



**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN *LUBRICATING OIL* PADA *DIESEL GENERATOR***

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada**

**Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh :

**MASRULI**

**NIT. 52155772 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN *LUBRICATING OIL* PADA *DIESEL GENERATOR***

DISUSUN OLEH:

**MASRULI**

NIT. 52155772 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,.....2020

Dosen Pembimbing I

Materi



**AGUS HENDRO WASKITO., M.M., M.Mar.E**

**Pembina Utama Muda (IV/c)**

**NIP. 19551116 198203 1 001**

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan



**Capt. SAMSUL HUDA, MM, M.Mar**

**Penata Tk. I (III/d)**

**NIP. 19721228 199803 1 001**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



**H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E**

**Pembina (IV/a)**

**NIP:19641212 199808 1 001**

## PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Analisis Turunnya Tekanan *Lubricating Oil* Pada  
*Diesel Generator*” karya,

Nama : MASRULI

NIT : 52155772 T

Program Studi : TEKNIKA

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

Semarang,

2020

**Panitia Ujian**

Penguji I

Penguji II

Penguji III



**H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**

Pembina (IV/a)

NIP.19641212 199808 1 001



**AGUS HENDRO WASKITO, MM, M.Mar.E**

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19551116 198203 1 001



**ROMANDA ANNAS A., S.ST, MM**

Penata Muda Tk. I (III/b)

NIP. 19840623 201012 1 005

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc**

Pembina Tk. I (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MASRULI  
NIT : 52155772 T  
Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “**Analisis Turunnya Tekanan *Lubricating Oil* Pada *Diesel Generator*”**”.

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 atau 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, 2020

Yang membuat pernyataan,



**MASRULI**  
NIT. 52155772 T

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

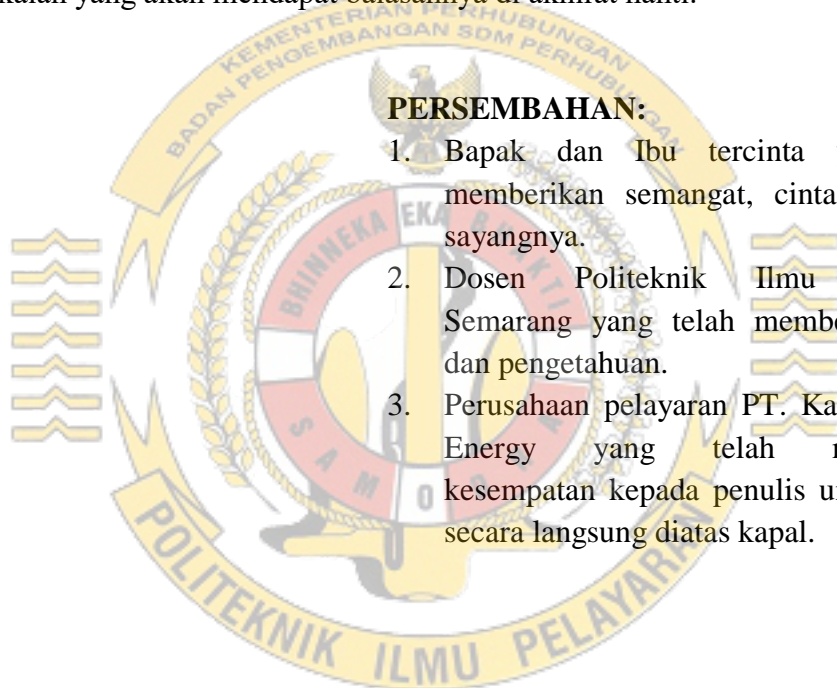
“Jangan membenci mereka yang mengatakan hal buruk tuk menjatuhkanmu, karena merekalah yang buatmu semakin kuat setiap hari.”

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

“Barangsiapa mereka yang memudahkan segala urusan orang lain dan niscaya merekalah yang akan mendapat balasannya di akhirat nanti.”

### PERSEMBAHAN:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan semangat, cinta dan kasih sayangnya.
2. Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan.
3. Perusahaan pelayaran PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar secara langsung diatas kapal.



## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul “**Analisis turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator***” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama satu tahun dua belas hari praktek laut di perusahaan PT. Karya Sumber Energi.

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Yth :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Agus Hendro Waskito, MM., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Capt. Samsul Huda, MM, M.Mar selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Perusahaan PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan pada Penulis untuk melakukan penelitian dan praktek diatas kapal.
6. Nahkoda, KKM beserta seluruh awak MV. DK 02 yang telah membantu Penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktek.
7. Ayah dan ibunda tercinta, adik-adik, serta seseorang yang ada dihatiku yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada Penulis selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 2020

Penulis

**MASRULI**  
**NIT. 52155772 T**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL.....	x
ABSTRAKSI .....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Cakupan Masalah Penelitian.....	2
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Kegunaan Penelitian .....	4
1.6. Orisinilitas Penelitian .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Kerangka Berpikir .....	19
2.3. Definisi Operasional .....	20

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif.....	22
3.2. Fokus Dan Lokus Peneltian .....	23
3.3. Jenis Data Penelitian.....	24
3.4. Teknik Pengumpulan Data .....	25
3.5. Teknik Keabsahan Data.....	28
3.6. Analisis Data.....	29

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

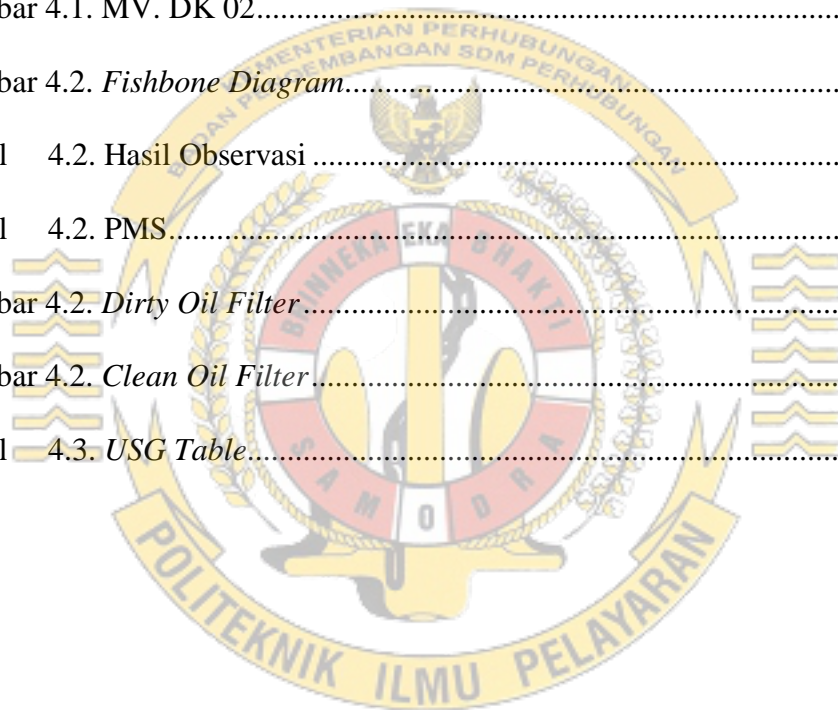
4.1. Hasil Penelitian.....	37
4.2. Pembahasan Masalah.....	45
4.3. Keterbatasan Penelitian.....	62

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	72

## DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

Gambar 2.3. Kerangka Pikir Penelitian.....	19
Gambar 3.5. Diagram Triangulasi Data.....	29
Gambar 3.6. <i>Fishbone Diagram</i> .....	32
Tabel 4.1. <i>Ship Of Particular</i> .....	38
Gambar 4.1. MV. DK 02.....	39
Gambar 4.2. <i>Fishbone Diagram</i> .....	48
Tabel 4.2. Hasil Observasi.....	50
Tabel 4.2. PMS.....	51
Gambar 4.2. <i>Dirty Oil Filter</i> .....	56
Gambar 4.2. <i>Clean Oil Filter</i> .....	61
Tabel 4.3. <i>USG Table</i> .....	63



## INTISARI

**Masruli**, 52155772 T, 2020, “*Analisis Turunnya Tekanan Lubricating Oil Pada Diesel Generator*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I Agus Hendro Waskito, MM., M.Mar.E dan Pembimbing II Capt. Samsul Huda, MM, M.Mar

Pada sebuah pelayaran pasti terdapat fasilitas-fasilitas yang menunjang kelancaran pengoperasian kapal yang memiliki fungsi sangat penting. Salah satu fasilitas yang dapat menunjang kelancaran di kapal adalah *diesel generator*. *Diesel generator* yang berfungsi sebagai pembangkit listrik dengan menggunakan induksi elektro magnetik.

Dalam menganalisis permasalahan ini penulis menggunakan metode *fishbone analysis* dan *USG analysis*. *Fishbone analysis* digunakan penulis dalam menjabarkan faktor-faktor yang menyebabkan turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*. Setelah mendapatkan faktor-faktor tersebut kemudian penulis menggunakan metode *USG analysis* untuk menemukan faktor yang menjadi prioritas dan memiliki nilai kepentingan yang tinggi. Faktor yang menjadi prioritas akan diatasi dalam upaya yang telah didapat oleh penulis melalui pengamatan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis di MV. DK 02 selama melaksanakan praktek, dapat disimpulkan bahwa turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator* yang diakibatkan kurang terjadwalnya dalam perawatan pada *diesel generator* terutama pada bagian *filter diesel generator*, yang akan berpengaruh pada kelancaran dari sistem pelumasan karena kotoranya *filter* akan berakibat pada sirkulasi minyak lumas menjadi tidak lancar dan akan terhambat oleh kotoran yang bercampur dengan minyak lumas.

**Kata kunci:** *Diesel Generator, low oil pressure, USG, Fishbone*

## ABSTRACT

**Masruli**, 52155772 T, 2020, "*Analysis of Lubricating Oil Pressure Decrease in Diesel Generator*", Program Diploma IV, Teknika, Merchant Marine Polytechnic Semarang. Supervising professor I: Agus Hendro Waskito, MM., M.Mar.E and Supervising professor II: Capt. Samsul Huda, MM, M.Mar

On a voyage, there must be facilities that support the smooth operation of ships that have very important functions. One of the facilities that can support the smooth operation of the ship is a diesel generator. Diesel generator which functions as a power plant using electro magnetic induction.

In analyzing this problem the authors use fishbone analysis and USG analysis methods. Fishbone analysis is used by the author in describing the factors that cause the decrease of lubricating oil pressure in the diesel generator. After obtaining these factors, the authors use the USG analysis method to find priority factors and have a high value of importance. Priority factors will be addressed in the efforts that have been obtained by the author through observation.

Based on the results of research that the author has done in MV. DK 02 during the practice, it can be concluded that the decrease in lubricating oil pressure in the diesel generator is due to the unscheduled maintenance of the diesel generator, especially in the diesel generator filter section, which will affect the smooth running of the lubrication system because dirty filters will result in the circulation of lubricating oil to a not smooth and will be hampered by dirt mixed with lubricating oil.

**Keywords:** Diesel Generator, low oil pressure, USG, Fishbone

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada sebuah pelayaran pasti terdapat fasilitas-fasilitas yang menunjang kelancaran pengoperasian kapal dan memiliki fungsi yang sangat penting bagi seluruh *crew* kapal. Salah satu fasilitas yang dapat menunjang kelancaran atau kenyamanan di kapal adalah *diesel generator*. *Diesel generator* merupakan alat yang memproduksi *energy* listrik dari sumber *energy* mekanik biasa dengan menggunakan induksi elektro magnetik.

Tenaga listrik merupakan kebutuhan pokok untuk keperluan kamar mesin, *deck*, dapur, penerangan, maupun akomodasi. Mengingat untuk melakukan perjalanan dari satu pelabuhan ke pelabuhan yang lain memerlukan waktu yang lama, banyak pula kapal yang berlabuh di tengah laut. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk memperhatikan kinerja dari *diesel generator* secara optimal di atas kapal. Salah satu usaha untuk menjaga performa atau kinerja *diesel generator* tetap optimal, ialah harus memperhatikan sistem pelumasan, baik temperatur maupun tekanan *lubricating oil*. Menurut *instruction manual book*, *lubricating oil* keluar dari pompa diatur tekanannya oleh katup pengatur tekanan. Kemudian, *lubricating oil* melewati pendingin dan saringan setelah itu memasuki ruang utama dari blok silinder. Jalur *lubricating oil* yang bercabang di ruang utama, *lubricating* melewati setiap bagian dan kembali ke *sump tank*. Tekanan *lubricating oil* terendah adalah  $2,0 \text{ kgf/cm}^2$  dan tekanan *lubricating oil* tertinggi adalah  $4,5 \text{ kgf/cm}^2$ . Saat tekanan *lubricating oil* mengalami

penurunan, maka secara otomatis akan terdengar bunyi *alarm* pada *pressure*  $3,7 \text{ kg/cm}^2$  dan *diesel generator* trip pada *pressure*  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ , sesuai hasil wawancara dengan *chief engineer*. Darmansyah, *chief engineer* di MV. DK 02 mengungkapkan :

“Jadi dalam kamar mesin akan terjadi *alarm* karena ada sistem otomatis jika terjadi penurunan tekanan *lubricating oil*, untuk nilainya sudah di *adjust* kan dari *makernya* yaitu *alarm low pressure*  $3,7 \text{ kg/cm}^2$  dan *engine trip*  $2,5 \text{ kg/cm}^2$  , yang dapat dilihat pada layar monitor yang terletak di *engineer control room*”.

Pada waktu penulis melakukan praktek laut di kapal MV. DK 02, penulis menemukan gangguan pada *diesel generator* pada saat kapal sedang beroperasi. Pada saat kapal melakukan pelayaran pada tanggal 13 desember 2018 dari Taboneo (Kalimantan Selatan) menuju ke Pelabuhan Tanjung Intan (Cilacap). *Diesel generator* selalu dalam keadaan maksimal dengan diketahui *pressure* yang sesuai guna menyuplai kebutuhan listrik di atas kapal. Akan tetapi apabila *pressure* mengalami penurunan maka *diesel generator* tidak dapat menampung beban yang besar, yang dapat mengakibatkan pemadaman listrik di atas kapal (*black out*). Mengingat pentingnya tekanan *lubricating oil* yang maksimal dari *diesel generator*, dari paparan diatas penulis mengambil judul skripsi: “**Analisis Turunnya Tekanan *Lubricating Oil* Pada *Diesel Generator* Di MV. DK 02**”.

## 1.2 Cakupan Masalah Penelitian

Cakupan masalah sama halnya seperti pembatasan masalah di mana merupakan suatu ruang lingkup pembahasan yang akan dikaji melalui

penelitian dengan mempertimbangkan kekhasan, kelayakan, dan keluasan masalah yang diteliti. Dalam skripsi ini, pengkajian masalah yang akan dibahas mencakup tentang pentingnya peranan alat pelindung diri bagi tenaga kerja di laut maupun di darat terutama *crew* kapal pada saat proses pekerjaan berlangsung.

Cakupan masalah dibuat untuk memudahkan penulis dalam melaksanakan penelitian untuk mengumpulkan data informasi yang sesuai dengan pengetahuan dan pemahaman penulis.

### 1.3 Pertanyaan Penelitian

Permasalahan yang diambil dalam skripsi ini berdasarkan pengamatan dan fakta ketika penulis melaksanakan praktek laut di MV DK 02 hal ini berkaitan dengan permasalahan penulis di atas kapal maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut :

1.3.1 Faktor penyebab turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator* di MV. DK 02

1.3.2 Dampak penurunan *lubricating oil* pada *diesel generator* di MV. DK 02

1.3.3 Upaya untuk mengatasi turunnya tekanan *lubricating Oil* pada *diesel generator* di MV. DK 02

### 1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

- 1.4.1 Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*.
- 1.4.2 Untuk mengetahui apa sajakah dampak yang ditimbulkan turunnya tekanan *lubricating oil* terhadap *diesel generator*.
- 1.4.3 Untuk mengetahui upaya apa saja yang dilakukan tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator* tidak turun.

## 1.5 Kegunaan Penelitian

Penelitian dalam penulisan skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi orang lain.

### 1.5.1 Manfaat secara teoritis

1.5.1.1 Melatih penulis untuk menuangkan pemikiran dan pendapat dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggungjawabkan.

1.5.1.2 Menambah wawasan sebagai masinis nantinya tentang penanganan *lubricating oil* di atas kapal.

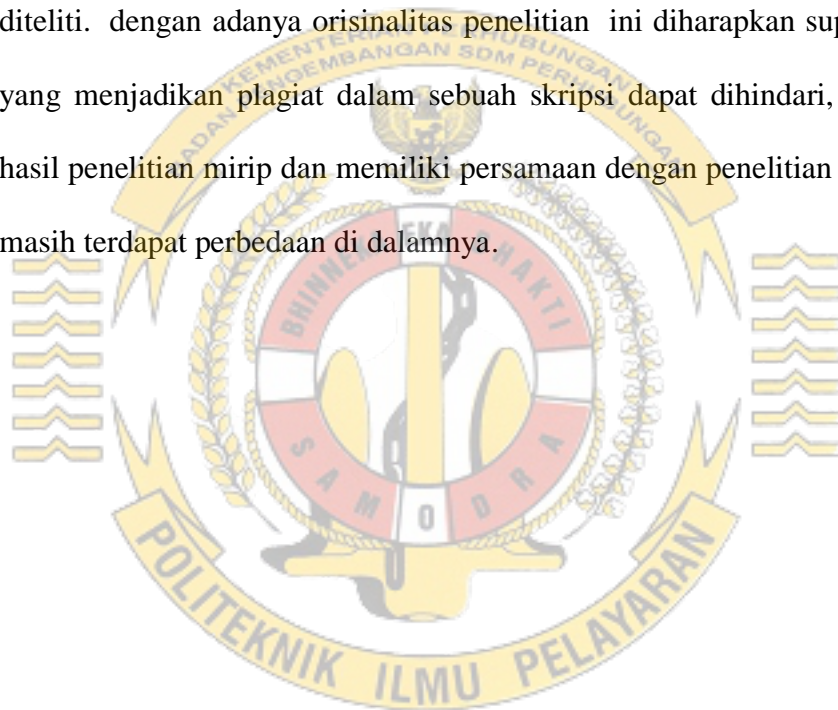
### 1.5.2 Manfaat secara praktis

1.5.2.1 Untuk menambah pengetahuan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum mengenai turunnya tekanan *lubricating oil*, pengaruh terhadap kerja *diesel generator* dan upaya untuk mengatasi turunnya tekanan *lubricating oil* tersebut.

1.5.2.2 Memberikan wawasan taruna, taruni dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

## 1.6 Orisinalitas Penelitian

Orisinalitas penelitian merupakan pernyataan bahwa penelitian yang diambil oleh penulis tidak pernah ditulis atau dibuat oleh orang lain secara tertulis. dalam penyusunan karya ilmiah, khususnya skripsi sebisa mungkin harus dapat memperlihatkan orisinalitasnya. tujuan penulis melakukan orisinalitas adalah untuk menghindari adanya persamaan dari hasil yang akan diteliti. dengan adanya orisinalitas penelitian ini diharapkan supaya hal-hal yang menjadikan plagiat dalam sebuah skripsi dapat dihindari, meskipun hasil penelitian mirip dan memiliki persamaan dengan penelitian lain, namun masih terdapat perbedaan di dalamnya.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang kemudian dijadikan dasar dari pada penelitian. Sumber teori tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Pada landasan teori ini juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai masalah tekanan minyak lumas pada diesel generator dan teori yang menerangkan tentang minyak lumas pada motor diesel.

Landasan teori ini diharapkan dapat mendukung penulis dalam mendapatkan nilai optimal. Pada Bab ini juga dikemukakan tentang gangguan yang mungkin terjadi serta ketentuan yang mengatur tentang minyak lumas pada diesel generator. Berdasarkan landasan teori ini maka akan didapatkan masalah terhadap kondisi sebenarnya yang terjadi di MV. DK 02 dan kemudian dibahas pada Bab IV sebagai hasil penelitian dan pembahasan masalah.

##### 2.1.1 Pengertian pelumasan

Menurut Wahyu D. H (2015: 74) dalam bukunya Pengenalan Engine serta Pendingin dan Pelumasan “pelumasan adalah proses memberikan lapisan pelumas diantara dua permukaan yang bergesek. Semua komponen motor yang bergerak seharusnya dalam keadaan basah oleh pelumas”.

Oleh sebab itu proses pelumasan sangat penting pada mesin tersebut, karena terdapat bagian-bagian yang bergerak yang harus dilumasi. Pada instalasi mesin terutama pada diesel engine sistem pelumasan sangat vital, sehingga bila terjadi pelumasan yang tidak sempurna akan mengakibatkan kerusakan yang fatal. Jika hal ini dibiarkan maka dalam waktu beberapa menit saja mesin akan menjadi panas. Sesuai dengan sifat fisik logam motor tersebut akan segera meleleh dan hancur. Hal ini sangat membahayakan bagi *crew* yang ada di dekatnya dan dapat mengakibatkan kebakaran hebat serta dapat mengakibatkan kapal bisa tenggelam.

Minyak lumas mempunyai dua fungsi utama yaitu mengurangi gesekan dan sebagai pendingin. Menurut Jhon C. Payne (2005: 28) dalam bukunya *Understanding Boat Diesel Engine* “Minyak pelumas memiliki fungsi ganda dari melumasi bagian mesin yang bergerak dan menghilangkan panas selama proses pembakaran dan gesekan“.

### **2.1.2 Fungsi pelumasan**

Mengingat pentingnya fungsi dan peranan minyak lumas maka diperlukansistem pelumasan yang bekerja dengan maksimal. Berbagai fungsi dari sistem pelumasan tersebut adalah :

2.1.2.1 Membentuk oil film untuk mengurangi gesekan, aus dan panas.

2.1.2.2 Mendinginkan bagian-bagian yang dilewati minyak lumas.

2.1.2.3 Sebagai seal antara piston dan dinding silinder.

2.1.2.4 Mengeluarkan kotoran dari bagian-bagian mesin.

2.1.2.5 Mencegah karat dan melindungi bagian-bagian permukaan dari korosi.

2.1.2.6 Penyalur panas gesekan.

2.1.2.7 Peredaman suara.

2.1.2.8 Berfungsi sebagai penutup rapat.

### **2.1.3 Bahan dasar dan bentuk bahan pelumas**

Bahan minyak lumas beraneka ragam jenisnya, semuanya tergantung dari bahan yang tersedia dan mudah diperoleh. Menurut P.Van Maanen (1983: 9.5) “Minyak lumas untuk mesin diesel, diolah dari minyak bumi sehingga akan terdiri dari zat C-H. Zat tersebut memiliki struktur yang beraneka ragam dan sangat menentukan sifat-sifat dari berbagai minyak lumas”. Proses awal dari pengolahan minyak bumi adalah dengan proses distilasi. Namun diperlukan beberapa proses lanjutan agar didapatkan jenis minyak lumas yang dibutuhkan. Pada umumnya pengolahan minyak bumi mengandung bahan aromatik yang tidak stabil. Bahan aromatik tersebut kemudian akan beroksidasi dengan zat asam pada udara. Hasil oksidasi tersebut dapat meningkatkan viskositas minyak lumas dan menyebabkan korosi pada mesin.

Untuk mendapat kekentalan atau viskositas yang diinginkan, hasil distilat minyak lumas dicampur dengan zat kimia. Selain mendapatkan viskositas yang diinginkan, penambahan zat kimia tertentu pada minyak lumas dapat memperkuat ataupun memperlemah beberapa sifat tertentu dan menghasilkan sifat baru secara lengkap. Minyak lumas ditinjau dari bentuknya ada dua macam, yaitu :

### 2.1.3.1 Cair

Pada umumnya jenis minyak lumas adalah jenis cair. Dikarenakan minyak lumas sering digunakan untuk melumasi komponen-komponen pada permesinan. Namun karena setiap permesinan memiliki kondisi yang berbeda. Maka setiap minyak lumas mempunyai berbagai macam kekentalan. Masing-masing penggunaannya dipakai kekentalan tertentu sesuai dengan petunjuk yang diinginkan oleh pembuat mesin tersebut. Satuan yang paling umum adalah SAE, singkatan dari The Society of Automotif Engineer. Angka SAE yang lebih besar menunjukkan minyak lumas yang lebih kental. Terdapat minyak lumas dengan kekentalan SAE 5; SAE 10; SAE 20; SAE 30; SAE 40; SAE 60; SAE 90; dan SAE 140.

### 2.1.3.2 Minyak lumas setengah padat

Selain minyak lumas jenis cair, jenis minyak lumas yang lain adalah jenis setengah padat. Dikatakan setengah padat karena minyak lumas ini memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibanding minyak lumas cair. Minyak lumas setengah padat ini sering disebut dengan istilah gemuk. Kelebihan dari gemuk ini adalah dapat berfungsi dengan baik dalam waktu yang lama tanpa pergantian.

### 2.1.4 Sifat-sifat Minyak lumas

Menurut Wiranto A. Motor Bakar Torak (2008) sifat-sifat dan kualitas minyak pelumas terbagi atas :

#### 2.1.4.1 Viskositas

Viskositas adalah tingkat kekentalan suatu zat. Selain pada minyak lumas, viskositas juga terdapat pada bahan bakar. Pada diesel generator, minyak lumas terdapat delapan tingkatan kekentalan minyak pelumas, kekentalan yang dimaksud itu sebenarnya adalah tahanan aliran yang tergantung dari kental atau encernya minyak lumas tersebut. Semua minyak lumas jika dipanaskan akan menjadi encer dan pada suhu yang lebih rendah akan menjadi kental. Menurut Wiranto A. Pada buku Motor Bakar Torak (2008) “Klasifikasi viskositas dari minyak lumas dibagi dalam 18 daerah bagian, setiap daerah bagian meliputi viskositas antara 2 (dua) batas. Viskositas diukur dengan suhu standar dari 40°C dan dinyatakan dalam Centistokes (cSt) atau mm/dtk”.

Berdasarkan kutipan tersebut diketahui bahwa suhu standar dalam pengukuran viskositas suatu minyak lumas adalah 40°C, untuk pengujian viskositas minyak lumas, alat yang digunakan adalah viscometer. Contoh : Suatu minyak pelumas dari kelas 150 VG 100 apabila diukur dengan viscometer pada suhu 40°C maka akan didapatkan hasil antara 90 dan 110 cSt.

#### 2.1.4.2 Warna

Menurut Wiranto A. Pada buku Motor Bakar Torak (2008) “Viskositas tidak terpengaruh oleh warna minyak lumas tapi seringkali kita melihat warna minyak lumas ada yang berwarna

kuning, merah dan biru. Warna tersebut disebabkan karena refleksi sinar, beberapa minyak lumas yang berwarna hijau biasanya menunjukkan jenis minyak paraffin yang merupakan ikatan *hidrokarbon* yang mempunyai rumus bangun lurus dan bercabang. Minyak lumas yang berwarna biru biasanya adalah jenis minyak lumas haflenik yang merupakan ikatan hidrokarbon dengan suatu rangkaian tertutup.

Pada minyak lumas sering ditemukan bahwa minyak lumas memiliki beberapa warna, baik dari terang hingga gelap. Berdasarkan kutipan diatas, diketahui bahwa warna pada minyak lumas biasanya sebagai tanda pengenal saja dan tidak terpengaruh oleh viskositas. Keberadaan warna terang ataupun gelap disebabkan karena fraksi-fraksi titik didih. Makin tinggi titik didih pada minyak lumas, maka warna semakin gelap. Warna gelap alamiah dari ikatan fraksi berat seperti *Heavy Oil* yang menjadi penyebabnya.

#### 2.1.4.3 Titik nyala

Titik nyala adalah kondisi dimana suatu bahan akan menyala pada suhu tertentu. Titik nyala pada minyak lumas adalah suhu terendah dimana apabila minyak lumas dipanasi dengan peralatan standar sehingga menghasilkan uap yang dapat dinyalakan dalam pencampuran dengan udara. Tujuan mengetahui titik nyala suatu produk minyak lumas adalah untuk mengetahui kondisi suhu maksimum yang dapat dihadapi

minyak pelumas tersebut. Titik nyala adalah sifat fisika yang sangat penting yang harus diketahui dari produk hasil minyak bumi, baik itu minyak lumas atau bahan bakar yang lain, apabila diketahui titik nyala suatu produk minyak lumas, maka akan dapat menerapkan produk tersebut dengan tepat.

#### 2.1.4.4. Oksidasi

Oksidasi adalah suatu reaksi kimia yang terjadi antara oksigen dari udara dengan hidrokarbon dari minyak lumas. Minyak lumas yang beroksidasi dengan udara akan menghasilkan produk yang dapat menyumbat saringan dan menyerang bagian mesin secara korosif. Untuk menjaga stabilitas terhadap oksidasi dapat ditingkatkan dengan mengeluarkan ikatan yang mudah dioksidasi, tahanan terhadap oksidasi dapat ditingkatkan dengan memberikan zat tambahan.

#### 2.1.4.5. Detergen

Pembakaran pada silinder diesel generator akan terbentuk produk pembakaran yang sebagian berbentuk padat dan dapat mengendap di bagian mesin, khususnya pada torak, pegas torak dan alur pegas. Penambahan detergen bertujuan agar endapan yang melekat tersebut dapat dilepaskan dan ikut terbawa oleh minyak lumas.

#### 2.1.4.6 Titik beku

Titik beku adalah titik dimana zat cair akan berubah menjadi padat apabila mencapai suhu tertentu. Pada hal ini diartikan suhu yang mengakibatkan minyak lumas menjadi beku artinya menjadi padat. Apabila jumlah parafin yang dikandung dalam minyak lumas semakin banyak, maka semakin tinggi pula titik beku minyak lumas tersebut. Pada *diesel generator* minyak lumas yang digunakan akan seringkali mendapat pengaruh suhu tinggi sehingga pada *diesel generator*, titik beku minyak lumas tersebut tidak menjadi masalah.

#### 2.1.4.7 Zat penahan keausan

Minyak lumas merupakan ikatan dari zat belerang dan zat fosfor, ikatan antara zat belerang dan zat fosfor ini membentuk suatu lapisan pelindung pada bagian yang dilumasi sehingga tidak saling melekat.

#### 2.1.5 Klasifikasi jenis pelumas mesin

Menurut Drs. Daryanto (2004: 30) “Kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan aliran suatu cairan (umumnya disebut *weight viscosity*). Minyak lumas cenderung menjadi encer dan mudah mengalir ketika panas dan cenderung menjadi kental dan tidak mudah mengalir ketika dingin”. Kecenderungan tersebut tidak sama untuk semua jenis minyak lumas, terdapat tingkatan tinggi (kental) dan terdapat tingkatan rendah (encer). Kekentalan atau berat dari minyak lumas dinyatakan oleh angka yang disebut indeks kekentalan (menunjukkan kekentalan). Indeks rendahnya minyak

pelumas menunjukkan minyak lumas encer, indeks tingginya minyak pelumas menunjukkan minyak lumas kental. Mutu pelumas pada dasarnya tidak dapat hanya dilihat dari penentuan fisik kimia saja, tetapi lebih pada kinerjanya dalam mesin atau peralatan yang ditunjukkan oleh hasil uji mesin (*engine test*) yang kemudian diterjemahkan dalam suatu *performance level* (misalnya PI service, JASO Spec, dan lain-lain). Lembaga independen yang memberikan standar kualifikasi mutu/kinerja minyak lumas adalah sebagai berikut :

#### 2.1.5.1 SAE (*Society of Automotive Engineer*)

Minyak lumas yang menggunakan skala (kekentalan) maka disahkan oleh SAE (*Society of Automotive Engineer*). SAE mirip organisasi standarisasi seperti ISO, DIN, JIS dan organisasi standarisasi lainnya dimana SAE mengkhususkan diri di bidang otomotif. Lembaga ini memuat klasifikasi pelumas mesin menurut tingkat kekentalan pada temperatur 100°C dan temperatur rendah (di bawah 0°C). Beberapa pabrikan kendaraan menentukan persyaratan minimal bagi kekentalan pelumas mesin yang digunakan.

Tingkat minyak lumas oleh SAE ditunjukkan melalui kode huruf dan angka. Contohnya, SAE 40, SAE 90, SAE 5W-40 dan sebagainya. Angka di belakang huruf tersebut menunjukkan tingkat kekentalannya. SAE 40 menunjukkan oli tersebut mempunyai tingkat kekentalan 40 menurut standar SAE.

Semakin tinggi angkanya, semakin kental pelumas tersebut. Kode angka multi grade seperti 10W-50, yang menandakan pelumas mempunyai kekentalan yang dapat berubah-ubah sesuai suhu di sekitarnya. Huruf W di belakang angka 10 merupakan singkatan kata *Winter* (musim dingin).

#### 2.1.5.2 API (*American Petroleum Institute*) *Engine Service Classification System*

API (*American Petroleum Institute*) mengklasifikasikan pelumas mesin berdasarkan kinerjanya pada beberapa mesin tertentu yang beroperasi pada kondisi terkendali yang dibuat sebagai simulasi kondisi kerja yang sangat berat di lapangan. Klasifikasi kinerja API mencakup pelumas mesin bensin, pelumas mesin diesel dan pelumas roda gigi kendaraan. API bertugas untuk mengkoordinasi penggunaan sistem tersebut di dalam industri minyak lumas.

Untuk tingkatan mutu standar API ditandai dengan kode-kode huruf dan hanya tertera pada mesin. Kode tersebut terdiri atas dua bagian yang dipisahkan garis miring. Contohnya, API Service SG/CD, SH+/CE+ dan sebagainya. Kode yang berawalan S (kependekan dari kata Spark yang berarti percikan api) adalah spesifikasi untuk mesin bensin. Pembakaran pada mesin bensin memang dinyalakan oleh percikan api busi.

Mesin diesel pembakaran terjadi karena adanya tekanan udara sangat tinggi, sehingga kode mutu pelumas mesinnya

diawali huruf C (*Compression*). Huruf kedua pada kode mutu merupakan tingkatan mutunya, sesuai dengan urutan huruf atau alfabet. Semakin mendekati huruf Z semakin bagus mutu pelumas tersebut. Pelumas dengan kode SG/CD menandakan pelumas tersebut utamanya digunakan untuk mesin bensin (SG), meski dapat pula untuk mesin diesel (CD). Tingkat mutu

pelumas tersebut sampai pada tingkat G untuk mesin bensin dan tingkat D untuk mesin diesel. Tanda "+", misalnya pada kode SH+/CE+, adalah sebagai tanda lebih dari tingkat SH dan CE. Penulisan kode yang dibalik dengan huruf C di depan, misalnya CD/SG atau CE+/SH+ maksud penulisan yaitu, pelumas dikhususkan untuk mesin diesel, meskipun bisa pula digunakan pada mesin bensin.

#### **2.1.6 Pengertian diesel generator**

Menurut Jimmy Ahyari (2014: 15) *diesel generator* adalah gabungan antara *diesel engine* dengan *electric generator* (dalam hal ini adalah alternator) untuk menghasilkan energi listrik.

##### **2.1.6.1 Pengertian *diesel generator***

Diesel generator yaitu suatu mesin di atas kapal yang berfungsi untuk menggerakkan motor diesel, sebagai penghasil utama listrik di atas kapal yang sering disebut dengan generator. Generator adalah suatu sistem yang menghasilkan tenaga listrik dari tenaga mekanik yang dihasilkan oleh motor diesel dan diubah menjadi listrik oleh alternator, jadi diesel generator berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga

listrik di atas kapal. Dalam penentuan kapasitas kebutuhan listrik di kapal, maka perhitungan beban dibuat untuk menentukan jumlah daya yang dibutuhkan dan variasi pemakainnya untuk kondisi operasional seperti maneuver, berlayar, berlabuh atau sandar dan sebagainya.

Menurut Wiranto Arismunandar (1975: 5) Motor diesel biasanya juga disebut “motor penyalaan kompresi” (*Compression Engine Ignition*), oleh karena cara penyalaan bahan bakarnya dilakukan dengan penyemprotan bahan bakar ke dalam silinder dan hasil udara yang dikompresikan memiliki tekanan dan temperatur tinggi, yang merupakan akibat dari proses kompresi. Berikut adalah ciri khas khusus dari mesin diesel generator :

2.1.6.1.1 Hanya udara hisap atau udara bersih yang dikompresikan.

2.1.6.1.2 Bahan bakar disemprotkan ke ruang bakar dalam keadaan kabut.

2.1.6.1.3 Tidak memerlukan alat perantara untuk pembakaran.

Menurut P. Van Maanen Jilid I ( 1983: 11 ) : Pada motor diesel sesuai penciptanya Rudolf Diesel (1859 – 1891), udara yang diperlukan untuk pembakaran di komprimir di dalam silinder oleh torak, sedangkan bahan bakar dalam bentuk halus disemprotkan ke dalam udara panas, akibat kompresi akan bercampur dengan baik pada akhir langkah kompresi. Motor

diesel juga disebut motor "kompresi udara" atau motor penyemprotan.

### **2.1.7 Komponen diesel generator yang dilumasi**

Komponen diesel generator yang perlu dilumasi adalah komponen yang bergerak dan saling bergesekan, komponen tersebut antara lain :

#### **2.1.7.1 Torak (Piston)**

Piston adalah komponen mesin yang membentuk ruang bakar bersama-sama dengan silinder blok dan silinder *head*. Piston melakukan gerakan naik turun untuk melakukan siklus kerja mesin, serta piston harus mampu meneruskan tenaga hasil pembakaran ke *crankshaft*, Jadi dapat kita lihat bahwa piston memiliki fungsi yang sangat penting dalam melakukan siklus kerja mesin dan dalam menghasilkan tenaga pembakaran.

#### **2.1.7.2 Batang torak (*Conecting Rod*)**

Batang torak adalah bagian dari mesin yang menghubungkan piston ke crank atau poros engkol, bersama dengan crank, sistem ini membentuk mekanisme sederhana yang mengubah gerak lurus atau linear menjadi gerak melingkar. Batang piston juga dapat mengubah gerak melingkar menjadi gerak linear.

#### **2.1.7.3 Poros engkol (*Crank Shaft*)**

Poros engkol adalah sebuah bagian pada mesin yang mengubah gerak *vertikal* atau *horizontal* dari piston menjadi

gerak rotasi (putaran). Untuk mengubahnya, sebuah crankshaft membutuhkan pena engkol (*crankpin*), sebuah bearing tambahan yang diletakkan di ujung batang penggerak pada setiap silindernya.

#### 2.1.7.4 *Cam Shaft*

*Cam shaft* adalah sebuah alat yang digunakan dalam mesin torak untuk menjalankan *valve poppet*. *Cam* membuka katup dengan menekannya, atau dengan mekanisme bantuan lainnya, ketika komponen tersebut berputar.

#### 2.1.7.5 *Rocker Arm*

*Rocker arm* adalah komponen bagian dari mesin diesel generator yang berfungsi untuk menekan batang *valve intake* dan *valve exhaust* agar *intake valve* dan *exhaust valve* dapat membuka dan udara dapat mengalir. *Rocker arm* digerakkan oleh *push rod*.

#### 2.1.7.6 Pompa Minyak Lumas

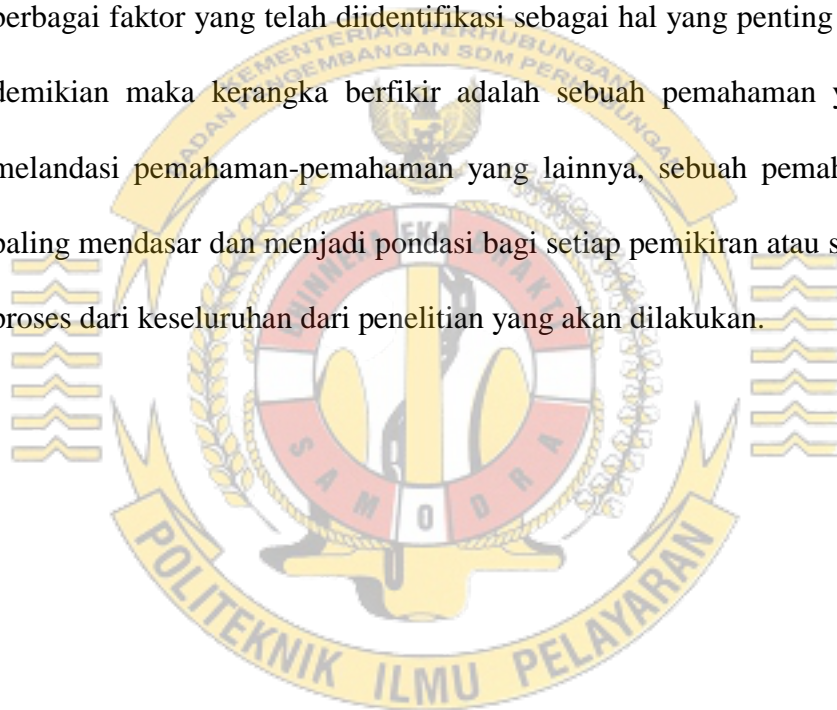
Pompa minyak lumas adalah komponen pada mesin *diesel generator* yang berfungsi dan memompa minyak lumas agar minyak lumas dapat disirkulasikan.

## 2.2 Kerangka Pikir

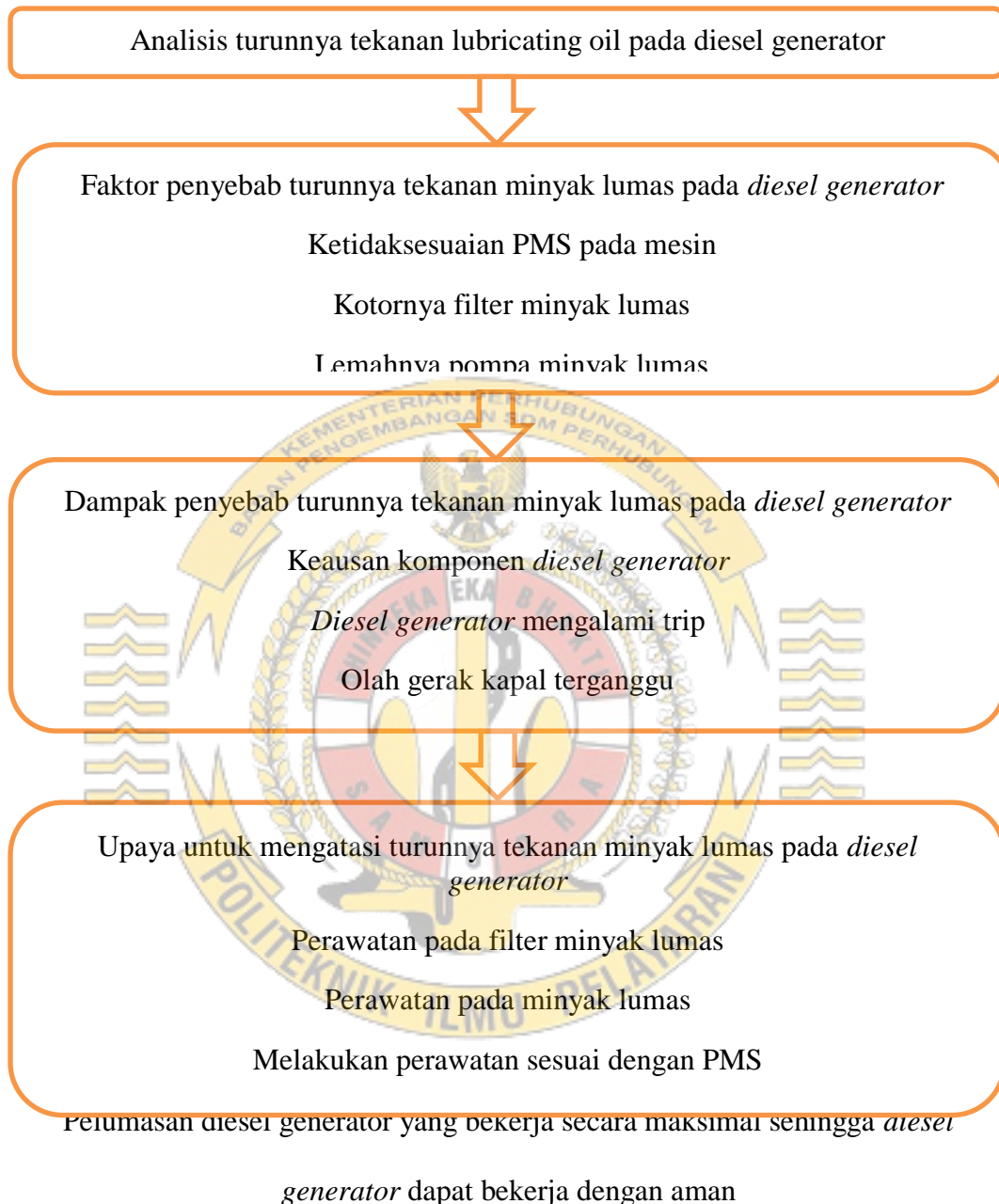
Kerangka berfikir yang disusun dalam upaya memudahkan pembahasan laporan penelitian terapan. Dirangkum menjadi skripsi dengan mengambil

pembahasan mengenai kompresor di MV. DK 02 yang bahasanya tidak terlepas dari perumusan dan batasan masalah yang telah diterangkan pada bab sebelumnya. Diantaranya mengenai analisis turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator* terhadap kelancaran pengoperasian kapal.

Menurut Sugiyono (2011:60) mengemukakan bahwa “Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting jadi dengan demikian maka kerangka berfikir adalah sebuah pemahaman yang paling melandasi pemahaman-pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan.



## KERANGKA PIKIR



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

Sumber : Data Pribadi

### 2.3 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah aspek penelitian yang memberikan informasi kepada kita tentang bagaimana caranya mengukur variabel. Definisi

operasional adalah semacam petunjuk kepada kita tentang bagaimana caranya mengukur suatu variabel. Definisi operasional yang berhubungan dengan minyak lumas diesel generator antara lain:

Viskositas : Tingkat kekentalan suatu zat.

S.A.E : *Society of Automotive Engineer*. Yaitu organisasi standarisasi yang mengkhususkan diri di bidang otomotif.

Korosi : Kerusakan logam akibat reaksi logam dengan zat di sekitar yang menghasilkan senyawa yang tidak dikehendaki.

Oksidasi : Pelepasan electron oleh sebuah molekul, atom, atau ion.

Aditif: Zat yang digunakan untuk meningkatkan kerja pelumas.

Hydrocarbon : Sebuah senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan hydrogen (H).

cSt : Satuan viskositas minyak (0,01 cm<sup>2</sup>/sec).

API: Organisasi yang mengklasifikasikan pelumas mesin berdasarkan kinerjanya.

Haflenic : Jenis minyak lumas yang berwarna kebiruan.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci tentang penurunan tekanan minyak lumas pada *diesel generator*, sebagai salah satu faktor kelancaran pengoperasian kapal, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1 Faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator* pada MV. KT 02 adalah tidak terlaksananya PMS pada *diesel generator*, tidak layaknya *filter* minyak lumas, kurangnya komunikasi antara pihak kapal dan pihak kantor serta kotornya minyak lumas pada *diesel generator*.

5.1.2 Adapun dampak yang ditimbulkan oleh turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator* ialah terjadinya *trip* atau berhentinya *diesel generator* sehingga menyebabkan terganggunya pengoperasian kapal seperti proses bongkar muat dan proses olah gerak kapal apabila kapal sedang berlayar.

5.1.3 Upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari dampak dari penurunan tekanan minyak lumas adalah melakukan perawatan sesuai dengan *plan maintenance system*, serta melakukan pemeriksaan pada minyak lumas sesuai dengan *manual book* yang berada di kapal, dengan melakukan pengecekan pada komponen sistem minyak lumas. Serta melakukan penggantian pada minyak lumas yang rusak atau kotor.

## 5.2 Saran

Ada beberapa perhatian yang penulis sarankan agar tidak terjadi turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator*:

5.2.1 Untuk mencegah terjadi turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator*, sebaiknya dilakukan perawatan sesuai PMS pada *instruction manual*.

5.2.2 Jika terjadi kerusakan segera melakukan analisa penyebab terjadinya kerusakan dan dicari apa penyebab kerusakannya dan segera dilakukan perbaikan, misalnya *filter* oli yang mulai kotor. Jika ada kerusakan yang tidak dapat dilakukan dengan segera maka laporkan permasalahan tersebut kepada pihak kantor agar bisa ditindak lanjuti.

5.2.3 Dalam perawatan dan penggantian minyak lumas pada *diesel generator* yaitu harus dilakukan penggantian minyak lumas sesuai *instruction manual book*. Sehingga minyak lumas selalu dalam keadaan bersih.

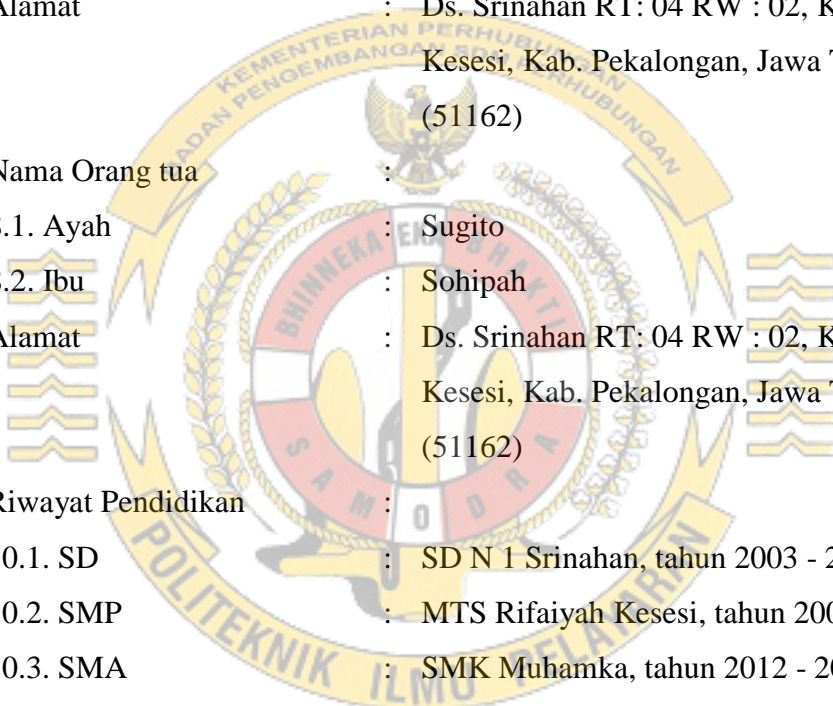
5.2.4 Sebaiknya diadakan komunikasi yang baik antara kru kapal dan pihak kantor mengenai kondisi *sparepart* agar kapal dapat beroperasi dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmoko, H, 2018, Teknik Ilustrasi Masalah, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Bogdan, dan Taylor, 2018, *Pengenalan Metodologi Penelitian Kualitatif*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Bapak Hadi Supriyono. 2016, *Metodologi Penelitian*, Puspa Swara, Jakarta.
- Instruction Manual Book, 2012 Diesel generator Daihatsu Engine, MV. DK 02.  
Logbook Engine Room, 2018, MV. DK 02.
- Mulyadi, M. 2017, *Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Dasar Pemikiran Menggabungkannya*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- I Ketut Widana, 2020, *Management Perawatan Dan Perbaikan Di Dunia Industri*, PT. Panca Terra Firma, Bandung.
- Sugiyono, 2016, *Metodologi Penelitian*, Pedoman Ilmu Jaya, Jakarta.
- Suharsimi, A. 2016, *Prosedur Penelitian Suatu Penseketaan Praktek*, PT. Pradnya Paramitha, Bandung.
- Sujarweni, 2016, *Metodologi Penelitian Bisnis Dan Ekonomi*, Ghalia Indonesai, Jakarta.
- Jurnal Teknovasi 2019, *Perawatan Sistem Pelumasan Mesin Utama Pada Kapal*, LPPM Politeknik LP3I, Medan.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Masruli
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pekalongan, 13-12-1996
3. NIT : 52155772 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Ds. Srinahan RT: 04 RW : 02, Kec.  
Kesesi, Kab. Pekalongan, Jawa Tengah  
(51162)
8. Nama Orang tua :
  - 8.1. Ayah : Sugito
  - 8.2. Ibu : Sohipah
9. Alamat : Ds. Srinahan RT: 04 RW : 02, Kec.  
Kesesi, Kab. Pekalongan, Jawa Tengah  
(51162)
10. Riwayat Pendidikan :
  - 10.1. SD : SD N 1 Srinahan, tahun 2003 - 2009
  - 10.2. SMP : MTS Rifaiyah Kesesi, tahun 2009 - 2012
  - 10.3. SMA : SMK Muhamka, tahun 2012 - 2015
  - 10.4. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2015 - 2020
11. Praktek Laut :
  - 11.1. Perusahaan Pelayaran : PT. KARYA SUMBER ENERGY
  - 11.2. Nama Kapal : MV. DK 02
  - 11.3. Masa Layar : 08 Agustus 2017 – 10 Agustus 2018



## LAMPIRAN I

### WAWANCARA 1

- Penulis** : “Bas mohon ijin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.
- Masinis satu** : “Penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama adalah ring piston yang rusak/patah det”.
- Penulis** : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan pada ring piston mesin diesel penggerak utama?”.
- Masinis satu** : “Dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan pada ring piston mesin diesel penggerak utama yaitu kenaikan temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama”.
- Penulis** : “Mengapa kerusakan pada ring piston mesin diesel penggerak utama dapat berdampak pada kenaikan temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.
- Masinis satu** : “Akibat kerusakan pada ring piston mesin diesel penggerak utama, maka siklus pembakaran yang terjadi pada ruang bakar tidak berjalan dengan baik, karena pembakaran tersebut lolos atau bocor kedalam ruang *scaving air* melalui celah-celah ring piston yang rusak atau patah, sehingga panas yang dihasilkan dari siklus pembakaran tersebut juga lolos atau bocor kedalam ruang *scaving air* dan menyebabkan penyerapan panas oleh udara bilas. Dan temperatur udara bilas menjadi naik det”.
- Penulis** : “Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari faktor mesin akibat ring piston yang rusak/patah sehingga menyebabkan naiknya temperatur



## LAMPIRAN II

udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.

**Masinis satu** : “Upaya yang dilakukan untuk menangani dampak dari faktor mesin akibat ring piston yang rusak/patah yaitu melakukan penggantian ring piston yang rusak/patah dengan ring piston yang baru agar piston dapat bekerja kembali dengan baik”.

### WAWANCARA 2

**Penulis** : “Ijin bertanya bas, apa yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.

**Masinis satu** : “Penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* yaitu kotornya filter udara pada turbocharger”.

**Penulis** : “Bas, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor mesin akibat filter turbocharger kotor yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.

**Masinis satu** : “Dampak yang ditimbulkan dari faktor mesin akibat filter turbocharger kotor yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama adalah naiknya temperatur gas buang pada mesin diesel penggerak utama”.

**Penulis** : “Mengapa faktor mesin akibat filter turbocharger kotor yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama dapat menyebabkan dampak naiknya temperatur gas buang pada mesin diesel penggerak utama?”.

**Masinis satu** : “Karena jika filter turbocharger kotor maka udara yang dihisap oleh blower pada turbocharger hanya sedikit, karena udara

### LAMPIRAN III

yang dihisap tersebut terhalang oleh kotoran yang menempel pada filter dan menghambat udara yang masuk dihisap oleh blower turbocharger det. Sehingga udara yang digunakan pada sistem pembilasan hanya sedikit dan mengakibatkan temperatur gas buang menjadi lebih panas atau meningkat”.

**Penulis** : “Ijin bas, upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari faktor mesin, akibar filter turbocharger kotor yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air*?”.

**Masinis satu** : “Upaya untuk mengatasi dampak dari faktor mesin akibar filter turbocharger kotor yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* yaitu dengan melakukan penggantian filter turbocharger secara teratur”.

#### WAWANCARA 3

**Penulis** : “Chief, apa yang menjadi penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.

**Chief engineer** : “Penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama adalah dari faktor manusia det. Yaitu disebabkan oleh kelalaian seorang masinis dikapal dalam menjalankan PMS (*Plan Maintenance System*) yang telah dibuat oleh perusahaan”.

**Penulis** : “Apa dampak yang ditimbulkan akibat faktor manusia yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama chief?”.

**Chief engineer** : “Dampak yang terjadi akibat dari faktor manusia yang lalai dalam menjalankan PMS (*Plan Maintenance System*) sehingga menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama yaitu ruang

#### LAMPIRAN IV

*scaving air* kotor dan filter turbocharger yang kotor, hal tersebut terjadi karena masinis tidak melaksanakan pengecekan dan perawatan dengan baik dan teratur”.

**Penulis** : “Ijin bertanya chief mengenai upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari faktor manusia akibat kelalaian masinis dalam melaksanakan PMS (*Plan Maintenance System*) yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.

**Chief engineer** : ”Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari faktor manusia yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama yaitu menimbulkan kesadaran dari seorang masinis dikapal untuk mematuhi dan melaksanakan PMS (*Plan Maintenance System*)”.

#### WAWANCARA 4

**Penulis** : “Ijin bertanya chief, apa yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.

**Chief engineer** : “Penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama adalah kesalahan seorang masinis dalam melaksanakan prosedur pengoperasian dan perawatan mesin diesel penggerak utama“.

**Penulis** : “Mengapa kesalahan seorang masinis dalam melaksanakan prosedur pengoperasian dan perawatan mesin diesel penggerak utama dapat menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama chief?”.

## LAMPIRAN V

**Chief engineer** : “Karena masinis dikapal tidak melaksanakan prosedur pengoperasian dan perawatan mesin diesel penggerak utama sesuai dengan *instruction manual book* (buku instruksi manual) yang dimiliki mesin diesel penggerak utama tersebut”.

**Penulis** : “Ijin bertanya chief, apa dampak yang terjadi akibat faktor metode prosedur pengoperasian dan perawatan yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama MV. Pan Energen?”.

**Chief engineer** : “Dampak dari faktor metode prosedur pengoperasian dan perawatan yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama yaitu kerusakan pada mesin dan operasi mesin yang tidak normal det. Hal tersebut terjadi karena kurangnya pemahaman mengenai prosedur dan aturan dalam pengoperasian dan perawatan yang telah ditetapkan pada *Instruction Manual Book* (Buku Panduan Manual) mesin diesel penggerak utama”.

**Penulis** : “Upaya apa yang dapat dilakukan untuk menangani dampak dari faktor metode pengoperasian dan perawatan pada mesin diesel penggerak utama, yang mengakibatkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama chief?”.

**Chief engineer** : “Upaya yang dapat dilakukan yaitu sebelum memulai pekerjaan harus dilakukan *tool box meeting* (rapat sebelum bekerja) agar masinis selalu ingat dan berpedoman pada *Instruction Manual Book* (Buku Panduan Manual) mesin

## LAMPIRAN VI

diesel penggerak utama dalam melakukan pengoperasian dan perawatan pada mesin”.

### WAWANCARA 5

**Penulis** : “Apa penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama dilihat dari segi faktor lingkungan bus?”.

**Masinis satu** : “Penyebab naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama dilihat dari segi faktor lingkungan adalah temperatur kamar mesin yang mengalami peningkatan det”.

**Penulis** : “Bus, apa dampak yang terjadi akibat faktor lingkungan yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama?”.

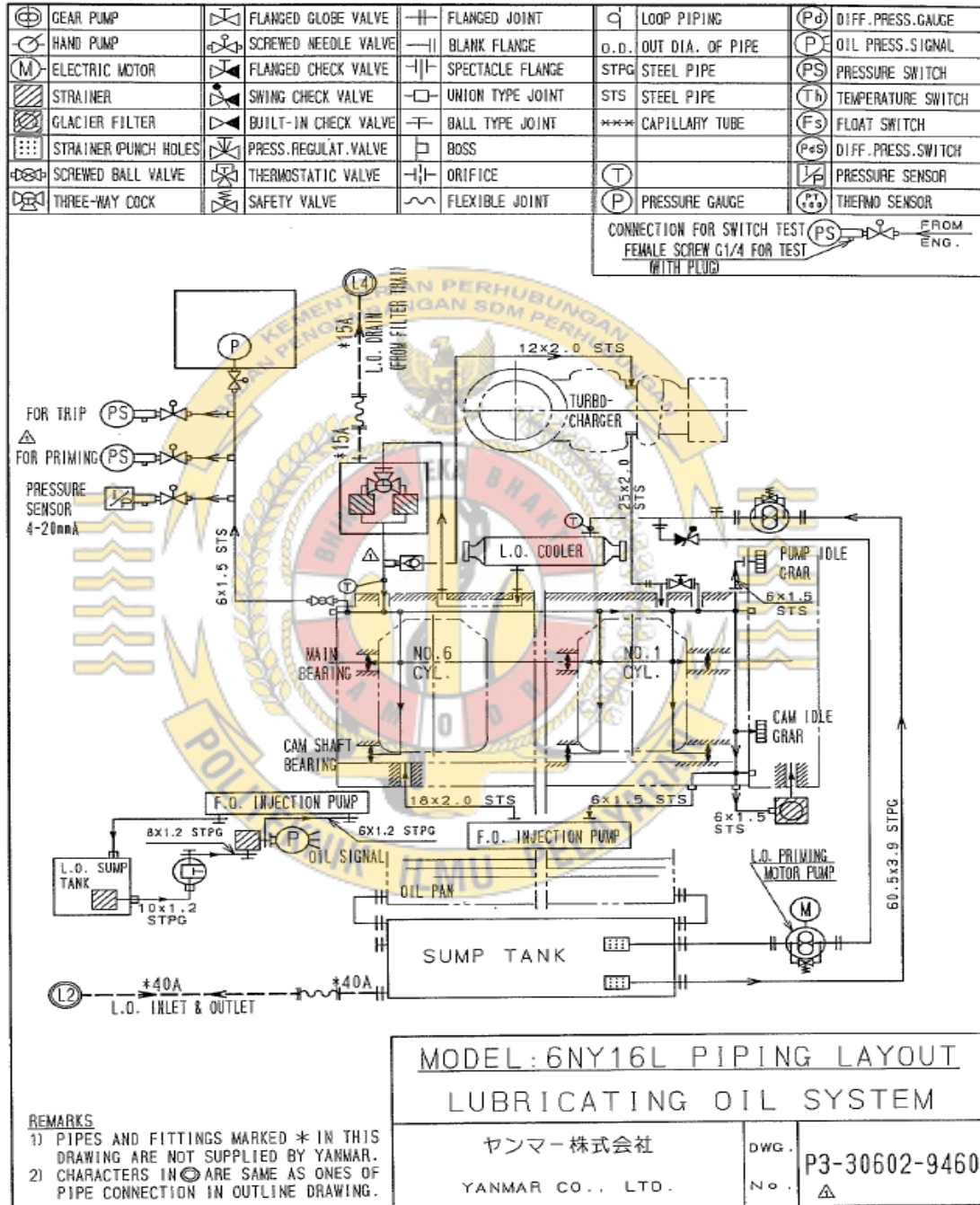
**Masinis satu** : “Dampak yang terjadi akibat faktor lingkungan yang menyebabkan naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama yaitu naiknya temperatur udara bilas pada ruang *scaving air* mesin diesel penggerak utama det”.

**Penulis** : “Upaya apa yang dapat dilakukan untuk menangani dampak dari faktor lingkungan akibat naiknya temperatur ruang kamar mesin bus?”.

**Masinis satu** : “Upaya yang harus dilakukan untuk menurunkan temperatur ruang kamar mesin yaitu dengan menyalakan semua *blower* (kipas) pada ruangan kamar mesin dan membuka semua pintu yang berada dilangit-langit kamar mesin agar sirkulasi udara berjalan dengan lancar”.

## LAMPIRAN VII

### LUBRICATING OIL SYSTEM



R9R24301

## SHIP'S PARTICULAR

1. NAME OF VESSEL	M/V PAN ENERGEN			
2. VESSEL'S CONTACT NUMBER	INM-F:870773111567/FAX:870783113285/INMC:453837322-3			
3. NATIONALITY	KOREAN			
4. PORT OF REGISTRY	JEJU			
5. OFFICIAL NUMBER	4579			
6. CALL SIGN	V 7 X V 3			
7. I.M.O. NUMBER	9 6 2 1 4 0 5			
8. MMSI NUMBER	538004579			
9. TYPE OF VESSEL	BULK CARRIER			
10. OWNER	POS MARITIME ZZ S.A			
11. OPERATOR :	<b>POS SM CO., LTD.</b>			
ADDRESS :	3F PANOCEAN Bldg. 102, Jungang-Daero, Jung-gu, Busan ,600-725, Korea TEL : +82-51-400-1700			
12. TONNAGE	G/T: 44,098 TONS / N/T: 27,714 TONS			
13. LIGHT SHIP WEIGHT	13,877.52 TONS			
14. COMPLEMENT	27 PERSONS			
15. LENGTH OVERALL	229.00 METER			
16. L B P	225.5 METER			
17. BREADTH (MLD)	32.26 METER			
18. DEPTH (MLD)	20.05 METER			
19. DRAFT  AIR DRAFT: 47.5M  PROPELLER IMMERSION: 6.9M  CITADEL NO: 870 776444846		<b>Draft(m)</b>	<b>Displacement</b>	<b>Deadweight</b>
	<b>Summer</b>	14.469	95047.0	81169.5
	<b>S.F.W</b>	14.799	95043.1	81165.6
	<b>Tropical</b>	14.770	97210.6	83333.1
	<b>T.F.W</b>	15.100	97155.1	83277.6

	<b>Winter</b>	14.168	92884.5	79007.0
20. SERVICE SPEED (at designated draft)	14.10 knot			
21. DATE OF BUILT & PLACE	MARCH. 2012 / NEW TIMES SHIPBUILDING CO., LTD.			
22. MAIN ENGINE	MAN B&W 5S60MC-C8 (TIER II)			
23. CLASSIFICATION SOCIETY	KOREAN REGISTER OF SHIPPING (KR)			

