya disetiap keadaan.
8. Seluruh *crew* MV. MDM BROMO yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Serta seluruh rekan-rekan yang telah memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak hal yang perlu ditingkatkan dan dikembangkan, maka dari itu semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembaca , dunia penelitian, dan dunia maritime.

Semarang,

2021

Penulis



**HANIF NUR ROSYID**

**NIT. 541711206405 T**

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul .....</b>	<b>i</b>
<b>HalamanPengesahan.....</b>	<b>ii</b>
<b>HalamanPersetujuan .....</b>	<b>iii</b>
<b>HalamanPernyataan .....</b>	<b>iv</b>
<b>Halaman Motto .....</b>	<b>v</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>vi</b>
<b>Daftar Isi. ....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>xii</b>
<b>Daftar Lampiran .....</b>	<b>xiv</b>
<b>Intisari .....</b>	<b>xv</b>
<b>Abstraksi .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. LatarBelakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat penelitian .....	3
1.5. sistematika penulisan.....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	7
2.2. Kerangka pikir penelitian .....	37



### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Pendekatan dan Desain penelitian.....	39
3.2. Tempat dan waktu penelitian .....	40
3.3. Sumber Data Penelitian.....	40
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	42
3.5 Teknik Analisa Data.....	44

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Gambaran Umum .....	57
4.2. Analisa Hasil Penelitian .....	61
4.3 Pembahasan Masalah.....	100

### **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan.....	118
5.2. Saran .....	119

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>120</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>121</b>
----------------------	------------

<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>130</b>
-----------------------------------	------------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem pelumasan mesin diesel.....	16
Gambar 2.2. Pelumasan kabut .....	17
Gambar 2.3. Sistem pelumasan tipe kering.....	19
Gambar 2.4. Sistem pelumasan basah.....	20
Gambar 2.5 <i>L.o cooler tipe Shell &amp; Tube</i> .....	22
Gambar 2.6 <i>L.o cooler tipe plate</i> .....	23
Gambar 2.7 pompa air laut .....	24
Gambar 2.8 LO purifier .....	26
Gambar 2.9 letak membrane diafragma.....	27
Gambar 2.10 Mesin diesel 2 langkah.....	29
Gambar 2.11 Mesin Diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO.....	29
Gambar 2.12 Langkah isap diesel 2 tak .....	34
Gambar 2.13 Langkah buang diesel 2 tak .....	36
Gambar 2.14 Kerangka pikir penelitian .....	37
Gambar 4.1 komponen membrane diafragma .....	59
Gambar 4.2 Membrane Diafragma.....	63
Gambar 4.3 pengecekan <i>monthly running hours</i> .....	66
Gambar 4.4 Temperatur minyak lumas tinggi .....	69
Gambar 4.5 <i>Filter</i> minyak lumas kotor .....	73
Gambar 4.6 Bocornya pipa air laut.....	81
Gambar 4.7 Manometer bilge pump tidak vakum .....	84
Gambar 4.8 Sensor Pada got kamar mesin Rusak .....	87

Gambar 4.9 Membersihkan <i>Filter seachast</i> .....	90
Gambar 4.10 Membersihkan filter minyak lumas .....	92
Gambar 4.11 Membrane diafragma.....	93
Gambar 4.12 Pipa air laut .....	96
Gambar 4.13 <i>filter bilges pump</i> .....	98
Gambar 4.14 peta posisi.....	115



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Faktor Internal dan External.....	48
Tabel 3.2 Komparansi Urgensi Faktor Internal dan External .....	50
Tabel 3.3 Nilai Dukungan ( ND ).....	51
Tabel 3.4 Nilai Keterkaitan Faktor Internal dan Faktor Eksternal .....	52
Tabel 3.5 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal .....	55
Tabel 4.1 Data <i>ship particular</i> kapal MV. MDM BROMO.....	58
Tabel 4.2 Data sumptank mesin diesel penggerak utama di kapal MV. MDM BROMO .....	59
Tabel 4.3 Studi Pustaka robeknya membrane diafragma .....	64
Tabel 4.4 Studi Pustaka running hours dari membrane diafragma melebihi batas .....	68
Tabel 4.5 Studi pustaka temperatur minyak lumas tinggi .....	71
Tabel 4.6 Studi pustaka <i>filter</i> minyak lumas kotor.....	75
Tabel 4.7 Studi Pustaka Kurangnya pengetahuan kru kamar mesin tentang membrane diafragma.....	78
Tabel 4.8 Studi pustaka adanya air di tanktop kamar mesin .....	80
Tabel 4.9 Studi Pustaka bocornya pipa air laut .....	82
Tabel 4.10 Studi pustaka kinerja pada bilges pump kurang optimal.....	85
Tabel 4.11 Studi Pustaka sensor pada got kamar mesin rusak .....	88
Tabel 4.12 Hasil pengamatan .....	104
Tabel 4.13 FAKTOR <i>INTERNAL</i> DAN <i>EKSTERNAL</i> .....	105

Tabel 4.14 Komparasi Urgensi Faktor <i>Internal</i> dan <i>Eksternal</i> ...	107
Tabel 4.15 Nilai Dukungan (ND) Faktor .....	109
Tabel 4.16 Nilai Relatif Faktor Internal dan Eksternal .....	111
Tabel 4.17 Matrik Ringkasan Analsis Faktor Internal dan Eksternal .....	112
Tabel 4.18 Faktor Kunci Keberhasilan .....	114



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Pustaka.....	120
Lampiran 2 Wawancara 1 .....	121
Lampiran 12 Ship Particular .....	127
Lampiran 13 Crew list.....	128
Lampiran 14 Gambar Sistem pelumasan .....	129



## INTISARI

**Hanif Nur Rosyid**, 2021, NIT: 541711206405 T, “*Analisis adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO*” skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si., Mar.E. Pembimbing II: Andy Wahyu Hermanto, M.T.

*Sumptank* adalah sebuah penampungan minyak lumas mesin diesel yang selanjutnya minyak lumas yang ada di *sumptank* akan di transfer ke komponen utama mesin diesel dan minyak lumas yang telah melumasi komponen mesin diesel akan kembali ke *sumptank*, maka dari itu sangat penting untuk menjaga kandungan minyak lumas agar tidak mengganggu sistem pelumasan yaitu mencegah dari adanya air pada sistem sehingga tidak mengganggu performa mesin diesel penggerak utama

Jenis metode penelitian skripsi ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggabungkan dua metode yaitu *SHEL* (*software, hardware, environment, liveware*) dan *SWOT* (*strength, weakness, opportunities, threats*) untuk mempermudah dalam teknik analisis data. Metode pengumpulan data yang peneliti lakukan adalah dengan cara observasi, wawancara, dan studi pustaka untuk memperkuat dalam analisis data dan pembahasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama serta mengetahui solusi yang dilakukan untuk mengatasi adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO.

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mengetahui penyebab adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama yaitu robeknya membrane diafragma dan bocornya pipa air laut di tanktop kamar mesin dan upaya yang dilakukan untuk mencegah adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama adalah dengan melakukan perawatan dan perbaikan pada membrane diafragma dan pipa air laut di tanktop kamar mesin.

**Kata kunci:** *sumptank, software, hardware, environment, liveware, strength, weakness, opportunities, threats.*





## ABSTRACT

**Hanif Nur Rosyid**, 2021, NIT: 541711206405 T, "*Analysis of the precence of water in the lubricating oil sumptank main engine on the MV. MDM BROMO*" Thesis Engineering Study Program, Diploma IV Program, Maritime Science Polytechnic Semarang, Supervisor I: Abdi Seno, M.Si., Mar.E. Supervisor II: Andy Wahyu Hermanto, M.T.

The sumptank is a storage tank for diesel engine lubricating oil, then the lubricating oil in the sumptank will be transferred to the main components of the diesel engine and the lubricating oil that has lubricated the diesel engine components will return to the sumptank, therefore it is important to maintain lubricating oil content that does not interfere the lubrication system and to avoid the water inside the system which can interfere main diesel engine performance.

The type of research method in this thesis is descriptive qualitative by combining two methods, namely SHEL (software, hardware, environment, liveware) and SWOT (strength, weakness, opportunities, threats) to facilitate data analysis techniques. The data collection method that the researcher uses is by means of observation, interviews, and literature studies to strengthen the data analysis and discussion. The purpose of this study was to determine the cause of the presence of water in the main mover diesel engine lubricating oil sumptank, to find out the solutions to overcome the presence of water in the prime mover diesel engine lubricating oil sumptank in MV. MDM BROMO.

Based on the results of the study, to determine the cause of the presence of water in the main mover diesel engine lubricating oil sumptank and the efforts made to prevent the presence of water in the prime mover diesel engine lubricating oil sumptank is to carry out maintenance and repairs on the diaphragm membrane and seawater pipes in the engine room tanktop.

**Keywords:** *sumptank, software, hardware, environment, liveware, strength, weakness, opportunities, threats.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Semakin berkembangnya transportasi laut dimana makin banyaknya kapal yang beroperasi sehingga keberadaan mesin diesel sebagai penggerak utama memegang peranan penting dalam sistem permesinan. Mesin diesel penggerak utama di kapal menjadi bagian utama sebagai penggerak kapal saat beroperasi, Untuk mendukung pengoperasian mesin tersebut harus ditunjang bagian bagian yang begitu vital, bagian-bagian yang penting tersebut meliputi sistem pelumasan yang berperan untuk menekan suhu panas komponen mesin saat bergesekan dan melumasi mesin supaya tidak terjadi aus, pelumasan sangat penting dalam proses perawatan pada komponen komponen mesin karena berfungsi untuk menghindari dari karat dan bisa membuat mesin mempunyai umur yang lama. Maka dari itu sangat penting untuk menjaga kandungan dari minyak lumas terutama dari sumptank, karena jika dari sumptank kandungan minyak lumas tidak bagus maka semua sistem pelumasan akan terganggu.

Saat pengoperasian mesin kapal wajib memperhatikan perawatan sistem pelumasan yang baik, sehingga mesin tidak akan cepat rusak dikarenakan *over heating* dan gesekan yang berlebihan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas minyak lumas adalah tercampurnya air dalam kandungan minyak lumas maka akan menjadi masalah yang fatal dalam pengoperasian mesin diesel penggerak utama. Jika adanya air di dalam

kandungan minyak lumas tentunya akan sangat berpengaruh pada komponen komponen mesin diesel penggerak utama.

Seperti pengalaman yang telah dialami penulis pada tanggal 10 april 2020 pada saat kapal sedang *anchorage* di pelabuhan morosi, Sulawesi tenggara. Pada saat itu penulis sebagai cadet diperintah masinis melakukan kegiatan jurnal logbook engine room, pada saat mengecek kuantitas isi dari minyak lumas di *sumptank* mesin diesel penggerak utama dengan sounding tanki mendapatkan warna yang tidak normal melekat di alat sounding minyak lumas berwarna coklat susu yang seharusnya warna minyak lumas adalah bening. Indikasi tercampurnya air dengan minyak lumas pada saat itu adalah kekentalan minyak lumas menjadi encer dengan cara diraba menggunakan tangan dan bertambahnya volume sumptank serta suara mesin diesel penggerak utama yang lebih kencang saat kapal berlayar. Dampak yang dapat dirasakan pada saat itu adalah mesin bertambah panas dengan melihat perbandingan dengan alat termometer, suara mesin pada saat itu menjadi lebih kencang dari biasanya, dan menurunnya daya pada performa mesin diesel penggerak utama.

Melihat adanya perbedaan antara teori dengan kejadian tercampurnya air ke dalam minyak lumas di sumptank mesin diesel penggerak utama dan melihat dampak dampak yang telah diakibatkan , maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : **“Analisis adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO”**.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dari permasalahan di atas, penulis menyatakan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1. Apa faktor penyebab adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama?
- 1.2.2. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Menurut permasalahan yang ada diatas, tujuan yang ingin dicapai oleh penulis, adalah sebagai berikut :

- 1.3.1. Untuk mengetahui faktor penyebab adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama.
- 1.3.2. Untuk mengetahui Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Manfaat secara teoritis

Bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan terkait dengan adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama.

- 1.4.2. Manfaat secara praktis

- 1.4.2.1. Untuk masinis yang ada dikapal agar sistem pelumasan pada mesin diesel penggerak utama dapat berfungsi dengan baik

sehingga tidak akan merusak komponen-komponen pada mesin diesel penggerak utama.

1.4.2.2. Untuk Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, hasil riset ini diharapkan bisa meningkatkan kualitas pembelajaran serta pengetahuan untuk pembaca supaya bisa menciptakan sumber daya manusia yang profesional serta terampil dalam bidangnya sehingga bisa bersaing di dunia kerja.

## **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini terbagi menjadi lima bab, dimana setiap bab saling berkaitan satu sama lain sehingga akan memudahkan pembaca dalam memahami sistematika dan mengetahui pokok permasalahan dan bagian-bagiannya sebagai berikut:

### **Bab I. Pendahuluan**

Pada bagian ini berisi tentang dasar penyusunan, pembuktian pembeda masalah, definisi masalah, tujuan dan manfaat perencanaan postulasi, serta susunan pemeriksaan ini.

### **Bab II. Landasan Teori**

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka penelitian. Bab ini berisi tentang gambaran definisi yang mendasari topik masalah penelitian dan juga hipotesis atau kesimpulan sementara dari masalah yang diteliti berdasarkan kajian teoritis dan kerangka yang telah dibuat.

### Bab III. Metode Penelitian

Bagian ini menggambarkan pengaturan keseluruhan pemeriksaan, informasi yang diperlukan, strategi berbagai informasi dan prosedur investigasi informasi. Setting keseluruhan pemeriksaan menggambarkan area dan waktu dimana dan kapan eksplorasi diarahkan. Strategi bermacam-macam informasi adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan. Prosedur pemeriksaan informasi berisi perangkat dan teknik penyelidikan informasi yang digunakan dan penentuan perangkat dan strategi pemeriksaan harus dapat diandalkan dengan tujuan eksplorasi..

### Bab IV. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Bagian ini terdiri dari garis besar objek penelitian, pemeriksaan hasil eksplorasi dan pembahasan masalah. Penggambaran keseluruhan dari objek eksplorasi adalah penggambaran keseluruhan dari suatu item yang diselidiki. Pemeriksaan hasil eksplorasi adalah inti dari teori dan berisi percakapan tentang hasil pemeriksaan yang diperoleh.

### Bab V. Simpulan Dan Saran

Bagian ini merangkum setiap konsekuensi dari percakapan penyelidikan informasi yang telah diselesaikan sebagai gambaran yang wajar dari tujuan yang ingin dicapai dalam pemeriksaan ini. Selain itu, untuk tujuan ini, ide-ide untuk kemajuan yang dapat

dipikirkan secara eksplisit dan secara keseluruhan oleh semua kelompok diperkenalkan. Bagian ini adalah bagian penutup dari karya logis ini.

Daftar Pustaka

Lampiran

Daftar Riwayat Hidup



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Analisis adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama, dapat diperjelas dengan beberapa hipotesis pendukung dan pemahaman yang penulis ambil dari sumber perpustakaan yang diidentifikasi dengan percakapan postulat ini. Pembentukan hipotetis ini mengandung sumber hipotesis yang kemudian akan menjadi premis pengujian atas sumber hipotesis, yang nantinya akan menjadi suatu struktur atau alasan untuk secara efisien memahami dasar suatu masalah..

##### **2.1.1 Analisis**

Menurut Jogiyanto (1999:129) Analisis dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya. Menurut Goal (2008:73) adalah sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.



Menurut teori-teori di atas maka dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan suatu kegiatan mencermati, mengamati dan memecahkan suatu permasalahan dengan cara menguraikan faktor faktor penyebab permasalahan

## 2.1.2 Air

### 2.1.2.1 Definisi Air

Menurut Kodoatie dan Sjarief (2010) Air adalah cairan yang tidak memiliki rasa, aroma dan naungan dan terdiri dari hidrogen dan oksigen dengan persamaan zat  $H_2O$ . Karena air memiliki sifat yang dapat dimanfaatkan untuk hampir semua hal, maka air merupakan zat utama bagi semua jenis kehidupan (tanaman, makhluk, dan manusia) hingga saat ini selain matahari yang merupakan sumber energi. Air bisa seperti air baru dan air asin (air laut) yang merupakan bagian terbesar di planet ini.

Menurut Hanafiah (2012:99) Air dapat memecah banyak zat senyawa, seperti garam, asam, gas tertentu, dan banyak partikel alami, sehingga air dikenal sebagai zat terlarut yang tersebar luas. Air berada dalam keseimbangan unik antara fase cair dan kuat di bawah tegangan dan suhu standar.

## 2.1.3 Minyak lumas

### 2.1.3.1 Definisi Minyak Lumas

Menurut Siti Yubaidah (2008) minyak lumas adalah zat kimia, yang umumnya cairan, yang diberikan di antara

dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Zat ini merupakan fraksi hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat celcius, semakin berat beban mesin semakin menurun nilai dari viscositas pelumas nya

Menurut Maleev (1991), Oli adalah penggunaan pelumasan oli antara dua permukaan bantalan, khususnya permukaan yang bersentuhan dengan faktor tekan dan saling bergerak..

#### 2.1.3.2 Fungsi dan Tujuan Minyak Lumas

Dalam penelitiannya Arisandi (2012) menyatakan bahwa jenis oli yang digunakan pada mesin motor atau mobil harus memiliki fungsi sebagai berikut :

##### 2.1.3.2.1 Memperkecil koefisien gesek

Salah satu komponen minyak pelumas adalah untuk melumasi bagian-bagian mesin yang bergerak untuk mencegah jarak tempuh karena dua benda saling bergesekan. Melumasi minyak meringkai lapisan minyak di dalam dua benda bergerak untuk mencegah konsumsi atau kontak langsung antara dua benda bergesek.

#### 2.1.3.2.2 Pendingin (*Cooling*)

Aliran minyak pelumas di sekitar bagian-bagian yang bergerak, sehingga panas yang timbul dari penggilingan kedua benda akan menyebar secara konveksi ke minyak pelumas, dengan tujuan agar minyak pelumas dalam kondisi ini berfungsi sebagai pendingin untuk bagian-bagian motor.

#### 2.1.3.2.3 Pembersih (*Cleaning*)

Tanah atau kemarahan yang timbul dari gesekan, akan disalurkan dengan mengoleskan minyak ke kotak kunci/crankcase yang kemudian akan mengendap di bagian bawah kotak kunci dan ditarik oleh magnet di dasar kotak kunci. Tanah yang mengalir ke minyak pelumas akan dipisahkan oleh saluran oli agar tidak lepas kendali dan didarkan ke bagian-bagian motor lain yang dapat membahayakan atau mengganggu tampilan motor.

#### 2.1.3.2.4 Perapat (*Sealing*)

Pelumas oli yang dibentuk pada bagian-bagian yang tepat dari kapasitas motor kendaraan sebagai seal, yang mencegah

tumpahan gas (pass up gas) misalnya di bagian antara silinder dan sekat ruang.

#### 2.1.3.2.5 Sebagai Penyerap Tegangan

Oli motor menahan dan menahan faktor pengepresan yang terjadi pada bagian yang dilumasi, dan memastikan suku cadang tersebut tidak menjadi tajam saat terjadi erosi pada bagian yang bersentuhan. Oli mesin mengasimilasi dan meredam faktor pengepresan yang terjadi pada bagian yang dilumasi, dan mengamankan bagian tersebut agar tidak menjadi tajam saat terjadi gesekan pada bagian yang bersentuhan..

#### 2.1.3.2.6 Pencegahan Korosi

Peran pelumas adalah mencegah korosi. Pada saat mesin bekerja, minyak pelumas dapat melapisi bagian mesin dengan suatu lapisan pelindung yang mengandung aditif untuk menetralkan bahan/komponen yang bersifat korosif.

### 2.1.3.3 Klasifikasi Minyak Lumas

#### 2.1.3.3.1. Berdasarkan Wujud

Menurut Sukirno (2010), Berdasarkan wujudnya minyak lumas dapat digolongkan menjadi dua bentuk, yaitu cair atau bisa disebut oli dan setengah padat atau bisa disebut gemuk.

#### 2.1.3.3.2. Berdasarkan Viskositas atau Kekentalan.

Menurut Hidayat (2012), Kekentalan minyak pelumas menunjukkan kemampuannya terhadap laju aliran minyak; viskositas minyak ditentukan dengan mengukur sample minyak. Pengolahan minyak dilakukan dengan memanaskan minyak tersebut sampai suhu tertentu, kemudian dialirkan melalui lubang pada viscometer. Lamanya waktu yang diperlukan untuk meneteskan minyak pelumas dari viscometer ke gelas ukur, menentukan nilai kekentalan minyak pelumas. Minyak pelumas yang mengalir lebih cepat, viskositasnya rendah, sedangkan yang mengalir lambat, viskositasnya tinggi.

Suatu badan internasional, yaitu *Society of Automotive Engineers* (SAE), mempunyai standar

kekentalan/viskositas dengan awalan SAE di depan indeks kekentalan. SAE telah membuat indek kekentalan yang diikuti dengan huruf W, yang menunjukkan kekentalan minyak pelumas pada temperature  $-20^{\circ}\text{C}$  (W artinya *Winter*/musim dingin) dan disebut kekentalan rendah. Mesin yang memakai minyak pelumas dengan kekentalan rendah, mudah dihidupkan, khususnya pada musim dingin. Pelumas dengan kekentalan rendah ditandai dengan SAE 10 W, SAE 15 W, SAE 20 W. Sedangkan minyak pelumas untuk keperluan sampai temperatur  $100^{\circ}\text{C}$ , tidak ditandai dengan huruf W, hanya SAE 30, SAE 40, SAE 60, SAE 90 dan seterusnya.

Berdasarkan *Petro Canada Lubricants* (2017) SAE (*Society of Automotive Engineer*) mengembangkan sistem klasifikasi berdasarkan viskositas atau kekentalan. Angka SAE yang lebih besar menunjukkan minyak pelumas yang lebih kental.

1. Oli monograde, yaitu oli yang indeks kekentalannya dinyatakan hanya satu angka  
Contoh DEO SAE 30.

2. Oli multigrade, yaitu oli yang indeks kekentalannya dinyatakan lebih dari satu angka. Contoh DEO SAE 15W-40.

#### 2.1.3.3.3. Berdasarkan penggunaan

Menurut Zainal dan Wardan (2003) klasifikasi oli mesin menurut penggunaannya sebagai berikut :

1. Penggunaan minyak lumas untuk mesin bensin
2. Penggunaan minyak lumas untuk mesin disel

#### 2.1.3.3.4 Berdasarkan Bahan Dasar

Menurut Wahyu (2015:99-108) berdasarkan bahan dasarnya, oli atau minyak lumas dibagi menjadi:

1. Minyak lumas dari bahan nabati, yaitu terbuat dari bahan lemak binatang atau tumbuh-tumbuhan. Minyak lumas ini jarang sekali digunakan
2. Minyak lumas mineral yang berasal dari minyak bumi. Mineral yang terbaik digunakan

untuk minyak lumas mesin-mesin disel otomotif, kapal dan industri.

3. Minyak lumas sintetik, yaitu minyak lumas yang bukan berasal dari nabati ataupun mineral. Minyak lumas ini berasal dari suatu bahan yang dihasilkan dari penggolongan tersendiri. Pada umumnya minyak lumas sintetik mempunyai sifat-sifat khusus, seperti daya tahan terhadap suhu tinggi yang lebih baik dari pada minyak lumas mineral atau nabati, daya tahan terhadap asam, dll.

2.1.3.3.5 Menurut Payne (2005:52) klasifikasi oli mesin

Berdasarkan pengawasan mutu

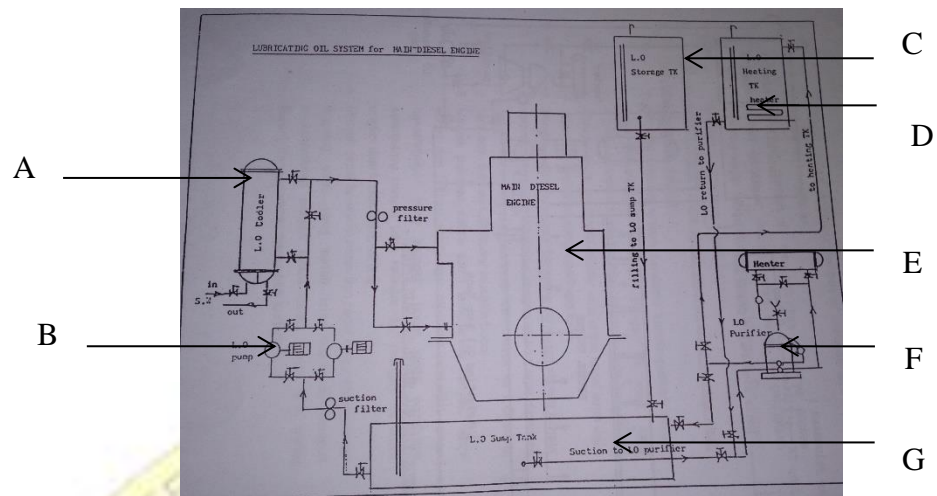
1. Minyak lumas kendaraan bermotor
2. Minyak lumas motor disel untuk industri
3. Minyak lumas untuk motor mesin 2 langkah
4. Minyak lumas khusus.

## 2.1.4 Sistem Pelumasan

### 2.1.4.1 Definisi

Menurut Siti Yubaidah (2008) Pelumasan merupakan salah satu sistem pelengkap pada suatu mesin dengan tujuan mengatur dan menyalurkan minyak pelumas ke bagian bagian mesin yang bergerak.





Gambar 2.1 Sistem pelumasan mesin diesel

Sumber : MV. MDM BROMO (2004)

- Keterangan :
- A. *LO Cooler*
  - B. *LO pump*
  - C. *LO Storage Tank*
  - D. *LO Heating Tank*
  - E. *Main Engine*
  - F. *LO Purifier*
  - G. *LO Sump Tank*

#### 2.1.4.2 Jenis Jenis Sistem Pelumasan

Menurut Daryanto (2004) ada tiga macam sistem pelumasan, yaitu :

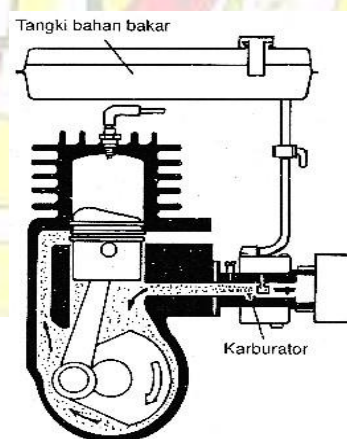
##### 2.1.4.2.1 Sistem Pelumasan Kabut

Pada sistem ini oli pelumas dicampurkan pada bensin dengan perbandingan tertentu dan dimasukkan ke

dalam tangki minyak. Campuran bensin dan oli ini dimasukkan melalui karburator ke dalam ruang pemutar mesin dalam bentuk kabut sehingga oli memberi pelumas kepada mesin-mesin yang berputar akibat pembakaran. Cara lainnya ialah memakai pompa oli yang menekan oli ke dalam aliran udara. Jumlah oli yang dimasukkan/diinjeksikan itu dikontrol oleh katup.

Sistem pelumasan kabut ini dipakai pada mesin kecil dua tak, yaitu :

- 1.Mesin pemotong rumput
- 2.Sepeda motor
- 3.Kapal boat
- 4.Generator dan kompresor



Gambar 2.2. Pelumasan kabut

Sumber : Daryanto (2004)

#### 2.1.4.2.2 Sistem Pelumasan Kering

Sistem pelumasan kering yaitu minyak lumas ditampung ditempat yang lain yaitu sump tank. Di kapal

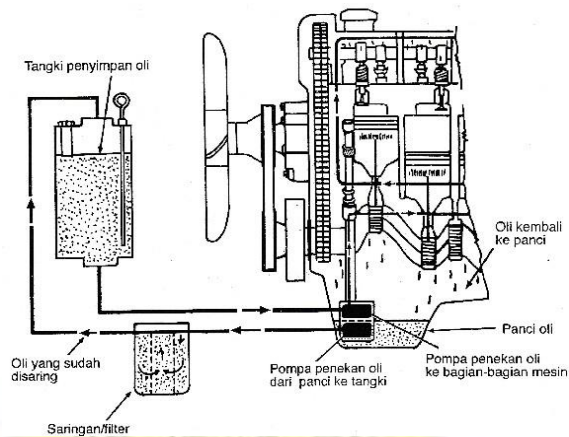
sistem pelumasan yang digunakan adalah sistem pelumasan kering yaitu sistem pelumasan tekanan penuh yaitu minyak berasal dari tempat penampungan (*sump tank*) yang disirkulasikan dengan pompa dengan tekanan tertentu kebagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan kemudian minyak kembali ke tangki penampungan (*sump tank*).

Pada sistem pelumasan yang digunakan di kapal sebelum menghidupkan mesin maka diharuskan melakukan pelumasan awal engkol, torak, mahkota torak, (*piston crown*), bantalan utama connecting rod, silinder, komponen penggerak katup, turbo charge.

Sirkulasi minyak mulai diserap oleh pompa roda gigi dari tangki penampungan (*sump tank*) kemudian disaring oleh saringan minyak lumas (*oil filter*) kemudian minyak lumas itu didinginkan di pendingin minyak (*L.O Cooler*) kemudian minyak lumas tersebut melumasi bagian-bagian yang memerlukan pelumasan itu minyak lumas kembali ke tangki penampungan (*sumptank*).

Pelumasan kering banyak digunakan pada :

- 1.Sepeda motor
- 2.Traktor penggali tanah
- 3.Generator

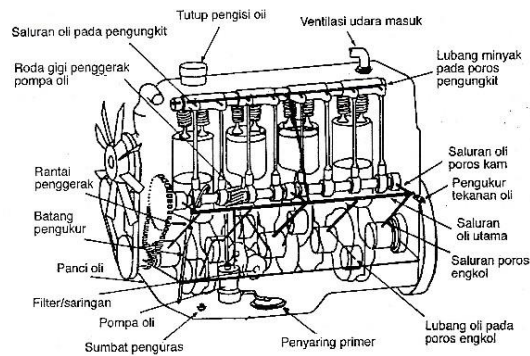


Gambar 2.3. Sistem pelumasan tipe kering

Sumber: Daryanto (2004)

#### 2.1.4.2.3 Sistem Pelumasan Basah

Sistem pelumasan ini pada umumnya dipergunakan pada mesin kapal yang berdaya rendah. Ini disebabkan karena konstruksinya yang masih relatif sederhana. Pada sistem pelumasan basah pompa minyak lumas memompa minyak lumas dari bak minyak pelumas kedalam mangkok minyak pelumas pada setiap pangkat batang engkol bergerak mencebur ke dalam mangkok tersebut dan memercikkan minyak pelumas dari dalam mangkok membasahi bagian-bagian yang harus dilumasi.



Gambar 2.4. Sistem pelumasan basah

Sumber : Daryanto,2004

### 2.1.4.3 Sistem Pelumasan

#### 2.1.4.3.1 *LO Cooler*

Menurut Amin Nur Akhmadi (2016 : 01) *LO cooler* pada mesin mesin diesel merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mendinginkan oli mesin yang digunakan sebagai bahan pelumas pada mesin diesel. Setelah beroperasi *LO cooler* akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan adanya penurunan laju perpindahan kalor.

Panas pada mesin dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar dan gesekan antara komponen mesin. Ketika minyak lumas melewati bagian komponen mesin yang panas, panas dialihkan ke minyak lumas. Karena minyak lumas menjadi panas, maka minyak lumas

tersebut perlu di dinginkan, biasanya minyak lumas tersebut di dinginkan menggunakan air laut.

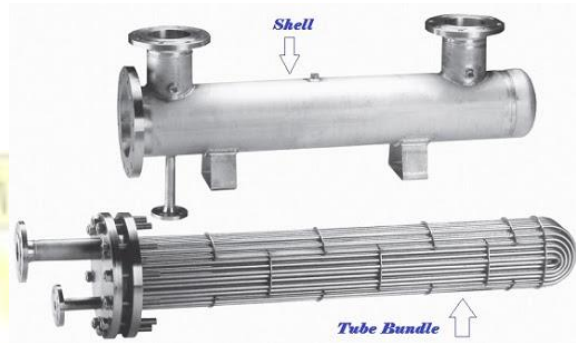
Fungsi Minyak pelumas yang bersirkulasi keseluruhan komponen mesin bertemperatur tinggi dan akibatnya nilai viskositasnya akan menurun, sehingga pelumas tidak dapat bekerja maksimal, untuk memperbaiki nilai viskositas maka, temperatur pelumas harus diturunkan sesuai atau mendekati temperatur yang diijinkan agar viskositasnya kembali normal.

Jenis jenis *Lubrication oil cooler* secara umum terdapat 2 tipe, yaitu tipe *shell & tube (U-tube)* dan tipe *plate*, namun sekarang tipe *plate* lebih cenderung di minati ketimbang tipe *tube* karena dari segi perawatannya, tipe *plate* lebih mudah untuk di bersihkan.

#### 1. *Lubrication oil cooler type shell & tubes*

Menurut Sitompul (1993), alat penukar panas tipe *shell and tube* merupakan salah satu jenis alat penukar panas berdasarkan konstruksinya. *L.O cooler tipe shell & tube* menjadi satu tipe yang paling mudah dikenal. Tipe ini melibatkan *tube* sebagai komponen utamanya. Salah satu fluida mengalir di dalam *tube*, sedangkan fluida lainnya mengalir di luar *tube*. Pipa-pipa *tube* didesain

berada di dalam sebuah ruang berbentuk silinder yang disebut dengan *shell*, sedemikian rupa sehingga pipa-pipa tube tersebut berada sejajar dengan sumbu shell.

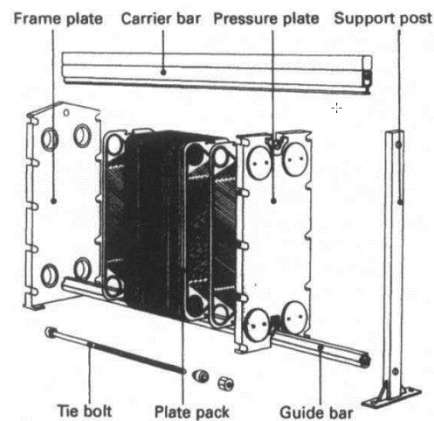


Gambar 2.5 *L.o cooler tipe Shell & Tube*

Sumber : General cargo ship (2008)

## 2. *Lubrication oil cooler type plates*

Menurut Minton, P., (1990 : 355-362) *L.O cooler tipe plates* adalah suatu media pertukaran panas yang terdiri dari Plat (*plate*) dan Rangka (*frame*). Dalam *Plate l.o cooler* , pelat disusun dengan susunan tertentu, sehingga terbentuk dua jalur yang disebut dengan *Hot Side* dan *Cold Side*. *Hot Side* dialiri dengan cairan dengan suhu relatif lebih panas dan *Cold Side* dialiri dengan cairan dengan suhu relative lebih dingin. Zat cair yang digunakan sebagai medium bisa dari jenis yang sama atau lain, misalnya air-air, air-minyak, dll



Gambar 2.6 *L.o cooler tipe plate*

Sumber : General cargo ship (2008)

#### 2.1.4.4.2 *Sea Water Pump*

Menurut Saputra (2010: 67) *Sea water pump* adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan air laut dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada air laut yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus.

*Sea water pump* beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari sumber tenaga (penggerak) untuk menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan air laut dan mengatasi hambatan pengaliran itu, dapat berupa perbedaan tekanan,



perbedaan ketinggian atau hambatan gesek. Pompa dibagi menjadi beberapa macam sesuai dengan kebutuhan dan karakter cairan yang dipindahkan. *Sea water pump* termasuk dengan pompa sentrifugal.

#### 1. Fungsi

pompa air laut pada system pelumasan memiliki fungsi yaitu memompa air laut kedalam *LO cooler* untuk menyerap panas yang bersinggungan.



Gambar 2.7 pompa air laut

Sumber : MV. MDM BROMO (2004)

#### 2.1.4.4.3 *L.O purifier*

Menurut Jackson dan Morton (1977), pengertian purifier adalah suatu pesawat bantu yang digunakan untuk pemisahan dua cairan yang berbeda berat jenisnya. Sarifuddin Rowa (2002)

berpendapat bahwa purifier adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi memisahkan minyak dari lumpur dan kotoran lainnya berdasarkan gaya sentrifugal. Pendapat kedua ahli tersebut dapat disimpulkan pengertian dari purifier adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk memisahkan cairan dari zat asing berupa partikel padat dengan atau tanpa air dengan menggunakan pemanfaatan gaya sentrifugal.

Fungsi dari *LO Purifier* adalah sebagai berikut :

1. Membersihkan pelumas dari partikel-partikel keras yang berada dalam pelumas agar tidak ikut bersirkulasi yang mengakibatkan kerusakan komponen mesin.
2. Memisahkan kandungan air yang berada dalam pelumas dengan perbedaan berat jenis.



Gambar 2.8 LO purifier

Sumber : MV. MDM BROMO (2004).

#### 2.1.4.4.4 *Sump tank*

Menurut Syaiful Fuad (2016:6) *Sumptank* adalah suatu bagian dari mesin disel yang memiliki fungsi sangat penting sekali dalam sistem pelumasan mesin. *Sumptank* sering disebut juga dengan istilah karter bagi sebagian orang dan *sumptank* ini biasanya terpasang di bagian bawah mesin tepatnya di bawah blok mesin.

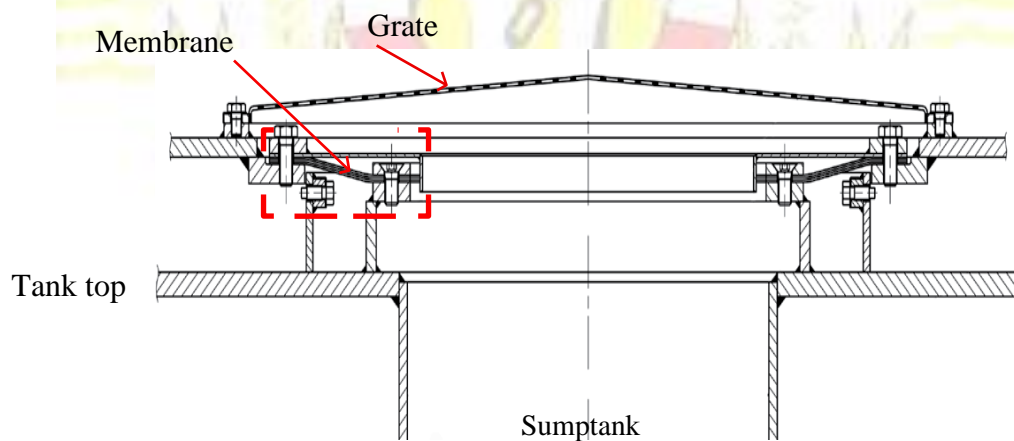
*Sumptank* ini berfungsi untuk sebagai alat penampungan sementara oli yang telah digunakan untuk melumasi berbagai komponen mesin di atasnya seperti seluruh isi dari *Cylinder Head*, *Crank Shaft*, *Connecting Rod*, *Liner*, *Piston* dan *Ring Piston* nya yang nantinya oli dari karter ini akan dihisiap kembali ke atas dengan menggunakan

pompa oli (*Oil Pump*) menuju ke sistim pelumasan di mesin Diesel generator. (Syaiful Fuad, 2016:6)

#### 2.1.4.4.5 Membrane Diafragma

Menurut *the Swedish club* (2015) Membran diafragma adalah sebuah *seal* yang berbahan dasar dari karet yang terletak diantara crankcase dengan sumptank.

Berfungsi untuk mencegah masuknya air dan cairan lainnya dari tank top kamar mesin ke *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama.



Gambar 2.9 letak membrane diafragma

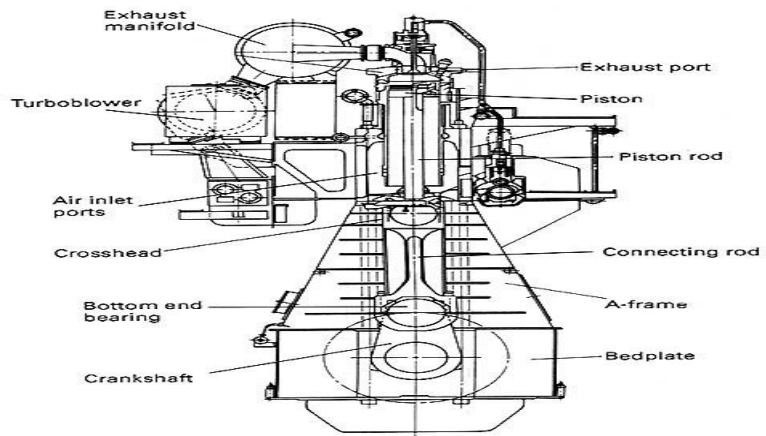
Sumber : MAN diesel B&W (2004)

## 2.1.5 Mesin diesel

### 2.1.5.1 Pengertian mesin diesel

Menurut Armstrong dan Proctol (2013), mesin diesel adalah mesin pembakaran internal dimana udara dikompresi ke suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan bahan bakar diesel yang disuntikkan ke dalam silinder, di mana pembakaran dan pemancaran menggerakkan piston yang mengubah energi kimia yang dalam bahan bakar menjadi energi mekanik, yang dapat digunakan untuk truk pengangkut barang, traktor besar, lokomotif, dan kapal laut.

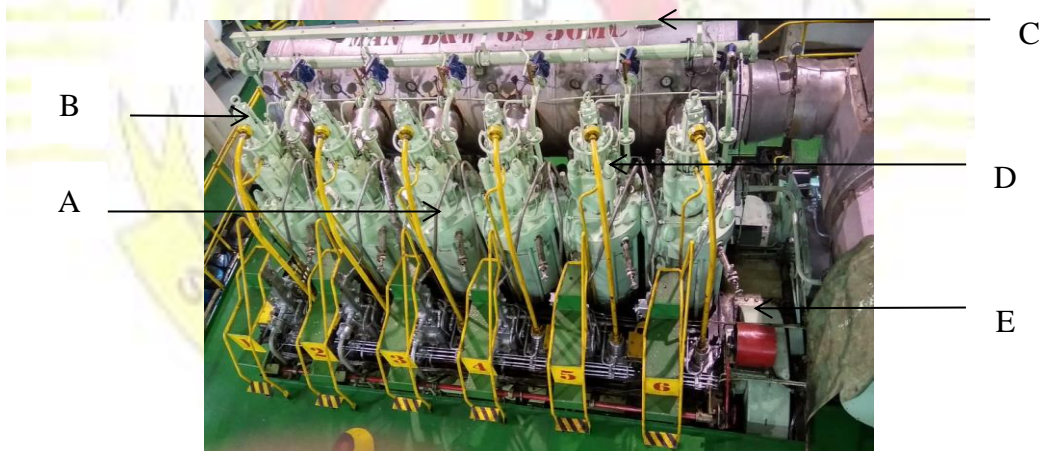
Tujuannya menggunakan mesin disel agar perjalanan jarak jauh yang ditempuh oleh alat transportasi yang menggunakan mesin ini bisa bertahan lama dan tidak mudah panas. Mesin disel pada umumnya mempunyai 2 tipe mesin yaitu mesin disel 4 langkah dan mesin disel 2 langkah. MV. MDM BROMO dengan tipe mesin Disel penggerak utama yaitu MAN B&W 6S50MC merupakan mesin disel 2 langkah dengan silinder berjumlah enam unit.



Gambar 2.10 Mesin diesel 2 langkah

Sumber: Leduc (2001)

### 2.1.5.2 Bagian bagian top mesin diesel



Gambar 2.11 Mesin Diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO

Sumber : Dokumen Pribadi MV. MDM BROMO (2004)

### 2.1.3.2 Bagian-bagian Top mesin disel

#### 2.1.3.2.1 *Cylinder Liner*

Menurut (Kirono Sasi, 2008) *Cylinder Liner* merupakan bagian dari blok silinder yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses kerja Engine. Dimana pada bagian ini terjadi proses kerja pembilasan, kompresi, dan buang. Oleh karena itu agar tidak terjadi kebocoran kompresi yang disebabkan oleh gesekan antara ring piston dan dinding Liner silinder, diperlukan dinding Liner silinder yang mempunyai nilai kekerasan yang tinggi dan nilai keausan yang rendah. *Cylinder Liner* harus tahan terhadap temperatur tinggi, tidak mudah aus dan mampu menerima gaya yang besar dari Piston. Liner mempunyai kemampuan menyerap panas dan mentransfer seluruh panas dari permukaan dalam Liner ke permukaan luar Liner. Liner harus tahan karat karena pada permukaan bagian luar berhubungan langsung langsung dengan air tawar pendingin. *Cylinder liner* dapat mengalami keausan akibat pengoperasian mesin dalam jangka waktu yang lama, keausan tersebut mengakibatkan *Cylinder Liner oversize*. Untuk mengetahui diameter *Cylinder Liner* maka dilakukan pengukuran diameter silinder/*Measuring Cylinder Bore*, untuk mengetahui *Cylinder Liner Oversize* maka pabrikan

telah menentukan toleransi diameter pada Manual Book.

#### 2.1.3.2.2 *Silinder head*

Menurut (Rao, 2010). *Silinder head* adalah salah satu komponen yang penting dan kompleks dari motor bakar dalam. Merupakan bagian dari ruang bakar, katup masuk dan katup buang dengan valve seats dan valve guides, injektor, dan sistem pendingin. *Silinder head* menutup silinder liner, dibuat dari besi cor atau aluminium, harus kuat supaya dapat menerima tekanan dari pembakaran.

*Silinder head* memiliki fungsi lain selain sebagai komponen yang membatasi ruang bakar, seperti dijelaskan oleh Gedeon (2012) *silinder head* pada motor diesel memiliki beberapa fungsi. Pertama, penutup dari silinder liner. Kedua, menjadi struktur yang menopang katup buang dan katup masuk (jika ada), injektor, dan beberapa komponen lain yang dibutuhkan.

#### 2.1.3.2.3 *Exhaust manifold*

Menurut (Jain, 2013) *Exhaust manifold* adalah bagian dari mesin IC (internal combustion) yang berfungsi untuk mengumpulkan dan membawa gas buang dari kepala silinder kemudian menyalurkannya ke sistem pembuangan. *Exhaust manifold* memainkan peran penting dalam kinerja



sistem mesin, khususnya efisiensi emisi dan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS). Exhaust manifold dalam keadaan baik dapat meningkatkan daya mesin (Umesh dkk, 2013)

#### 2.1.3.2.4 Injektor

Menurut P. Van Maanen (Jilid1, Hal 1.2-1.3 “Motor Diesel Kapal”). Injektor adalah suatu komponen yang berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar bertekanan tinggi hingga membentuk kabut. Injektor harus dalam kondisi yang baik agar kinerja mesin tidak terganggu atau menyebabkan faktor penyebab kerusakan. Menghindari kerusakan yang ditimbulkan oleh Injektor maka dilakukan pemeriksaan tekanan Injektor, pemeriksaan pengkabutan Injektor dan pemeriksaan kebocoran Injektor. Pemeriksaan Injektor ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat (Nosel Tester) atau Injektor Tester. (P. Van Maanen, Jilid1, Hal 1.2-1.3 “Motor Diesel Kapal”).

#### 2.1.3.2.5 Governor

Menurut JENBACHER ENERGY (1996) Governor yang terpasang pada pompa injeksi digunakan untuk mengatur kecepatan mesin. Kecepatan mesin ini sebanding dengan mengalirnya bahan bakar ke dalam silinder ruang bakar. Pada governor mekanik, pengaturan injeksi bahan

bakarnya sesuai dengan kerja governor yang bekerja berdasarkan gaya sentrifugal. Plunger dari pompa injeksi berputar oleh gerakan dari batang gerigi pengatur bahan bakar ( *Control Rod* ), dengan demikian mengatur jumlah bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam silinder *Control Rod* dihubungkan ke governor melalui floating lever. Bila putaran mesin naik, batang gerigi pengatur bahan bakar (*Control Rod*) bergerak mengurangi jumlah bahan bakar yang diinjeksikan. Bila putaran mesin turun, batang gerigi pengatur bahan bakar ( *Control Rod* ) bergerak menambah bahan bakar yang diinjeksikan.

#### 2.1.5.2 Prinsip kerja mesin disel 2 langkah.

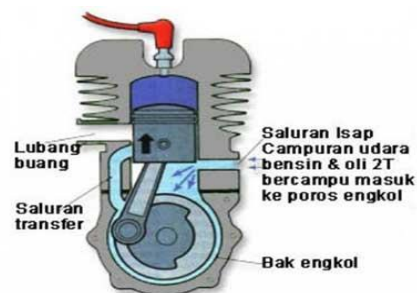
Siklus dua langkah selesai dalam dua langkah *piston* atausatu putaran *crankshaft*. Untuk mengoperasikan siklus ini di manasetiap peristiwa dicapai dalam waktu yang sangat singkat, mesinmembutuhkan sejumlah pengaturan khusus, Taylor (2002:9) Siklus mesin diesel 2 langkah menurut Maanen (2014:15),sebagai berikut:

1. Langkah isap : Piston Bergerak dari TMB (Titik Mati Bawah) ke TMA (Titik Mati Atas)

Saat bergerak dari TMB ke TMA, piston akan menghisap gas hasil campuran udara, bahan bakar dan

pelumas ke dalam ruang bilas. Pencampuran ini dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi. Ketika melewati lubang pemasukan dan lubang pembuangan, piston sendiri akan mengkompresi gas yang terjebak di dalam ruang bakar. Piston akan terus mengkompresi gas dalam ruang bakar sampai ke TMA.

Beberapa saat sebelum piston sampai di TMA, busi akan menyala untuk membakar gas dalam ruang bakar. Waktu nyala busi tidak terjadi saat piston sampai ke TMA melainkan terjadi sebelumnya. Hal ini dimaksudkan agar puncak tekanan akibat pembakaran di dalam ruang bakar dapat terjadi ketika piston mulai bergerak dari TMA ke TMB. Karena proses pembakaran membutuhkan waktu untuk dapat membuat gas terbakar dengan sempurna oleh nyala percikan api busi.



Gambar 2.12 Langkah isap diesel 2 tak

Sumber : Maanen, 2014

2. Langkah buang : Piston Bergerak dari TMA  
(Titik Mati Atas) ke TMB (Titik Mati Bawah)

Ketika bergerak dari TMA ke TMB, piston akan menekan ruang bilas yang berada pada bagian bawahnya. Semakin jauh piston meninggalkan TMA menuju TMB, akan semakin meningkat pula tekanan di ruang bilas. Pada titik tertentu, piston (ring piston) akan melewati lubang pembuangan gas dan lubang masuk gas. Posisi masing-masing lubang tergantung dari desain. Umumnya ring piston akan melewati lubang pembuangan terlebih dahulu. Ketika ring piston melewati lubang pembuangan, gas yang ada di dalam ruang bakar akan keluar melalui lubang pembuangan.

Pada saat ring piston melewati lubang masuk, gas yang tertekan di dalam ruang bilas akan terpompa masuk ke dalam ruang bakar dan sekaligus mendorong keluar gas yang ada di dalam ruang bakar ke lubang pembuangan.

Piston terus menekan ruang bilas sampai titik TMB, sekaligus memompa gas dalam ruang bilas menuju ke dalam ruang bakar.

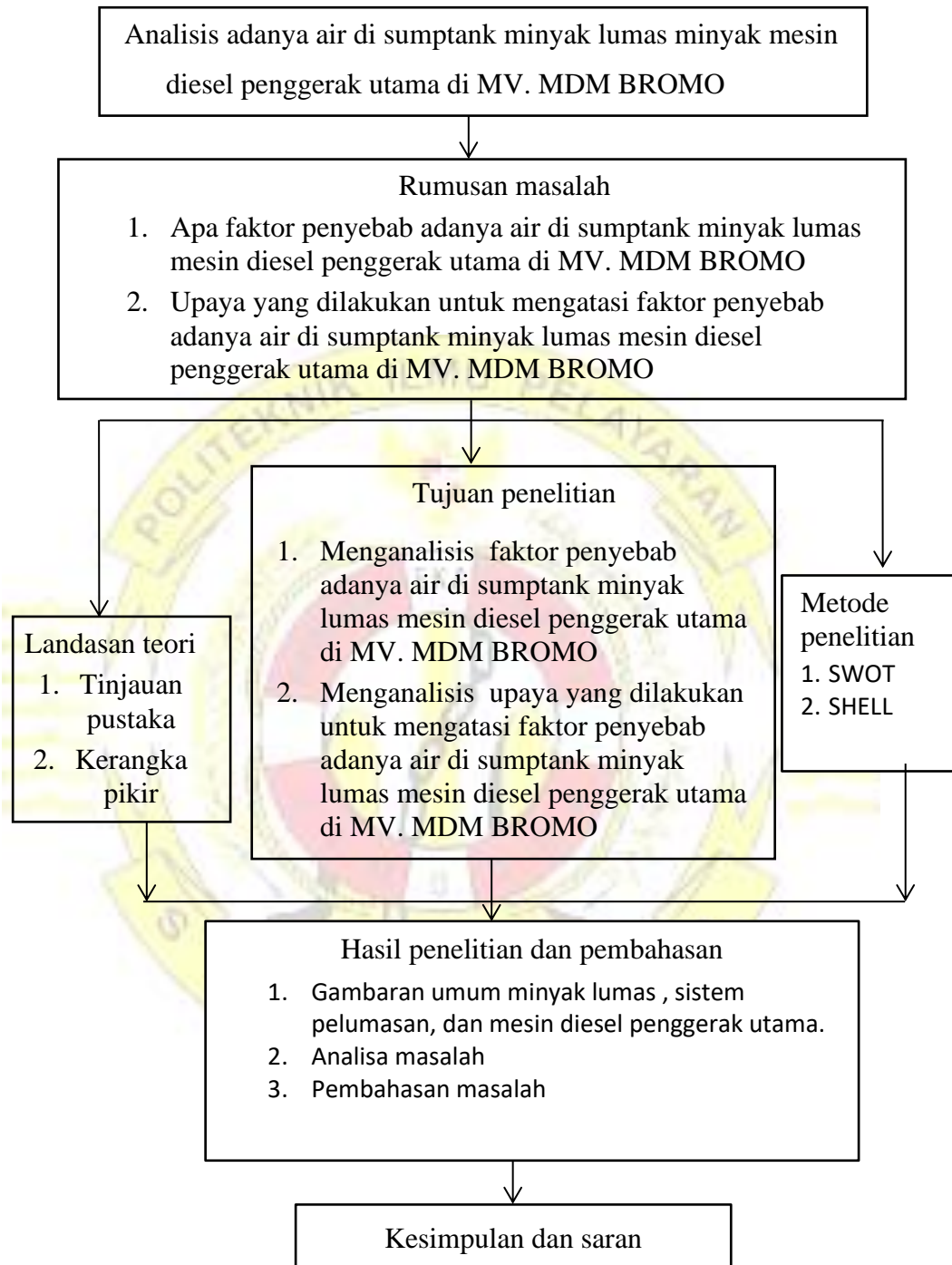


Gambar 2.13 Langkah buang diesel 2 tak

Sumber : Maanen, 2014

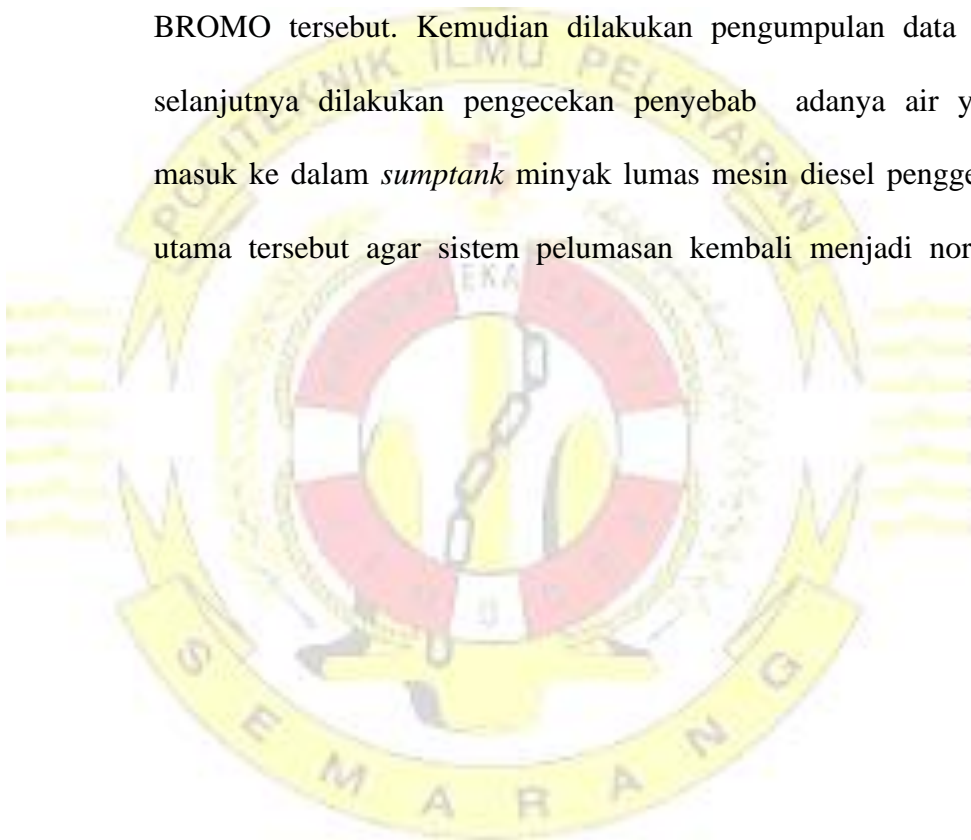


## 2.2 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.14 Kerangka pikir penelitian

Berdasarkan kerangka pikir diatas, terjadi masalah yaitu adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO. Sehingga dilakukan penelitian untuk menganalisis faktor penyebab serta upaya yang dilakukan untuk mengatasi dari faktor penyebab adanya air di *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO tersebut. Kemudian dilakukan pengumpulan data dan selanjutnya dilakukan pengecekan penyebab adanya air yang masuk ke dalam *sumptank* minyak lumas mesin diesel penggerak utama tersebut agar sistem pelumasan kembali menjadi normal







## **BAB V**

### **PENUTUP**

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan hasil studi pustaka yang peneliti lakukan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO”. Sebagai bagian akhir dari skripsi ini, penulis memberikan kesimpulan dan saran adalah sebagai berikut

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari uraian yang telah dikemukakan pada bab pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

5.1.1 Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO disebabkan oleh dua faktor utama robeknya membrane diafragma dan bocornya pipa air laut di tanktop kamar mesin.

5.1.2 Upaya yang dilakukan untuk mencegah dari faktor yang menyebabkan adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO adalah dengan Memperhatikan perawatan pada membrane diafragma dengan melihat running hours tidak lebih dari 32.000 jam kerja agar membrane diafragma tidak mengalami kerusakan sehingga air yang ada di tanktop kamar mesin tidak masuk ke dalam sumptank mesin diesel penggerak utama, serta Mengganti pipa air laut yang bocor dengan pipa yang baru agar tidak ada air yang ada di tanktop kamar mesin.

## 5.2 Saran

Mengingat pentingnya pada *sumptank* yang berfungsi untuk menampung minyak lumas untuk di tranfer ke seluruh komponen mesin diesel penggerak utama, maka kondisi dari *sumptank* harus dijaga agar tetap baik. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan oleh peneliti, maka peneliti memberikan saran terhadap pembaca penelitian ini agar permasalahan yang terjadi pada *sumptank* mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO tidak terulang kembali. Adapun saran yang penulis berikan sebagai berikut :

- 5.2.1 Memperhatikan perawatan pada membrane diafragma dengan memperhatikan *running hours* yaitu tidak melebihi 32.000 jam kerja agar membrane diafragma tidak mengalami kerusakan yang menyebabkan adanya air di *sumptank* mesin diesel penggerak utama.
- 5.2.3 Dalam melakukan upaya yang dilakukan untuk mencegah dari permasalahan harus sesuai dengan *instruction manual book main engine*, supaya mesin selalu dalam kondisi prima dan beroperasi dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

AGUNG, HERMAWAN. *ANALISIS PENYEBAB TERCAMPURNYA MINYAK LUMAS DENGAN BAHAN BAKAR PADA KARTER MESIN DIESEL GENERATOR DI MV. KT02*. Diss. POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG, 2020.

Alirejo, M. Subroto, et al. "Kajian Penerapan Viskositas Minyak Pelumas Pada Mesin Penggerak Utama Kapal Perikanan Di Pt. Hasil Laut Sejati." *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)* 1.1 (2018): 30-37.

Noviana, Sri, Deasy Arisanty, and Ellyn Normelani. "Pemanfaatan Air Sungai Kanal Tamban untuk Kebutuhan Air Bersih Masyarakat di Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala." *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)* 5.1 (2018).

Ahmad, Arizal Sita, and B. Sudarman. "Studi Eksperimen Unjuk Kerja Mesin Diesel Sistem Dual Fuel Dengan Variasi Tekanan Penginjeksian Pada Injektor Mesin Yanmar TF 55R-Di." *Jurnal Teknik ITS* 4.1 (2017).

Rembet, Michael E., Johan SC Neyland, and Jefferson Mende. "PEMBELAJARAN CARA KERJA DAN PELUMASAN MOTOR BAKAR PADA PEMELIHARAAN SEDERHANA SEPEDA MOTOR." *Jurnal Tekno Mesin* 5.1 (2018).

Gunawan, Imam. "Metode penelitian kualitatif." *Jakarta: Bumi Aksara* 143 (2013).

Handoyo, Jusak Johan. *Mesin Penggerak Utama Motor Diesel*. Deepublish, 2014.

Indriyani, Ratna, and Dwisetiono Dwisetiono. "Kajian Kegagalan Komponen Dan Perawatan Pada Sistem Pelumas Mesin Diesel Di Kapal." *Zona Laut: Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan* (2021): 1-6.

Rahmadani, Indah. *Penerapan Metode SWOT Pada Strategi Manajemen Pemasaran dan Penjualan Produk Impor Untuk Mencapai Hasil yang Optimal di CV Tanur Gemilang*. Diss. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, 2014.

Kodoatie RJ, Sjarief R. *Tata ruang air*. Penerbit Andi; 2010.

G. V. Maleev. "Development of research programs at the Mining Equipment Department." *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenij, Gornyj Zhurnal;(USSR)* 3 (1991).

Arisandi, M., and T. Priangkoso. "Analisa pengaruh bahan dasar pelumas terhadap viskositas pelumas dan konsumsi bahan bakar." *Momentum* 8.1 (2012).

Hidayat, "Pengaruh Lingkungan Kerja dan Disiplin Kerja serta Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Lumajang." *Wiga: Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi* 2.1 (2012): 79-98.

Wardan, S., and A. Zainal. "Bahan Bakar dan Pelumas." (2003).

Rowa, Sarifuddin. "Permesinan Bantu." *Makassar, Politeknik Ilmu pelayaran Makassar* (2002).



## LAMPIRAN 1

### HASIL WAWANCARA

Dalam proses pengumpulan data skripsi dengan judul “Analisis adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama di MV. MDM BROMO”. Peneliti mengambil metode pengumpulan data dengan wawancara untuk mengetahui faktor penyebab adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama, peneliti menggunakan teknik SHEL dan SWOT dalam menentukan pokok prioritas masalah yang berdasarkan pada obeservasi lapangan dan wawancara yang dilakukan peneliti.

Wawancara yang peneliti lakukan di kapal MV. MDM BROMO dengan Masinis 1, Masinis 3 untuk mengetahui penyebab adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama.

Nama : Andhika Prasetyo

Jabatan : Masinis 1

Cadet : Assalamualaikum bas, ijin bertanya

Masinis 1 : Waalaikumsalam det ada pertanyaan apa det?

Cadet : Apa yang menyebabkan adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama bas?

Masinis 1 : Adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama disebabkan oleh robeknya membrane diafragma dan yang menjadi penyebab robeknya membrane diafragma adalah *Running hours* dari membrane diafragma melebihi batas,

Temperatur minyak lumas tinggi, *Filter* minyak lumas kotor, dan kurangnya pengetahuan kru kamar mesin tentang membrane diafragma

Cadet : Apa dampak dari kurangnya perawatan terhadap membrane diafragma?

Masinis 1 : Dampaknya adalah membrane diafragma cepat rusak, membrane diafragma mengalami pemuaian, Permasalahan akan lebih sulit ditangani. Membrane diafragma perlu diganti setiap sudah mencapai jam kerja, jika tidak dilakukan akan menyebabkan membrane diafragma menjadi robek

Cadet : Bagaimana pengaruh robeknya terhadap adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama?

Masinis 1 : Pada saat membrane diafragma robek, air yang ada di tanktop kamar mesin dapat masuk kedalam sumptank karena fungsi dari membrane diafragma ada menahan agar tidak ada cairan yang masuk ke dalam sumptank

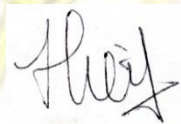
Cadet : Lalu perawatan rutin apa yang dijalankan untuk mencegah robeknya membrane diafragma?

Masinis 1 : Membrane diafragma perlu diganti setiap 32.000 jam kerja atau saat kapal masuk *docking*

Cadet : Apa dampak yang diakibatkan robeknya membrane diafragma pada sumptank bas?

Masinis 1 : Dampak yang terjadi adalah minyak lumas akan tercampur dengan air dan warna minya lumas akan menjadi seperti susu, dan akan mengakibatkan permasalahan yang lebih jauh lagi yaitu rusaknya komponen mesin diesel penggerak utama

Mengetahui



Hanif Nur Rosyid

Engine Cadet

Mengetahui



Andhika Prasetyo

masinis 1



Nama : Krida Adittyia

Jabatan : Masinis 3

Cadet : Bas apa yang menyebabkan adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama?

Masinis 3 : Penyebabnya yaitu adanya air di tanktop kamar mesin yang diakibatkan oleh bocornya pipa air laut, kinerja pada *bilges pump* kurang optimal, dan Sensor Pada got kamar mesin Rusak

Cadet : Bagaimana bisa prosedur pengoperasian tidak dilakukan dengan benar berpengaruh terhadap adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama?

Masinis 3 : Untuk mengoperasikan semua permesinan yang terdapat di atas kapal, kita harus berpatokan pada *instruction manual book* permesinan itu. Jika kita dalam mengoperasikan mesin tersebut tidak sesuai dengan prosedur yang benar dan jam kerja mesin melampaui batas pada saat mengoperasikan, maka akan berakibat fatal pada kerusakan mesin tersebut

Cadet : Bagaimana pengaruh adanya air di tanktop kamar mesin pada adanya air di sumptank minyak lumas mesin diesel penggerak utama?



Masinis 3 : Dari robeknya membrane diafragma makan air dari tanktop akan dapat masuk ke dalam sumptank

Cadet : Apa pengaruh air dari tanktop yang masuk ke dalam sumptank mesin diesel penggerak utama?

Masinis 3 : Minyak lumas yang ada di sumptank akan tercampur dengan air dan sistem pelumasan akan terganggu yang menyebabkan kerusakan pada komponen mesin diesel penggerak utama

Cadet : Bagaimana pengaruh dari kinerja pada bilges pump kurang optimal, dan sensor Pada got kamar mesin rusak terhadap adanya air di tanktop kamar mesin?

Masinis 3 : Kinerja pada *bilges pump* kurang optimal akan menyebabkan air di got kamar mesin tidak dapat di hisap dan di masukkan ke dalam *bilges tank*, dan sensor Pada got kamar mesin rusak akan menyebabkan alarm pada got kamar mesin tidak diketahui yang menyebabkan air got kamar mesin akan meluap.

Cadet : Apa dampak yang diakibatkan kinerja pada *bilges pump* kurang optimal dan sensor Pada got kamar mesin rusak terhadap adanya air di tanktop kamar mesin?

Masinis 3 : *Bilges pump* tidak dapat menghisap air yang ada di tanktop dan sensor Pada got kamar mesin rusak akan menyebabkan matinya alarm kalau air di got kamar mesin meluap

Cadet : Bagaimana perawatan yang harus kita lakukan untuk mencegah hal tersebut bas?

Masinis 3 : Mengganti pipa air laut yang bocor dengan pipa air laut yang baru. Selalu mengecek dan Membersihkan *filter bilges pump*. Dan Memperhatikan perawatan pada sensor got kamar mesin

Mengetahui



Hanif Nur Rosyid  
Engine Cadet

Mengetahui



Krida Aditya  
masinis 3



**LAMPIRAN 2**  
**MV. MDM BROMO**  
**SHIP'S PARTICULARS**

**SHIP'S PARTICULARS**

<b>M.V "MDM BROMO"</b>						
<b>NATIONALITY</b>		INDONESIA				
<b>PORT &amp; NUMBER OF REGISTRY</b>		TANJUNG PERAK				
<b>CALL SIGN</b>		YBVA2				
<b>IMO NUMBER</b>		9384904				
<b>MMSI NUMBER</b>		525125005				
<b>GROSS REGISTER TONNAGE</b>		31261				
<b>NET REGISTER TONNAGE</b>		18374				
<b>L.O.A.</b>		189.99 m	623.33 ft			
<b>BREDTH MOULDED</b>		32.26 m	105.84 ft			
<b>DEPTH MOULDED</b>		17.20 m	56.43 ft			
<b>Height of mast top from keel</b>		47.56 m	156.04 ft			
<b>MAIN DIMENSIONS</b> (Int'l Tonnage certificate)		L – 183.05 M; B – 32.26 m; MD – 17.20 m				
<b>MAIN ENGINE</b>		6S50MCC MK VII, 9480 kW, 127 rpm, serial No.YB-109				
<b>TYPE &amp; CLASS</b> (NKK, Class No.073244)		NS* (Bulk carrier – Type A) (PrmeShip-Direct Assessment & Fatigue Assessment) (ESP) (IWS) (Strengthened for heavy cargo loading where hold Nos 2, 4 may be empty) / Double hull construction applied to all cargo holds)				
<b>PREVIOUS NAME</b>		MV.LARK				
<b>KEEL LAID</b>		23.12.2004				
<b>DATE OF BUILD &amp; SHIPYARD</b>		10.07.2007, Yangzhou, Dayang Shipyard, P.R of China; No.DY1258				
<b>SHIPOWNERS</b>		<b>PT. MERATUS BULK SHIPPING.</b> JL. ALOON – ALOON PRIOK NO.27 SURABAYA 60177 TILP.031-3292288, 3294488; FAX: 031-3299047, 3299123.				
<b>SHIP'S OPERATOR</b>		<b>PT. MERATUS ADVANCE MARITIM</b> South Quarter, Tower A, 7th Floor, unit G Jl. RA. Kartini Kav .8 Cilandak Barat. Jakarta Selatan Tlp +62-21-7814568 Fax : +62-21-7814572 Email: info@mdm.co.id				
<b>P &amp; I CLUB</b>		The West of England Ship Owners Mutual Insurance Association ( Luxembourg ) Certificate of Entry No. 339529				
<b>LIGHT SHIP</b>		10.085.82 mt				
<b>L.B.P.</b>		182.00 m				
<b>FRESH WATER ALLOWANCE</b>		282 mm				
<b>DRAFT, m</b>		<b>DEADWEIGHT, mt</b>	<b>DISPLACEMENT, mt</b>	<b>FREEBOARD, mm</b>	<b>TPC, mt</b>	
Tropical FW	13.032	55058.73	65146.0	4189	56.7	
Summer FW	12.772	53621.03	63708.3	4449	56.6	
Tropical	12.75	55089.23	65176.5	4471	56.6	
<b>Summer</b>	<b>12.49</b>	<b>53620.93</b>	<b>63708.2</b>	<b>4731</b>	<b>56.4</b>	
Winter	12.23	52157.53	62244.8	4991	56.2	
<b>CAPACITY OF CARGO HOLDS</b>						
	Grain, m <sup>3</sup>	Grain, ft <sup>3</sup>	Bale, m <sup>3</sup>	Bale, ft <sup>3</sup>	Size of hatch, mm	Allowable load, mt/m <sup>2</sup>
C/HOLD No. 1	11388.58	402184	11228.33	396525	18860 X 18260	24.0
C/HOLD No. 2	14292.54	504736	13933.19	492046	21320 X 18260	20.0
C/HOLD No. 3	13490.05	476397	13174.39	465249	21320 X 18260	24.0
C/HOLD No. 4	14210.12	501826	13857.90	489387	21320 X 18260	20.0
C/HOLD No. 5	12369.56	436826	12138.49	428667	21320 X 18260	24.0
<b>TOTAL:</b>	<b>65750.84</b>	<b>2321969</b>	<b>64332.30</b>	<b>2271874</b>		
<b>Cranes: 4 pcs – SWL 35 mt (with grab – 28 mt)</b>			<b>Grabs: 4 pcs (El.hydraulic) – Cap. 8.0 – 13.5 m<sup>3</sup></b>			
<b>CAPICTY OF TANKS</b>						
FUEL OIL	2092.86 m <sup>3</sup>	Suez canal GRT: 32339.95		<b>MDM BROMO</b>		
DIESEL OIL	151.76 m <sup>3</sup>	Suez canal NRT: 28721.04		INM-NO 1 SAT C : 452503877		
LUB.OIL	132.09 m <sup>3</sup>	SCIN: 34214		INM-NO 2 SAT C : 452503875		
BILGE WATER	144.54 m <sup>3</sup>	Panama canal GRT: 31261		INM-F: FAX - 765113132		
BALLAST WATER	15370.69 m <sup>3</sup>	Panama canal NRT: 25936		INM-F: TEL - 765113130 / 765113131		
FRESH WATER	370.06 m <sup>3</sup>	Total volume: 104101 m <sup>3</sup>		SAT PHONE No. : + 1 505 318 1418		
		PSIN: 3008218		E-mail: mdm.bromo@stationsatcommail.com		

### LAMPIRAN 3

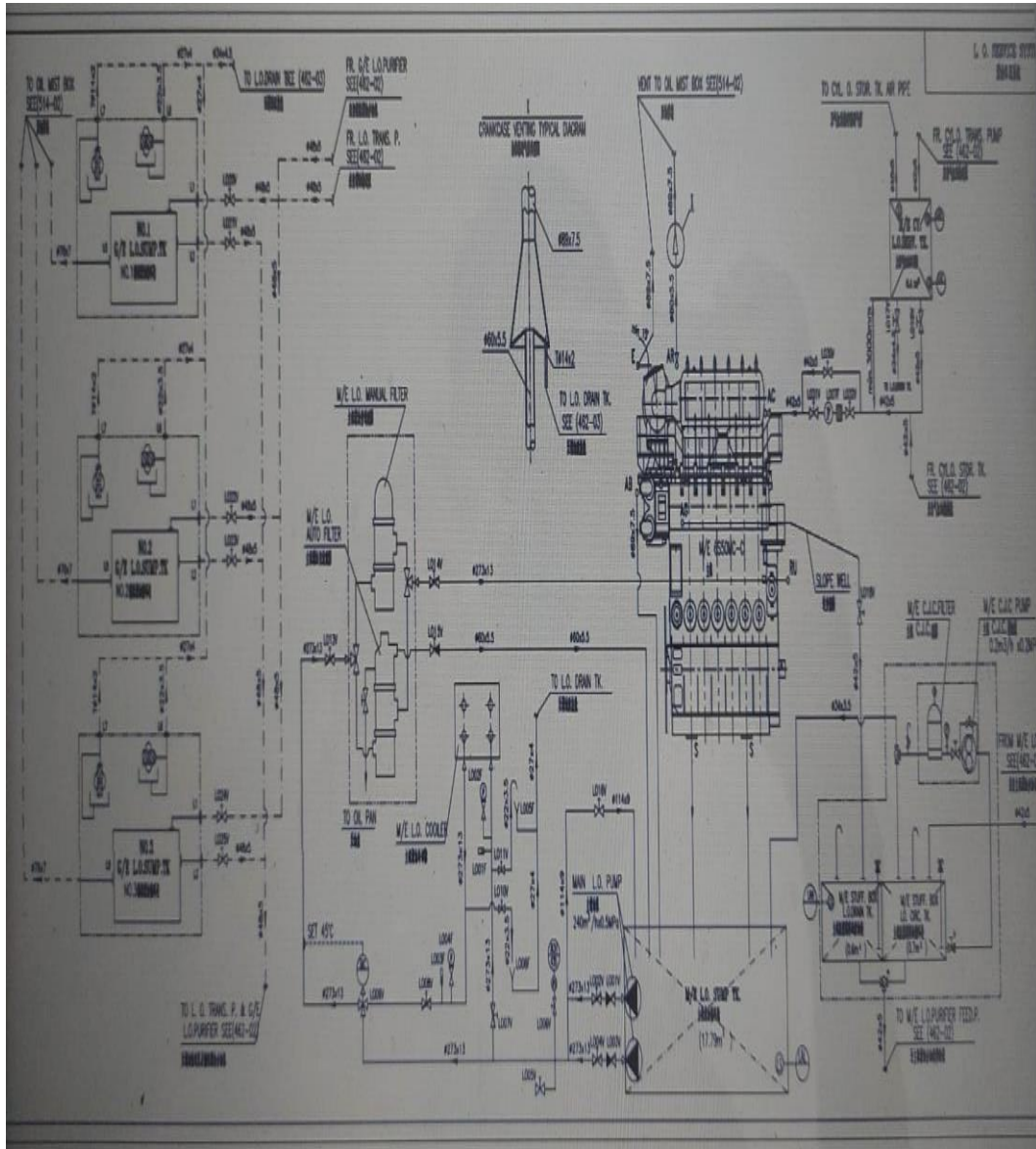
**CREW LIST**

(Name of Shipping Line, Agent, etc.)

1. Name of Ship		2. Port of Arrival / Departure		3. Date of Arrival / Departure		Page No. 1/1	
MDM BROMO		TG.PEMANCINGAN		07/Jun/2020			
4. Nationality of Ship				5. Port Arrived from / Port of destination		6. BOOK	
INDONESIA				MATARAPE			
7. No.	8. Family Name, Given Name	9. Gender	10. Rank or Rating	11. Nationality	12. Date and Place of Birth	SEAMAN BOOK NO./ EXPIRY DA	Issued place and date
1	RACHMAT SYAMSUDIN	M	MASTER	INDONESIA	NGANJUK 3-Mar-70	C 086906 25-Aug-2021	SINGAPORE, SG 06.12.2019
2	HAFIS ASRO ROMADHONA	M	C/O	INDONESIA	WONOGIRI 25-May-87	F 163200 3-Sep-2021	LANSHAN, CN 29.12.2019
3	ADHY WIBOWO	M	2/O	INDONESIA	SEMARANG 27-Apr-87	C 032483 21-Jan-2021	MOROSI, ID 08.08.2019
4	VEGA HARMOKO	M	3/O	INDONESIA	KALIANDA 2-Sep-91	F 257770 30-Aug-22	MOROSI, ID 08.02.2020
5	SUMARTONO	M	C/E	INDONESIA	CIKAMPEK 4-Mar-57	E 121161 20-Sep-2021	MOROSI, ID 23-Feb-2020
6	ANDHIKA PRASETYO	M	2/E	INDONESIA	JAKARTA 27-Jun-85	F 111084 5-Jun-2021	MOROSI, ID 20-Mar-2020
7	HENRY WILLIANTO	M	3/E	INDONESIA	SURABAYA 27-Jun-92	F 239019 15-May-2022	MOROSI, ID 01.02.2020
8	KRIDA ADITITYA	M	4/E	INDONESIA	MAGETAN 16-Jul-95	E 102590 28-Sep-21	LANSHAN, CN 29.12.2019
9	PANJI PRASISTIA	M	ELECT	INDONESIA	JOMBANG 17-Sep-88	E 143728 6-Jan-2022	KOH SICHANG, TH 20.10.2019
10	RUBEN HARLI MALENDES	M	BOATSWAIN	INDONESIA	BULUDE 27-Sep-66	F 132904 19-Jul-2021	BUNATI, ID 27.07.2019
11	HARIPING KADIR	M	AB	INDONESIA	PALOPO 30-May-70	F 216926 21-May-2022	MATARAPE, ID 09.07.2019
12	DEVID CHOYUL ASAN	M	AB	INDONESIA	LAMONGAN 18-Dec-95	D 013061 20-Oct-2021	BANJARMASIN, ID 03.10.2019
13	YUDI MUTALIB	M	AB	INDONESIA	SURABAYA 15-Oct-85	F 180839 11-Dec-21	MOROSI, ID 08.02.2020
14	MOHAMAD LUTVI AZIZ	M	CH COOK	INDONESIA	KEDIRI 31-Mar-83	F 200340 9-Jan-2022	MOROSI, ID 08.02.2020
15	DWI PRATIKNO	M	FITTER	INDONESIA	TULUNGAGUNG 22-Apr-68	D 037631 20-Jan-2022	MOROSI, ID 20-Mar-2020
16	MOHAMMAD JURJI BIN HASAN	M	FITTER	INDONESIA	BANGKALAN 4-Feb-61	E 088101 8-May-2021	SURABAYA, ID 15-May-2020
17	SUMIHAR SIMION MANALU	M	FITTER	INDONESIA	TIPANG 11-Jun-68	F 181746 18-Oct-2021	MATARAPE, ID 31-May-2020
18	RIZAL ZAMRI	M	OILER	INDONESIA	BANGKALAN 28-Jan-87	D 033017 15-Jan-2021	MOROSI, ID 20-Mar-2020
19	MUHAMMAD HAMIM FUSHILAT	M	OILER	INDONESIA	GRESIK 25-Jul-80	F 164039 16-Oct-2021	MOROSI, ID 20-Mar-2020
20	SUWONO	M	OILER	INDONESIA	LAMONGAN 24-Mar-86	E 155633 23-Feb-2022	BUNATI, ID 27.07.2019
21	RONALDI ALTIMAR	M	OS	INDONESIA	SAMARINDA 4-Feb-99	E 153110 5-Sep-2020	MOROSI, ID 08.02.2020
22	MUHAMAD KHOIRUL ANAM	M	OS	INDONESIA	NGANJUK 7-May-96	F 163537 21-Sep-21	MOROSI, ID 08.02.2020
23	MUHAMAD GIBRAN GARSIA	M	MESS MAN	INDONESIA	KEBUMEN 11-Nov-96	E 107203 2-May-22	MOROSI, ID 13.02.2020
24	ADHYAKSA D PUTRA	M	DECK CADET	INDONESIA	TEMANGGUNG 12-Dec-97	F 257521 28-Jun-2022	MOROSI, ID 22.08.2019
25	AGUNG SETIYA MULYA	M	DECK CADET	INDONESIA	BANGKALAN 15-Jul-97	F 257527 28-Jun-2022	MOROSI, ID 22.08.2019
26	FIRSTANILO PASUDI	M	ENG CADET	INDONESIA	URUNG PANDANG 27-Sep-98	F 148494 27-May-2022	MOROSI, ID 17.08.2019
27	HANIF NUR ROSYID	M	ENG CADET	INDONESIA	SEMARANG 19-Dec-98	F 257549 17-Jul-2022	MOROSI, ID 22.08.2019

12 Date and signature by master, authorized agent or officer  
Master of MV MDM Bromo

### LAMPIRAN 4



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Hanif Nur Rosyid
2. Tempat/Tanggal lahir : Semarang, 19 Desember 1998
3. NIT : 541711206405 T
4. Alamat asal : Jatisari Elok Blok N/12A RT 05/RW 08 Kel. Jatisari, Kec. Mijen, Kota Semarang, Prov. Jawa Tengah
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : B
8. Nama Orangtua :
  - a. Ayah : Beni Bindandjaja
  - b. Ibu : Nur Hayati
- c. Alamat orangtua : Jatisari Elok Blok N/12A RT 05/RW 08 Kel. Jatisari, Kec. Mijen, Kota Semarang, Prov. Jawa Tengah
9. Riwayat pendidikan :
  - a. SD : SD N Jatisari, Tahun 2005-2011
  - b. SMP : SMP N 2 Boja, Tahun 2011-2014
  - c. SMA : SMK N 01 Semarang, Tahun 2014-2017
  - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, Tahun 2017 - sekarang
10. Pengalaman praktek laut :
  - a. Perusahaan pelayaran : PT. MERATUS ADVANCE MARITIM
  - b. Nama Kapal : MV. MDM BROMO