

**ANALISIS DAMPAK TURUNNYA TEKANAN MINYAK  
LUMAS *DIESEL GENERATOR* DI MV. ENERGY  
PROSPERITY DENGAN MENGGUNAKAN METODE USG**



**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh :**

**ARINDRA RIYAN BAGASWARA  
NIT. 50135017 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2017**

## HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS DAMPAK TURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS *DIESEL*  
*GENERATOR* DI MV. ENERGY PROSPERITY DENGAN METODE USG

DISUSUN OLEH :

**ARINDRA RIYAN BAGASWARA**  
NIT. 50135017 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran  
Semarang, ..... 2017

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

**DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E**  
PeNATA TINGKAT I (III/d)  
NIP. 19741209 199808 1 001

**SRI PURWANTINI, SE., S.Pd., MM**  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19661217 198703 2 002

Mengetahui,  
Ketua Progam Studi Teknika

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

## HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS DAMPAK TURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS *DIESEL*  
*GENERATOR* DI MV. ENERGY PROSPERITY DENGAN METODE  
*URGENCY SERIOUSNESS GRWTH (USG)*

DISUSUN OLEH :  
**ARINDRA RIYAN BAGASWARA**  
**NIT.50135017 T**

Telah diuji dan disahkan oleh  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
Serta dinyatakan lulus dengan nilai .....  
Pada Tanggal .....2017

Penguji I

Penguji II

Penguji III

**Drs. EDY WARSO PURNOMO., M.M., M.Mar.E**  
Pembina Utama Muda (IV/a)  
NIP. 19560106 198203 1 001

**DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E**  
Penata Muda Tingkat I (III/d)  
NIP. 19741209 199808 1 001

**TONY SANTIKO, S.ST., M.Si**  
Pembina Muda Tingkat I (III/b)  
NIP. 19661217 198703 2 002

Dikukuhkan oleh:

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG,

**Capt. MARIHOT SIMANJUNTAK., M.M**  
Pembina Tingkat I (IV/b)  
NIP. 19661110 199803 1 002

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARINDRA RIYAN BAGASWARA  
NIT : 50135017 T  
Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis dampak turunnya tekanan minyak lumas *diesel generator* di MV. Energy Prosperity dengan metode USG” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini.

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

Semarang, .....2017

Yang menyatakan,

ARINDRA RIYAN  
NIT .50135017 T

## MOTTO

*"Gantungkan cita-cita mu setinggi langit! Bermimpilah setinggi langit.*

*Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang."*

( Ir. Soekarno )

*" Ingatlah bahwa setiap hari dalam sejarah kehidupan kita ditulis dengan*

*tinta yang tak dapat terhapus lagi "*

(Thomas Carlyle)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Sabari dan Ibu Hatuti yang selalu memberikan kasih sayang.
2. Kakak saya tercinta, Septi Aryani Aswindo yang selalu mendukung saya dalam bentuk apapun.
3. Bapak Dwi Prasetyo, M.M., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi.
4. Ibu Sri Purwantini, SE., S.Pd., MM selaku dosen pembimbing metode penulisan.
5. Para dosen pengajar dan perwira yang telah membantu penulis selama menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Erra Feriana yang telah menginspirasi dan mendukung saya.
7. Teman-teman saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang mana telah membantu saya.
8. Pada pembaca yang budiman semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas berkat rahmat Allah Yang Maha kuasa dan didorong oleh keimanan yang kuat, maka skripsi ini dapat terselesaikan walaupun perjalanan dalam pembuatannya tidak begitu lancar. Atas bantuan dari dosen pembimbing, maka skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam penulisan skripsi ini penulis mengambil judul “**Analisis Dampak Turunnya Tekanan Minyak Lumas Diesel Generator di MV. Energy Prosperity Dengan Menggunakan Metode USG**”. Sebelum penyusunan skripsi ini penulis telah melaksanakan tugas Praktek Laut (Prala) selama satu tahun penuh diatas kapal MV. Energy Prosperity.

Dalam penyusunan Skripsi ini adalah untuk memperoleh sebutan Sarjana Sains Terapan Pelayaran (S.S.T. Pel) dibidang teknik dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca karena penulis telah menyusun dengan sebenar-benarnya dan berusaha sebaik mungkin berdasarkan yang penulis pelajari serta alami sendiri selama Prala diatas kapal.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat saran dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Capt. Marihot Simanjuntak., M.M sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. H. Wisnu Handoko, M.Sc. selaku Direktur lama Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

4. Bapak Dwi Prasetyo, MM., M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Materi skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Sri Purwantini, SE., S.Pd., MM, selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Para Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuannya.
7. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta dan tersayang yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat.
8. Seluruh *crew* kapal MV. Energy Prosperity yang telah membantu, membimbing dan memberikan ilmunya selama melaksanakan praktek laut.
9. Seluruh teman seperjuangan angkatan L.

Akhirnya Penulis berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi dunia penelitian, pelayaran dan pembaca yang budiman.

Semarang, 2017  
Penulis

**ARINDRA RIYAN**  
**NIT. 50135017 T**



## DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
ABSTRAKSI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I	PENDAHULUAN
A.	Latar Belakang ..... 1
B.	Perumusan masalah ..... 3
C.	Tujuan Penelitian ..... 4
D.	Manfaat Penelitian ..... 5
E.	Sistematika Penulisan ..... 6
BAB II	LANDASAN TEORI

	A. Tujuan Pustaka .....	7
	B. Kerangka Pikir Penelitian .....	20
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Jenis Penelitian .....	22
	B. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	22
	C. Sumber Data .....	23
	D. Metode Pengumpulan Data .....	24
	E. Teknik Analisis Data .....	26
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH	
	A. Gambar Umum Obyek Penelitian .....	29
	B. Analisis Data .....	32
	C. Analisis Dengan Menggunakan Metode USG .....	40
	D. Pembahasan Masalah .....	45
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan .....	54
	B. Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

## ABSTRAKSI

**Arindra Riyan Bagaswara**, 2017, NIT: 50135017.T, “*Analisis dampak turunnya tekanan minyak lumas diesel generator di MV. Energy Prosperity dengan menggunakan metode USG*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dwi Prasetyo, MM., M.Mar.E, Pembimbing II: Sri Purwantini, SE., S.Pd., MM.

Pelumasan merupakan suatu sistem dimana semua komponen mesin yang bergerak perlu dilumasi, agar mencegah terjadinya gesekan langsung antar komponen yang dapat mengakibatkan kerusakan fatal. Pada motor bakar pelumasan dilakukan menyeluruh kesemua bagian yang bergerak, oleh sebab itu dibutuhkan tekanan yang maksimal dalam menunjang kerja dari Diesel generator. Tekanan harus mencapai nilai 4,0 – 4,5 kg/cm<sup>2</sup> untuk mencapai pelumasan yang maksimal. Hal ini untuk mencegah apabila auxiliary engine mengalami kelebihan beban maka tekanan tidak sampai mendekati limit pelumasan yang buruk dan terjadi alarm pada pressure 3,7 kg/cm<sup>2</sup>. Penulis merumuskan persoalan dengan mencari faktor-faktor dari turunnya sistem pelumasan silinder liner, dampak dari turunnya sistem pelumasan silinder liner, serta upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya sistem pelumasan silinder liner.

Penulis merangkum permasalahan-permasalahan dan mencoba memecahkan masalah dengan menggunakan metode observasi langsung, wawancara, dokumentasi, serta studi pustaka untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan *diesel generator* yang berguna untuk mendukung kelancaran penulisan dalam pembuatan skripsi.

Ada banyak penyebab kurang optimalnya perawatan sistem pelumasan pada *diesel generator*. Diantaranya yang terjadi di MV. Energy Prosperity, dari penyebab-penyebab yang di temukan. Di MV. Energy Prosperity kurang optimalnya sistem pelumasan sehingga tekanan minyak lumas tidak normal ditimbulkan oleh permasalahan pada *main bearing dan crank pin bearing*, tingginya *temperature* minyak lumas serta permasalahan pada pompa yang sangat berpengaruh terhadap system pelumasan.

**Kata kunci :** Pelumasan, *Diesel Generator*, metode *USG*

## ABSTRACT

**Arindra Riyan Bagaswara**, 2017, NIT: 50135017, “ *The analysis of the impact of the decline of generator diesel lubricating oil pressure on the MV. Energy Prosperity by using USG method*”, Technical Study Program Minithesis, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic of Semarang,  
Supervisor I : Dwi Prasetyo, MM., M.Mar.E, Supervisor II : Sri Purwantini, SE., S.Pd., MM.

*Lubrication is a system which all the motoring engine components require to be lubricated, in order to prevent the direct friction between components that cause fatal defect. In fuel motor lubrication is done to all moving parts thoroughly, therefore required maximal pressure in supporting generator diesel activities. Tekanan harus mencapai nilai 4,0 – 4,5 kg/cm<sup>2</sup> untuk mencapai pelumasan yang maksimal. The pressure have to reach grade 4,0-4,5 kg/cm<sup>2</sup>. This part to preventing if auxiliary engine is overloaded so the pressure not to close the bad lubricating limitation and alarm occurs on the pressure 3,7 kg/cm<sup>2</sup>. The writter formulates the issue by research the factors of decline of the liner sylinder system lubrication, the impact of the decline of the liner sylinder system lubrication, and effort which is done to handle the decline of the liner sylinder system lubrication.*

*The writter resumes the issues and solve the problem by using observation method directly, interview, documentation, and literature review to get the data which is related to diesel generator that usefull to support the writing fluency in minithesis making.*

*There are many causes in less of the optimal of lubrication system maintenance on generator diesel. Amongst which is happened on the MV. Energy Prosperity, from he causes which is founded. On the MV. Energy Prosperity less of the lubrication sytem optimality so the lubricate oil pressure abnormal is caused by the problem on main bearing and crank pin bearing, the high temperature of lubricate oil and problem in the pump that very impact to lubrication oil system.*

**Keyword : *Lubrication, generator diesel, USG method***

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel penentuan prioritas masalah dengan metode <i>USG</i> .....	19
Tabel 4.1 Viscosity .....	34
Tabel 4.2 Nilai skore penilaian <i>USG</i> .....	38
Tabel 4.3 Faktor <i>Urgency</i> .....	39
Tabel 4.4 Faktor <i>Seriousness</i> .....	39
Tabel 4.5 Faktor <i>Growth</i> .....	40
Tabel 4.5 Matrik <i>USG</i> .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir .....	15
Gambar 4.1 Patahan <i>Piston Cooling Case Cover</i> .....	30
Gambar 4.2 <i>Filter Lub. Oil Strainer</i> .....	31
Gambar 4.3 <i>Filter Lub. Oil Bypass Strainer</i> .....	31
Gambar 4.4 <i>Filter Lub. Oil Turbocharge</i> .....	31
Gambar 4.5 Pompa Roda Gigi Minyak Lumas .....	32
Gambar 4.6 Keausan pada <i>crank pin bearing</i> .....	36
Gambar 4.7 Keausan pada <i>main bearing</i> .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I Crew List
- Lampiran II Ship's Particular
- Lampiran III Data data *Lubricating Oil Auxiliary Engine*
- Lampiran IV Wawancara

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kapal adalah alat transportasi laut yang sangat efektif, kapal mampu membawa barang dengan jumlah yang banyak dari satu pulau ke pulau lain bahkan dari negara satu ke negara lain, pengoperasian kapal tentu memerlukan adanya perbaikan dan perawatan rutin, teratur dan secara berkala pada mesin induk maupun permesinan bantu guna menunjang kerja permesinan agar kapal dapat bekerja dengan lancar, aman dan optimal. Kapal membutuhkan suatu energi listrik yang mencukupi pada pengoperasiannya. Energi listrik tersebut dihasilkan oleh pembangkit listrik yang pada umumnya digunakan di atas kapal adalah suatu *alternator* (pembangkit listrik) yang digerakkan oleh *motor diesel*. *Alternator* dan *motor diesel* merupakan satu rangkaian permesinan yang sering disebut dengan istilah *diesel generator*.

*Diesel generator* mempunyai peranan yang sangat penting untuk menunjang kelancaran pelayaran di laut, *diesel generator* mempunyai peranan yang luas setiap waktu, hampir semua kegiatan dikamar mesin, di atas *deck*, dibagian akomodasi maupun pada saat kapal berlayar atau berlabuh. *Diesel generator* harus selalu siap untuk dioperasikan kapanpun, kelengkapan serta kesiapan merupakan faktor penting untuk menghasilkan energi listrik yang digunakan untuk mengoperasikan semua peralatan atau permesinan bantu di atas kapal yang menggunakan energi listrik.



Kapal memerlukan lebih dari satu *diesel generator* di atas kapal agar suplai kebutuhan listrik di kapal tercukupi, *diesel generator* harus dioperasikan sesuai jam kerja yang dianjurkan pada *manual book diesel generator* tersebut agar tidak terjadi kerusakan pada komponen-komponen *diesel generator* akibat pengoperasian yang melebihi *running hours*. *Diesel generator* harus selalu siap dan mampu dioperasikan setiap waktu untuk menggantikan kerja dari generator yang lainnya apabila terjadi masalah pada *diesel generator* yang sedang beroperasi agar kebutuhan energi listrik di atas kapal tidak terputus. Energi listrik yang dihasilkan oleh *diesel generator* harus memadai guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal. Energi listrik yang besar sangat dibutuhkan pada saat kapal melakukan olah gerak (*maneuvering*) dan pada saat proses bongkar muat. Energi listrik tersebut dihasilkan oleh 2 (dua) *diesel generator* yang dioperasikan dan dilakukan *pararel* daya listrik yang dihasilkan oleh kedua *diesel generator* tersebut. *Diesel generator* harus mendapatkan perhatian khusus di dalam melaksanakan perawatan rutin disamping permesinan yang lainnya. Pada saat *diesel generator* berjalan sistem pelumasan sangatlah diperlukan.

Sistem pelumasan merupakan hal yang sangat penting pada *diesel generator*, sistem pelumasan bertujuan untuk mendinginkan mesin serta melumasi bagian dari mesin tersebut karena banyaknya komponen yang bergerak dan saling bersinggungan yang menimbulkan gesekan dan panas pada saat dioperasikan. Sistem pelumasan harus berjalan dengan lancar karena sistem pelumasan merupakan faktor penting pada pengoperasian *diesel generator*.

*Diesel generator* akan mengalami masalah pada saat beroperasi apabila sistim pelumasnya tidak berjalan dengan baik sehingga akan merusak komponen *diesel generator* tersebut sehingga dapat mengganggu kinerja *diesel generator* dan menghambat pengoperasian kapal. Pengalaman yang pernah dialami penulis selama 12 (dua belas) bulan pada saat melakukan praktek laut di MV. ENERGY PROSPERITY terdapat masalah tentang penurunan kinerja *diesel generator* yang disebabkan turunnya tingkat tekanan minyak lumas. Penanganan ini harus segera dilakukan secara cepat dan tepat, untuk memperlancar operasional kapal dan mencegah timbulnya bahaya di atas kapal. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk meneliti lebih lanjut dan menganalisis permasalahan tersebut dengan mengambil judul **”Analisis Dampak Turunnya Tekanan Kerja Minyak Lumas *Diesel generator* Di MV. ENERGY PROSPERITY”**.

## **B. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang seperti yang telah disebutkan di atas. Maka dapat di ambil perumusan masalah yang berisi pokok-pokok permasalahan yang berhubungan dengan masalah-masalah yang timbul dalam pembahasan berikut yang memerlukan jawaban dan langkah-langkah pemecahan masalah yang harus ditempuh, adapun perumusan masalah dalam skripsi ini menitik beratkan pada pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator* di MV. Energy Prosperity?

2. Apa dampak yang ditimbulkan akibat penurunan tekanan minyak lumas pada *diesel generator* di MV. Energy Prosperity?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk meminimalisir terjadinya penurunan tekanan minyak lumas pada *diesel generator* di MV. Energy Prosperity?

**C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui factor penyebab menurunnya tingkat tekanan minyak lumas pada *diesel generator*.
2. Mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat penurunan tekanan minyak lumas pada *diesel generator*.
3. Mengetahui upaya yang di lakukan untuk meminimalisir terjadinya penurunan tekanan minyak lumas pada *diesel generator*.

**D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari karya ilmiah ini dapat dibagi menjadi manfaat secara teoritis dan secara praktis sebagai berikut :

a. Manfaat secara teoritis

- 1) Bagi taruna pelayaran

Menambah pengetahuan tentang sistem pelumasan motor *diesel* bagi taruna, khususnya taruna pelayaran jurusan teknika.

- 2) Bagi lembaga pendidikan

Menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan maupun refrensi bagi semua pihak yang membutuhkan.

b. Manfaat secara praktis

1) Bagi masinis di kapal

Menjadi referensi tambahan bagi masinis dikapal dalam melaksanakan perawatan dan memecahkan masalah khususnya pada sistim pelumasan *diesel generator*.

2) Bagi crew kapal

Agar crew dapat meningkatkan keterampilan melaksanakan kerja khususnya pada *diesel generator*.

3) Bagi perusahaan pelayaran

Menjadi informasi serta masukan bagi perusahaan yang baru merintis sebagai bahan referensi yang sekiranya dapat bermanfaat untuk kemajuan perusahaan dan kelancaran pengoperasian kapal di masa mendatang.

**E. Sistematika Penulisan**

Penyusunan dan penulisan kertas kerja ini, dibagi kedalam 5 (lima) bab, dimana bab satu dengan yang lainnya saling terkait sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori-teori atau pemikiran-pemikiran yang mendasari penelitian ini. Bab ini juga memperdalam kerangka pikir penelitian guna memperjelas dan mencari solusi permasalahan yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang jenis penelitian yang digunakan sumber data, waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data, teknik analisa data.

### BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

Bab ini berisi tentang gambaran umum obyek yang diteliti, analisa hasil penelitian dan pembahasan.

### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran.

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

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

##### 1. Pengertian minyak lumas

Minyak lumas adalah produk dari proses penyulingan minyak mentah, berbagai sifat yang diperlukan minyak yang diperoleh sebagai hasil dari pencampuran dan pengenalan zat aditif. Fisik dan kimia minyak diubah oleh zat aditif yang dapat bertindak sebagai inhibitor oksidasi, reduksi, dispersan dan detergen. Menurut D A Taylor ( 2010:152 ).

##### 2. Bahan dasar dan bentuk bahan pelumas

Bahan minyak lumas beraneka ragam jenisnya, semuanya tergantung dari bahan yang tersedia dan mudah diperoleh. 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 pelumas.

Pengolahan minyak bumi mengandung bahan aromatik yang tidak stabil dan akan beroksidasi dengan cepat antara zat asam dengan udara. Produk oksidasi zat asam akan meningkatkan viskositas minyak pelumas dan menyerang bagian mesin secara korosif, selain juga bagian-bagian yang mengandung lilin yang dapat menjadi keras bila didinginkan dan yang mengakibatkan pembuntuan dikeluarkan dari minyak.

Distilat dapat dicampur untuk mendapatkan kekentalan atau viskositas yang diinginkan serta menambah zat kimia tertentu pada minyak lumas bila diinginkan, untuk memperkuat ataupun memperlemah beberapa sifat tertentu atau menghasilkan sifat baru secara lengkap.

Minyak lumas ditinjau dari bentuknya ada dua macam, yaitu :

a. Cair

Mempunyai berbagai macam kekentalan. Masing-masing penggunaannya dipakai kekentalan tertentu sesuai dengan petunjuk yang diinginkan oleh pembuat motor tersebut. Satuan yang paling umum adalah SAE, singkatan dari *The Society of Automotive 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. Minyak lumas dengan kekentalan SAE 5W dan SAE 10W, yang dipakai untuk daerah yang mengalami musim *Winter*. Standar kekentalan SAE diukur pada 210°F. SAE *Winter* diukur pada suhu 0°F.

b. Minyak lumas setengah padat

Minyak lumas ini sering disebut dengan istilah gemuk. Memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibanding minyak lumas cair. Bantalan

peluru harus selalu dilumasi dengan gemuk. Gemuk dapat berfungsi dengan baik dalam waktu yang lama tanpa pergantian.

### 3. Sifat-sifat minyak pelumas

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

#### a. Viscositas

Minyak pelumas motor *diesel* dan lainnya seperti diketahui ada delapan tingkatan kekentalan minyak pelumas, kekentalan yang dimaksud itu sebenarnya tidak lain dari tahanan aliran yang tergantung dari kental atau encer nya minyak lumas tersebut. Semua minyak lumas jika dipanaskan akan menjadi encer dan pada suhu yang lebih rendah akan menjadi kental.

Pengukuran kekentalan minyak lumas dengan standar SAE, ditetapkan pada suhu 210°F atau 2°F dibawah suhu mendidihnya air murni. Caranya seperti yang dilakukan oleh *Saybolt*, yaitu dengan menghitung waktu yang dibutuhkan oleh 60 mL minyak lumas tersebut untuk melalui suatu saluran-saluran sempit pada suhu 210°F sedangkan harga viskositas diukur dengan berbagai satuan dan suhu.

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. Contoh : Suatu minyak pelumas dari kelas viskositas 150 VG 100 memiliki viskositas, diukur pada 40°C antara 90 dan 110 cSt.



Viskositas suatu minyak lumas harus cukup tinggi sehingga pada kondisi tertentu membentuk lapisan pelumas dengan tebal antara poros dan bantalan. Viskositas minyak lumas akan menurun dengan suhu yang meningkat, sehingga minyak lumas menjadi encer.

b. Warna

Warna pada minyak lumas biasanya sebagai tanda pengenal saja, dari warnanya minyak lumas mulai dari warna yang terang sampai warna yang gelap. Keberadaan warna terang ataupun gelap disebabkan karena fraksi-fraksi titik didih. Makin tinggi titik didih minyak lumas, maka warna semakin gelap. Warna gelap alamiah dari ikatan fraksi berat seperti *Heavy Oil* yang menjadi penyebabnya.

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.

c. Titik nyala

Titik nyala pada minyak lumas adalah suhu terendah dimana 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 merupakan 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, hal ini memberikan perlindungan mesin dan memberikan keamanan pada orang yang menggunakannya.

d. Oksidasi

Oksidasi adalah suatu reaksi kimia yang terjadi antara oksigen dari udara dengan hidrokarbon dari minyak lumas. Minyak lumas untuk motor *diesel* atau mesin induk akan berhubungan erat dengan zat asam dari udara. Minyak lumas yang beroksidasi akan terbentuk produk cairan kental asam yang menyumbat saringan dan menyerang bagian motor. Stabilitas terhadap oksidasi dapat ditingkatkan dengan mengeluarkan ikatan yang mudah dioksidasi sewaktu rafinasi, tahanan terhadap oksidasi dapat ditingkatkan secara extra dengan memberikan zat tambahan.

e. Kandungan air

Air pada dasarnya sangat sedikit dapat menguraikan dan melarutkan dalam minyak lumas pada suhu yang normal. Air di dalam minyak lumas sangat tidak diharapkan, apabila ada air dalam minyak lumas akan berakibat terjadinya kontaminasi pada minyak lumas serta

korosi yang terjadi pada metal yang didinginkan dan menyebabkan kerusakan komponen mesin.

f. *Detergen*

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

g. Titik beku

Titik beku pada hal ini diartikan suhu yang mengakibatkan minyak lumas menjadi beku artinya menjadi padat. Jumlah paraffin yang dikandung dalam minyak lumas semakin banyak, maka semakin tinggi pula titik beku. Minyak lumas yang digunakan pada motor induk dan motor bantu, titik beku tersebut tidak menjadi masalah.

h. *Dispersion*

Zat ini mempunyai tugas untuk membagi produk pembakaran yang padat ke seluruh persediaan minyak lumas dalam bentuk yang halus dan melayang, dengan demikian maka pengendapan zat dapat dicegah. *Dispersion* tersebut pada umumnya dapat dipergunakan dalam berbagai kombinasi dengan *detergen*. Sifat "*detergen/dispersion*" suatu minyak lumas sangat penting untuk pelumasan silinder, dan juga untuk pelumasan pada motor torak *trank* yang menggunakan minyak yang sama untuk pelumasan silinder dan pelumasan penata gerakannya.

i. Zat penahan keausan

Zat penahan keausan, sering merupakan ikatan dari zat belerang dan zat fosfor, membentuk suatu lapisan pelindung pada bagian yang dilumasi sehingga tidak saling melekat, dan dapat dicegah sifat *extreme pressure* (EP). Zat ini sangat baik untuk minyak lumas silinder dan adakalanya untuk penata gerak pada motor torak beban tinggi.

4. Klasifikasi jenis pelumas mesin

Menurut Drs. Daryanto (2008:30) 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 minyak lumas, ada tingkatan permulaan besar (kental) dan ada pula yang encer (tingkat kekentalannya rendah). Kekentalan atau berat dari minyak lumas dinyatakan oleh angka yang disebut indek kekentalan (menunjukkan kekentalan). Indeknya rendah minyak pelumas encer, indeknya tinggi minyak pelumas 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 :

a. SAE (*Society of Automotive Engineer*)

Minyak lumas yang menggunakan skala viskositas (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 (viskositas) pada temperatur 100°C dan temperatur rendah (di bawah 0°C). Beberapa pabrikan kendaraan menentukan persyaratan minimal bagi kekentalan pelumas mesin yang digunakan.

Tingkat viskositas minyak pelumas 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). Maksudnya, pelumas mempunyai tingkat kekentalan sama dengan SAE 10 pada saat suhu udara dingin dan SAE 50 ketika udara panas. Minyak lumas seperti ini sekarang banyak di pasaran karena kekentalannya (*flexible*) dan tidak cenderung mengental saat udara dingin.

b. 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 bumi.

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/SF atau CE+/SH+ maksud penulisan yaitu, pelumas dikhususkan untuk mesin diesel, meskipun bisa pula digunakan pada mesin bensin.

#### 5. 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.

#### 6. Komponen *diesel generator* yang dilumasi

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

##### a. 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.

b. 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/linear menjadi gerak melingkar. Batang piston juga dapat mengubah gerak melingkar menjadi gerak linear.

c. Poros engkol engkol ( *Crank Shaft* )

Poros engkol adalah sebuah bagian pada mesin yang mengubah gerak vertikal/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.

d. *Cam Shaft*

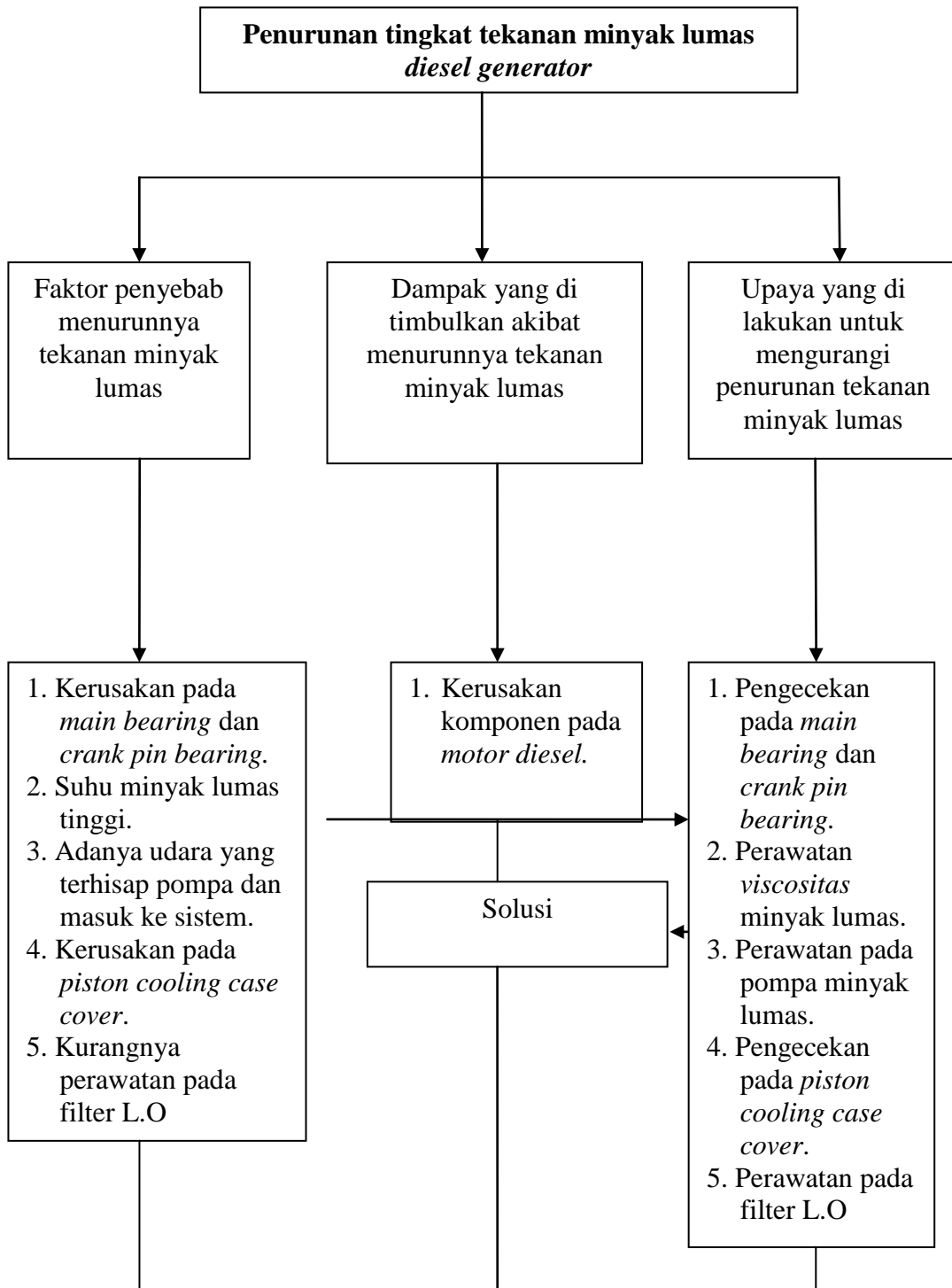
*Cam shaft* adalah sebuah alat yang digunakan dalam mesin torak untuk menjalankan *valve poppet*. *Cam* membuka katup dengan menekannya, atau dengan mekanisme bantuan lainnya, ketika komponen tersebut berputar.

e. *Rocker Arm*

*Rocker arm* adalah komponen bagian dari mesin yang berfungsi untuk menekan batang *valve intake* dan *valve exhaust*. *Rocker arm* digerakkan oleh *push rod*.



## B. Kerangka Pikir Penelitian



Definisi operasional 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:

*Viscositas* : Pengukuran dari ketahanan fluida yang diubah baik dengan tekanan maupun dengan tegangan.

*S.A.E* : *Society of Automotive.*

*Korosi* : Kerusakan logam akibat reaksi logam dengan zat disekitar 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 viscositas minyak (0,01 cm<sup>2</sup>/sec).

*ASTM* : *American Standard Testing Materials.*

*API* : *American Petroleum Institute.*

*PPM* : *Part per Milion.*

*Haflnik* : Jenis minyak lumas yang berwarna kebiruan.

*Crank Shaft* : Poros engkol.

*Piston* : Torak.

*Conecting rood* : Batang torak.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Menurut Sugiyono (2009: 07) metode penelitian kualitatif dinamakan sebagai metode baru, karena popularitasnya belum lama, dinamakan metode postpositivisik kaena berlandaskan pada filsafat postpositivisme. Metode ini disebut juga sebagai metode artistic, karena proses penelitian lebih bersifat seni (kurang terpolo), dan disebut sebagai metode interpretive karena data hasil penelitian lebih berkenaan dengan inter prestasi terhadap data yang ditemukan di lapangan.

Dalam melaksanakan penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian diskriptif kualitatif. Hal ini diharapkan agar data yang diperoleh akurat dan hasil dari obyek penelitian tersebut mendapat suatu kebenaran yang dapat diuji kebenarannya.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu Penelitian dan Tempat Penelitian**

Penulis melakukan penelitian selama 12 (dua belas) bulan ketika penulis melaksanakan praktek laut (prala) di MV. Energy Prosperity pada tanggal 10 Agustus 2015 sampai dengan tanggal 15 Agustus 2016. Jenis kapal bulk carrier dengan nama perusahaan PT. Karya Teknik.

Rute pelayaran kapal memiliki route liner, yang berarti pelayaran yang tetap. Penelitian dilakukan secara langsung pada saat kapal

*manouvering* menuju area berlabuh Samarinda. Peneliti berusaha mencari dan mengumpulkan data-data yang nyata dari lapangan yang kemudian diolah menjadi dalam skripsi ini.

### **C. Sumber Data**

Pada penelitian ini diberikan berbagai macam data yang bersifat kualitatif yang bersumber dari responden, baik secara lisan maupun secara tulisan dan berkaitan dengan objek yang dipelajari.

Berbagai macam sumber data yang dipergunakan pada saat penelitian :

#### **1. Data Primer**

Menurut Sugiyono (2009: 225) data primer merupakan sumber-sumber dasar yang merupakan bukti atau saksi utama dari kejadian yang lalu, dimana sumber primer adalah tempat atau gudang penyimpanan yang original dari data sejarah. Dalam hal ini, data-data pada penelitian ini diperoleh dengan cara pengamatan (observasi) dan terjun secara langsung pada objek penelitian yang diteliti pada waktu diatas kapal, yaitu dengan cara memahami dan mengamati secara langsung di lokasi penelitian dan wawancara secara terbuka dan terstruktur kepada pihak-pihak yang terkait dalam obyek penelitian ini. Data primer juga diperoleh melalui wawancara dengan tujuan memperoleh data yang konkrit. Pada umumnya, data dari sumber primer selalu dianggap lebih baik daripada data dari sumber sekunder. Hal ini dikarenakan data primer adalah data penunjang utama.

#### **2. Data Sekunder**

Menurut Sugiyono (2009: 225) data sekunder adalah sebuah data yang memiliki suatu bentuk nyata, dari suatu penelitian yang dapat dijadikan acuan penelitian, dan data sekunder diperoleh dari kajian-kajian pustaka yang diambil dari buku.

Data sekunder merupakan hasil pengumpulan orang lain dengan maksud tertentu, dan mempunyai kategori atau klarifikasi menurut kebutuhan pengumpulannya secara berbeda. Data sekunder digunakan sebagai data penunjang dari data primer, sebagai penguat ataupun penambahan bukti dari data primer yang didapat. Klarifikasi itu mungkin tidak sesuai bagi keperluan penelitian, karena itu harus menyusunnya kembali. Sumber sekunder digunakan untuk mendukung atau melengkapi data yang sudah didapatkan secara langsung. Data sekunder yang digunakan adalah *Instruction Manual Book diesel generator* dan buku jurnal jam kerja mesin yang terdapat di MV. Energy Prosperity

#### **D. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data merupakan suatu bagian yang penting dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data, merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Umumnya cara mengumpulkan data dapat menggunakan teknik wawancara, angket (*questionnaire*),

pengamatan (*observation*), studi dokumentasi, dan *Focus Group Discussion* (FGD) (Sugiyono, 2009 : 224).

Didalam penelitian ini digunakan beberapa metode pengumpulan data, antara lain:

#### 1. Metode Observasi (Pengamatan)

Menurut Sugiyono (2009: 226) observasi adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku obyek sasaran. Orang yang melakukan observasi disebut *observer* dan pihak yang diobservasi disebut *terobservasi*.

Secara mudah observasi sering disebut juga sebagai metode pengamatan. Ringkasnya metode observasi adalah cara pengumpulan data dengan cara melakukan pencatatan secara cermat dan sistematis. Dalam hal ini penulis melaksanakan pengamatan di kapal MV. ENERGY PROSPERITY, tentang turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator* periode 10 Agustus 2015 sampai dengan 15 Agustus 2016.

#### 2. Metode Wawancara

Menurut Sugiyono (2009 : 231) wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data. Wawancara digunakan juga untuk memberikan bukti dalam mencari pembahasan masalah. Dalam metode ini penulis menanyakan langsung kepada Kepala Kamar Mesin maupun masinis yang bertanggung jawab pada permesinan *diesel generaor* tentang penyebab turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator*, agar dapat memperoleh data yang akurat untuk bahan penelitian.

### 3. Studi Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2009 : 240) dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang .dokmentasi yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, sejarah kehidupan (*life histories*), ceritera, biografi, peraturan, kebijakan. Dokumentasi yang berbentuk gambar misalnya foto, gambar hidup, sketsa dan lain-lain. Data dokumentasi diperoleh melalui *Instruction manual book*, buku jurnal dilengkapi dengan gambar dan foto-foto obyek penelitian.

### 4. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan studi yang bertujuan untuk mencari data tentang masalah penelitian dengan mencari jawaban atas permasalahan dengan berpedoman pada buku dan literatur. Tahap ini sangat penting studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari buku atau hasil penelitian terdahulu.

Buku yang dimaksud dalam hal ini adalah salah satunya buku tentang pedoman pengoperasian *diesel generator*, yang didalamnya terdapat permasalahan tentang minyak pelumas beserta pemecahannya. Buku ini berisikan tentang panduan atau petunjuk dalam pengoperasian, perawatan serta masalah lainnya. Selain itu, beberapa teori yang didapat selama mengikuti bangku perkuliahan juga turut menjadi bahan pendukung tersusunnya skripsi ini. Untuk mendukung pembahasan terhadap masalah yang ada juga digunakan buku-buku referensi yang diperoleh dari berbagai sumber.

## **E. Teknik Analisis Data**

Analisa adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data, yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi dengan cara memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari. Kemudian menarik kesimpulan, sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Dalam penelitian ini penulis menganalisa data-data yang diperoleh dari hasil penelitian, berupa fakta-fakta yang terjadi di atas kapal MV. Energy prosperity, studi pustaka dan juga studi dokumentasi. Kemudian dibandingkan dengan teori yang ada sehingga bisa diberikan solusi untuk masalah tersebut.

Teknik analisis data dalam penelitian ini antara lain :

### **1. Reduksi Data**

Data yang diperoleh dari lapangan yang jumlahnya cukup banyak, untuk itu maka perlu dicatat secara teliti dan rinci. Seperti telah dikemukakan, semakin lama peneliti ke lapangan, maka jumlah data akan semakin banyak, kompleks dan rumit. Untuk itu perlu segera dilakukan analisis data melalui reduksi data (Sugiyono, 2009 : 247).

### **2. Penyajian Data**

Menurut Sugiyono (2009 : 249) dengan mendisplaykan data, maka akan memudahkan untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah difahami tersebut. Selanjutnya disarankan, dalam melakukan display data,



selain dengan teks yang naratif, juga dapat berupa garik, matrik, network (jejaring kerja) dan *chart*.

### 3. Menarik kesimpulan

Menurut Sugiyono (2009 : 252) langkah ketiga dalam analisis data kualitatif dalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara, dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang kuat yang mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Tetapi apabila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal, didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten saat peneliti kembali kelapangan mengumpulkan data, maka kesimpulan yang dikemukakan merupakan kesimpulan yang kredibel.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

#### A. Gambaran Umum Obyek Penelitian

##### 1. *Diesel Generator*

Objek penelitian adalah bahan permasalahan yang terdapat pada suatu penelitian yang akan dibahas lebih terperinci pada analisa penelitian. Untuk memudahkan dalam menganalisa data penulisan, maka penulis menyajikan data-data penulisan kedalam gambaran umum objek penelitian. Pada bab ini penulis akan menjelaskan gambaran umum terhadap materi atau obyek yang akan diteliti menggunakan metode *Urgency, Seriousness, Growth (USG)*.

Sesuai dengan tujuan dan fungsinya bahwa *diesel generator* ialah mesin yang berfungsi sebagai alat bantu pensuplai tenaga listrik untuk kebutuhan listrik diatas kapal baik untuk proses bongkar muat maupun untuk operasional kapal, untuk mendapat suplai listrik yang maksimal, maka *diesel generator* juga harus dalam keadaan maksimal dalam pengoperasiannya. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kondisi *diesel generator* dalam keadaan maksimal, salah satunya ialah pengaruh dari tekanan minyak lumas itu sendiri.

Terjadinya kendala saat bongkar muat karena tidak maksimalnya kerja *diesel generator*, hal ini dapat merugikan pihak kapal dan perusahaan yang bersangkutan. Pihak kapal harus menanggung kerusakan yang terjadi sedangkan pihak perusahaan akan mengalami kerugian dimana karena keterlambatan dalam proses bongkar muat barang, akan menambah biaya operasional dan biaya perbaikan.

Adapun gambaran umum *diesel generator* yaitu: Spesifikasi khusus dari *diesel generator* pada saat taruna melaksanakan praktek laut adalah:

- a. *Type* : 6N18(A)L- DN
- b. *Capacity* : 525 KVA
- c. *Voltage* : 450 V
- d. *Cylinder bore* : 180 mm
- e. *Stroke* : 280 mm
- f. *Engine speed* : 900 rpm
- g. *Total generator engine* : 3

Pelumasan ialah suatu sistem dimana semua komponen mesin yang bergerak perlu dilumasi, agar mencegah terjadinya gesekan langsung antar komponen karena dapat mengakibatkan kerusakan fatal. Tekanan minyak lumas yang maksimal pada motor bantu sangat berpengaruh besar terhadap performa *diesel generator*. Di atas kapal penulis minyak lumas pada motor bantu ditekan melalui pompa kemudian diatur tekanannya serta melewati pendingin dan filter, setelah itu masuk ke blok silinder. Tekanan harus mencapai nilai 4,0 – 4,8 kg/cm<sup>2</sup> untuk mencapai pelumasan yang maksimal. Hal ini untuk mencegah apabila *diesel generator* mengalami kelebihan beban maka tekanan tidak sampai mendekati *limit* pelumasan yang buruk dan terjadi *alarm* pada *pressure* 3,7 kg/cm<sup>2</sup>.

Komponen-komponen yang berperan penting dalam hal ini seperti *LO cooler*, *oil filter* dan sebagainya. Berdasarkan uraian diatas membuktikan bahwa suatu motor bantu atau *diesel generator* sebagai pensuplai listrik kapal harus mempunyai sistem pelumasan yang baik untuk mencapai kerja maksimal, yakni dengan menjaga tekanan minyak

lumas sesuai standar.

## 2. Fakta Kondisi

Dalam keadaan *real* diatas kapal, ternyata tidak sesuai seperti yang diharapkan. Pada tanggal 25 November 2015 ketika kapal melaksanakan pelayaran dari Pelabuhan Taichung (Taiwan) menuju di area berlabuh Samarinda terjadi bunyi alarm yang menandakan bahwa terdapat gangguan di kamar mesin. Kemudian dilakukan pengecekan oleh masinis jaga, oiler, penulis sebagai cadet di *engine control room* untuk mengetahui indikator alarm pada monitor dan dilakukan tindakan untuk menghentikan bunyi alarm serta memantau kondisi tekanan minyak lumas yang mengalami penurunan. Dan yang terjadi tekanan tidak kembali pada tekanan normal. Tekanan normal minyak lumas adalah 4,0 – 4,8 bar dan ketika terjadi masalah, tekanan minyak lumas mengalami penurunan hingga 3,6 bar. Pada saat kapal dalam posisi *maneuver* sehingga kecepatan kapal belum stabil. Seingga menyebabkan tekanan minyak lumas naik turun. Untuk mengembalikan tekanan minyak lumas maka masinis merubah posisi *switch* pada *prelube control* dari *auto* menjadi *manual operation* agar pompa *prelube* dapat dijalankan untuk menaikkan tekanan minyak lumas. Masinis harus selalu memantau kondisi tekanan minyak lumas setiap saat dari kamar pada saat jam jaga. Apabila permasalahan tersebut tidak segera diatasi maka akan mengganggu jadwal kedatangan kapal karena akibat dari turunnya tekanan minyak umas dapat menyebabkan kapal mengalami *black out*. Dan hal tersebut juga akan

menyebabkan gangguan pada semua kerja mesin *electric*.

## **B. Analisa Masalah**

Analisa merupakan langkah awal untuk mencari penyelesaian suatu masalah. Di dalamnya berisikan penyebab timbulnya masalah sekaligus untuk mencari bagaimana penanggulangan dari masalah tersebut dan dapat kita jadikan pelajaran agar tidak terjadi hal yang serupa yang mengganggu pengoperasian kelancaran kapal. *Diesel generator* membutuhkan perhatian khusus karena pesawat ini berperan penting dalam pelaksanaan pengoperasian di MV. Energy Prosperity.

Analisis penyebab turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator* adalah :

### 1. Kerusakan pada *piston cooling case cover*.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan narasumber Masinis I mengenai rusak nya *piston cooling case cover* dikatakan bahwa terjadi kerusakan dapat dipengaruhi beberapa faktor:

- a. Kurangnya pelumasan pada *piston cooling case cover*.
- b. Penggunaan mesin yang melebihi jam kerja.
- c. Kualitas *spare part* yang kurang bagus.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di MV. Energy Prosperity faktor utama yang menyebabkan rusaknya *piston cooling case cover* disebabkan oleh faktor perawatan jam kerja yang kurang optimal, sehingga terjadi kelelahan bahan pada *piston cooling case cover*.

Hal itu dapat menyebabkan *piston cooling case cover* mengalami keretakan dan juga karena bekerja pada putaran tinggi menyebabkan patah pada *piston cooling case cover* seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.1 Patahan *Piston Cooling Case Cover*

Berdasarkan data yang dikumpulkan penulis selama praktek di atas kapal, kegagalan fungsi dari *Piston Cooling Case Cover* sangat memberikan dampak yang besar pada tekanan minyak lumas walaupun pada kenyataanya hal ini tidak sering terjadi.

## 2. Kurangnya perawatan pada filter *Lub. Oil*

Filter *Lub. Oil (strainer)* ialah sebuah alat untuk menyaring atau memisahkan minyak dengan kotoran yang berupa endapan, karena minyak lumas dalam prosesnya membawa kotoran-kotoran padat berupa karbon, tetapi tidak bisa menyaring dari kadar air. *Filter Lub. Oil (strainer)* dibersihkan dengan mencucinya menggunakan minyak (*MDO*) atau minyak cuci dan disemprot dengan angin. Penggantian dilakukan jika di *pressure gauge* atau indikator tekanan minyak lumas mengalami penurunan secara perlahan. Setelah dilakukan pergantian tekanan minyak lumas masih mengalami penurunan secara tidak normal, hal tersebut di

indikasi karena pembersihan pada filter minyak lumas kurang optimal, masih terdapatnya kotoran yang berada pada filter minyak lumas yang mengakibatkan minyak lumas tidak dapat tersaring dengan maksimal sehingga keluaran dari filter menyebabkan tekanan dari minyak lumas menurun. Hal ini disampaikan oleh masinis II " Saya telah melakukan pengecekan pada filter minyak lumas dan masih terdapat kotoran-kotoran kecil sisa penyaringan. "

(Wawancara kepada Bp.silakhidin selaku masinis II)

Perawatan menyeluruh dilakukan untuk filter minyak lumas pada semua jenis filter sistem pelumasan, dari filter *strainer*, filter *bypass strainer* dan filter *turbocharge*. Filter *turbocharge* dalam fungsinya terpisah yang khusus untuk menyaring atau memisahkan minyak dengan kotoran yang berupa endapan minyak lumas, sebelum minyak lumas masuk ke komponen *turbocharge*.



Gambar 4.2 : Filter *Lub. Oil Strainer*



Gambar 4.3 Filter *Lub. Oil Bypass Strainer*

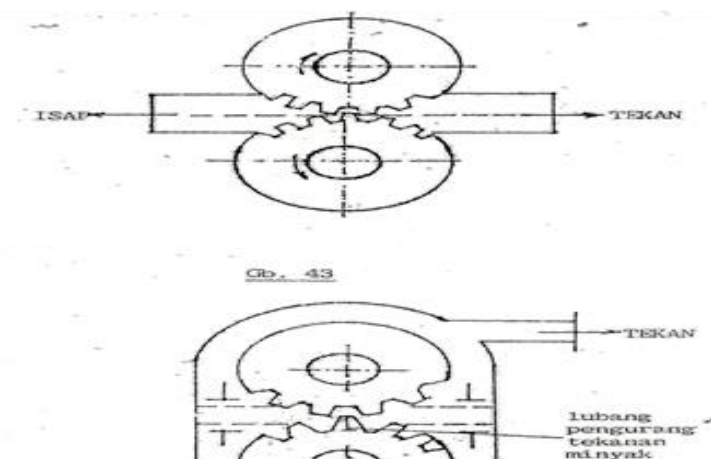


Gambar 4.4: Filter *Lub. Oil Turbocharge*

### 3. Tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas

Menurut (Tyler G. Hicks, P.E. , 1996) Pompa adalah suatu alat yang berfungsi memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain menggunakan gaya sentrifuse. Pada pembahasan pompa yang digunakan ialah jenis pompa roda gigi. Pompa tersebut menunjang kelangsungan dan kelancaran mesin bantu saat beroperasi, sebab mesin saat beroperasi akan ada gesekan yang menimbulkan keausan jika tidak adanya pelumasan.

Pompa roda gigi merupakan jenis pompa rotari yang sederhana. Apabila gerigi roda gigi berpisah pada sisi hisap cairan akan mengisi ruangan yang ada diantara gigi tersebut. Kemudian cairan ini akan dibawa keliling dan di tekan keluar apabila geriginya bersatu lagi. Tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas terjadi karena keausan pada bearing yang terdapat pada pompa sehingga gear yang terdapat pada pompa minyak lumas tidak bisa bekerja dengan optimal. Putaran dari gear tersebut akan mengalami keolengan.





Sumber : *Manual Book YANMAR 6N184L-DN x 3*

Gambar 4.5 : Pompa Roda Gigi Minyak Lumas

4. Suhu pada minyak lumas terlalu tinggi

Pada saat *diesel generator* beroperasi suhu minyak lumas pada sistem pelumasan sangat berpengaruh pada optimalisasi kerja mesin *diesel generator*. Saat suhu (*temperature*) minyak lumas melebihi batas batas normal dapat mempengaruhi viskositas minyak lumas yang berdampak pada penurunan tekanan minyak lumas. Tingginya suhu minyak lumas terjadi karena pendinginan minyak lumas tidak berkerja maksimal, ruang kondensor yang kotor mengakibatkan pendinginan air laut yang berfungsi mendinginkan minyak lumas tidak berjalan maksimal, sehingga viskositas minyak lumas terlalu tinggi.

Menurut *P. Van Maane*, (*Motor Diesel Kapal*, jilid 1) viskositas (*Viscosity*) adalah kekentalan yang diukur pada suhu tertentu, karena minyak jika dipanaskan akan menjadi encer dan akan kembali kental jika suhu lebih rendah, maka dari itu diukur pada suhu tertentu. Ada organisasi yang ahli dalam pengolahan minyak bumi dan ahli perencanaan motor menetapkan standar kekentalan minyak pelumas yaitu organisasi *S.A.E. "Society of Automotive Engineers"*, ditetapkan

pengukuran kekentalan minyak lumas yaitu pada suhu 210<sup>0</sup>F (99<sup>0</sup>C) dan pada 2<sup>0</sup>F (-17<sup>0</sup>C) dibawah suhu mendidihnya air murni yakni 212<sup>0</sup>F (100<sup>0</sup>C). Di bawah ini diperlihatkan daftar dari berbagai klas *S.A.E.*, batasan dari klas dinyatakan dalam cSt dan suhu penentuan viskositas yang bersangkutan.

Tabel 4.1 *Viscosity*

Klas <i>S.A.E</i>	Suhu pengukuran	Viskositas Minimum	Kinematis cSt Maksimum
5W	-17,8	-	1.300
10W	-17,8	1.300	2.600
20W	-17,8	2.600	10.500
20	99	5,7	9,6
30	99	9,6	12,9
40	99	12,9	16,8
50	99	16,8	22,7

Minyak lumas yang digunakan pada *auxiliary engine* pada saat penulis melaksanakan praktek laut ialah CASTROL MLC 40. Berdasarkan dari daftar berbagai klas *S.A.E.*, maka didapat batas dari suhu pengukuran 99<sup>0</sup>C nilai dari viskositas minimum ialah 12.9 cSt, dan nilai maksimumnya 16.8 cSt.

##### 5. Keausan pada *main bearing* dan *crank pin bearing*

Metal adalah sebuah jenis *bearing* yang memiliki spesifikasi khusus untuk kecepatan tinggi dan tekanan tinggi. *Bearing* ini dikenal dengan *journal bearing* yang bekerja dengan minyak lumas yang memisahkan

antara As dan *bearing*. Minyak lumas yang dipasok melalui lubang yang terdapat pada *bearing* ini kemudian mengisi celah diantara *bearing* dan As (*crank saft*) minyak lumas yang menekan as dengan tekanan tinggi sehingga pada saat perputaran tidak terjadi sentuhan sama sekali antara as dan permukaan *bearing* (*journal bearing*).

Pada *crank saft* atau *kruk as* terdapat dua jenis *bearing*, yaitu :

1). *Main Bearing* (Metal Duduk)

*Main bearing* (metal duduk) merupakan tumpuan utama bagi *kruk as* saat berputar. Terletak di block mesin, berfungsi untuk menjadi bantalan ketika *kruk as* berputar.

2). *Crank Pin Bearing* (Metal Jalan)

*Crank pin bearing* (metal jalan) merupakan bearing bagi batang piston untuk bergerak keatas dan kebawah yang terletak di batang torak (connecting rod). Fungsi metal jalan adalah melapisi atau menjadi bantalan untuk stang piston. Disebut metal jalang karena saat metal ini bekerja menjadi *bearing*, metal ini bergerak keatas dan kebawah.

Pelumasan yang terjadi pada *main bearing* dan *crank pin bearing* merupakan bagian yang sangat penting karena areal tersebut banyak menerima gesekan benda bergerak dan berputar. Bila gesekan tersebut tidak diperhatikan maka bisa timbul keausan dan menimbulkan panas yang berakibat kurang berfungsinya sistem pelumasan, panas yang berlebih bisa menyebabkan ledakan pada

bagian crank case. Keausan pada *main bearing* dan *crank pin bearing* tersebut akan mempengaruhi kekuatan dari mesin yang menyebabkan tekanan minyak lumas menjadi turun. Keausan pada *main bearing* dan *crank pin bearing* disebabkan oleh gesekan yang terjadi secara terus-menerus, dan pada saat terjadi gesekan terdapat kotoran yang lolos dari filter masuk ke celah-celah *main bearing*.



Gambar 4.6 : Keausan pada *crank pin bearing*



Gambar 4.7 : Keausan pada *main bearing*

6. Tanki endap/ ruang engkol/ *sump tank* kekurangan minyak pelumas.

Untuk mengetahui jumlah volume dari minyak pelumas didalam tangki endap yang berkurang, dapat dilakukan dengan cara menyounding tangki minyak pelumas tersebut. Kelalaian saat jaga juga dapat mengakibatkan kurangnya minyak lumas yang berada pada ruang engkol. Maka dengan demikian harus diambil tindakan yang cepat bila diketahui jumlah dari minyak pelumas tersebut berkurang, serta untuk menghindari agar tidak terjadi masalah. Tangki endap dapat mengalami kekurangan minyak pelumas, kemungkinan terdapat kebocoran yang tidak diketahui. Pelumasan merupakan hal yang sangat penting dalam menunjang kelancaran kerja mesin dan bila pelumasan tidak diperhatikan maka bisa mengakibatkan menurunnya tenaga dari mesin induk ataupun menyebabkan kerusakan pada bagian mesin lainnya.

7. Pipa minyak pelumas rusak atau bocor.

Pada sistem pelumasan agar selalu diperhatikan pada pipa-pipanya. Biasanya pipa-pipa tersebut dapat mengalami rusak atau bocor. Kebocoran pada pipa disebabkan oleh faktor usia pipa yang sudah tua dan tekanan yang berlebihan yang menimbulkan karat dan mudah terjadi kebocoran. Oleh sebab itu disarankan supaya pipa-pipa minyak pelumas selalu dalam keadaan bersih. Jadi dapat dengan jelas diketahui kebocoran atau kerusakannya.. Diperhatikan juga pada baut pengikat sambungan pada pipa-pipanya, sebelum mengikat bautnya perhatikan pada packing karetanya apakah masih bagus atau tidak.

**C. Analisis dengan menggunakan metode *USG***

Analisa data yang akan peneliti gunakan adalah metode USG (*Urgency, Seriousnes, Growth*) untuk mengetahui prioritas suatu kejadian yang digambarkan pada kasus diatas, maka penulis menganalisis metode USG.

Untuk menentukn skala prioritas maka peneliti membuat daftar permasalahan-permasalahan yang menyebabkan penurunan tekanan minyak lumas *diesel generator* di MV. ENERGY PROSPERITY adalah sebagai berikut :

1. Kerusakan pada *piston cooling case cover*
2. Kurangnya perawatan pada filter minyak lumas
3. Tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas
4. Suhu minyak lumas terlalu tinggi
5. Keausan pada *main bearing* dan *crank pin bearing*
6. Tanki endap (*sump tank*) kekurangan minyak lumas
7. Pipa minyak lumas rusak atau bocor

Pemasalahan tersebut akan ditetapkan urutan prioritas dengan metode teknik skoring. Metode ini digunakan untu menentukan tingkat *urgency*, *seriousness* dan *growth* masalah. Skor ditentukan dengan menggunakan skala 1-5.

Tabel 4.2 Nilai skor penilaian USG

NILAI SKOR	PENILAIAN
5	Sangat besar
4	Besar
3	Sedang
2	Kecil

1	Sangat kecil
---	--------------

Berikut adalah faktor-faktor prioritas metode USG :

a. Faktor *Urgency*

Dari beberapa masalah yang disampaikan diatas maka nilai *Urgency*

(U) untuk masing-masing masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Faktor *Urgency*

NO	Permasalahan	Nilai Skor <i>Urgency</i>
1	Kerasukan pada <i>piston cooling case cover</i>	4
2	Tidak optimalnya kerja pompa	4
3	Kurangnya perawatan pada filter minyak lumas	4
4	Suhu minyak lumas terlalu tinggi	4
5	Keausan pada <i>main bearing</i> dan <i>cank pin bearing</i>	5
6	Tangki endap ( <i>sump tank</i> ) kekurangan minyak lumas	2
7	Pipa minyak lumas rusak atau bocor	3

b. Faktor *Seriousness*

Dari beberapa masalah yang disampaikan diatas maka nilai *Seriousness*

(S) untuk masing-masing masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Faktor *Seriousness*

NO	Permasalahan	Nilai Skor <i>Seriousness</i>
1	Kerasukan pada <i>piston cooling case cover</i>	3

2	Tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas	3
3	Kurangnya perawatan pada filter L.O	3
4	Suhu minyak lumas terlalu tinggi	5
5	Keausan pada <i>main bearing</i> dan <i>cank pin bearing</i>	5
6	Tangki endap ( <i>sump tank</i> ) kekurangan minyak lumas	2
7	Pipa minyak lumas rusak atau bocor	3

c. Faktor *Growth*

Dari beberapa masalah yang disampaikan diatas maka nilai *Growth* (G) untuk masing-masing masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Faktor *Growth*

NO	Permasalahan	Nilai Skor <i>Growth</i>
1	Kerasukan pada <i>piston cooling case cover</i>	4
2	Tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas	5
3	Kurangnya perawatan pada filter L.O	3
4	Suhu minyak lumas terlalu tinggi	4
5	Keausan pada <i>main bearing</i> dan <i>cank pin bearing</i>	5
6	Tangki endap ( <i>sump tank</i> ) kekurangan minyak lumas	3



7	Pipa minyak lumas rusak atau bocor	2
---	------------------------------------	---

Setelah masing- masing permasalahan dianalisis menurut *Urgency, Seriousness and Growth*. Maka hasil analisis tersebut digabungkan dalam Matrik USG seperti digambarkan pada table 4.5 dibawah ini

Tabel 4.5 Matrik USG

NO	Permasalahan	U	S	G	Total Skor	Urutan Prioritas
1	Kerusakan pada <i>main bearing</i> dan <i>crank pin bearing</i>	5	5	4	14	I
2	Suhu minyak lumas terlalu tinggi	4	5	4	13	II
3	Adanya udara yang masuk ke dalam pompa minyak lumas	4	3	5	12	III
4	Kerusakan pada piston cooling case cover	4	3	4	11	IV
5	Kurangnya perawatan pada filter minyak lumas	4	3	3	10	v
6	Pipa minyak lumas rusak atau bocor	3	3	2	9	VI
7	Tangki endap ( <i>sump tank</i> ) kekurangan minyak lumas	2	2	3	8	VII

Berdasarkan tabel matriks diatas keausan pada *main bearing* dan *crank pin bearing* mencapai skor 15 (lima belas), Suhu minyak lumas tinggi mencapai skor 14 (empat belas) dan tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas mencapai skor 13 (tiga belas).

Melihat dari tabel penelitian secara USG maka diperoleh 3 (tiga) prioritas masalah berdasarkan penilaian diatas untuk dapat diselesaikan terlebih dahulu suatu masalah dan disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Keausan pada *main bearing* dan *cran pin bearing*
- 2) Suhu minyak nlumas terlalu tinggi
- 3) Tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas

Dari hasil dari hasil prioritas masalah diatas maka diperoleh 3 (tiga) prioritas masalah yang akan dibahas dan dianalisis lebih lanjut.

#### **D. Pembahasan Masalah**

##### **1. Faktor-faktor penyebab terjadinya penurunan tekanan minyak lumas *diesel generator*.**

Dengan menggunakan metode *USG* maka pada analisa penyebab masalah, penulis akan menguraikan secara rinci permasalahan yang terjadi. Permasalahan tersebut adalah:

###### **a. Keausan pada *main bearing* dan *crank pin bearing* .**

Pelumasan yang terjadi pada *main bearing* dan *crank pin bearing* merupakan hal yang sangat penting karena areal tersebut banyak menerima gesekan benda bergerak dan berputar dengan kecepatan tinggi. Bila gesekan tersebut dilumasi dengan optimal maka

bisa menimbulkan keausan dan menimbulkan panas yang berakibat kurang berfungsinya sistem pelumasan, sehingga akan mempengaruhi kinerja pada bagian-bagian mesin yang bergerak. Keausan pada *crank pin bearing* bila dibiarkan akan berdampak fatal pada mesin karena *crank pin bearing* yang aus bisa saja lepas dari *connecting rood* karena putaran mesin yang tinggi, dan *connecting rood* bisa lepas dari *crank shaft* dan piston yang menempel pada *connecting rood* akan menghantam ke block mesin sehingga dapat menimbulkan ledakan pada diesel generator. Keausan pada main bearing juga sangat berdampak fatal bila dibiarkan. Hal tersebut dapat memperkecil diameter *crank shaft*, karena celah dari *main bearing* dan *crank shaft* sangat besar, kotoran yang besar dari system dapat masuk ke celah tersebut dan mengakibatkan gesekan antara *main bearing* dengan *crank shaft*. Gesekan yang terjadi secara terus menerus dapat memperkecil diameter *crank shaft*. Keausan pada main bearing dan crank pin bearing disebabkan oleh :

1) Minyak lumas yang terkontaminasi

Kontaminasi adalah kerusakan minyak lumas karena adanya pengaruh dari luar oli tersebut. Bahan-bahan kontaminasi dapat berupa zat padat, cair maupun gas, butiran/serpihan logam, potongan karet dan gasket, fiber, cat, debu, pasir, air, asam, oksigen. Bahan-bahan tersebut bisa datang dari luar maupun dari dalam sistem pelumasan itu sendiri. Kontaminasi yang datang dari luar sistem kemungkinan terbesar melalui atmosfer. Dalam atmosfer terkandung bahan-bahan seperti uap air dan debu.

Kotoran tersebut dapat masuk dalam sistem melalui breather, pipa pengisian, seal dan gasket atau ketika sistem dibuka pada waktu melakukan perawatan atau perbaikan, misal penggunaan lap yang jelek atau sudah kotor, pemakaian tempat-tempat penampungan yang kotor. Kontaminasi yang datang dari dalam sistem pelumasan itu sendiri diantaranya, partikel logam dengan seal/gasket sebagai akibat gesekan dan keausan, bahan bakar,serta air pendingin.

## 2) Perawatan minyak lumas tidak teratur

Perawatan minyak lumas yang tidak teratur menyebabkan kerusakan pada kandungan minyak lumas, sehingga minyak lumas tidak bekerja dengan baik pada proses pelumasan komponen motor diesel. Komponen motor diesel yang bergerak dan saling bergesekan dapat menimbulkan bram-bram atau butiran halus logam yang terkikis yang akan tercampur pada minyak lumas. Bram-bram ini dapat mengendap ke dasar sumptank minyak lumas, apabila minyak lumas tersebut tidak di lakukan perawatan dengan cara purifikasi, endapan logam tersebut dapat merusak kandungan minyak lumas. Proses purifikasi juga berguna untuk memisahkan minyak lumas dari zat-zat pengotor lainnya seperti air pendingin yang bocor ke dalam sistem pelumasan, bahan bakar yang masuk ke dalam sistem pelumasan. Perawatan minyak lumas yang tidak teratur tentu akan mengakibatkan minyak lumas tersebut kotor, sehingga ketahanan minyak lumas terhadap panas yang ditimbulkan oleh motor diesel akan berkurang, dan pada proses pelumasan tidak berjalan dengan normal.

## **b. Temperatur pada minyak lumas tinggi**

Temperatur pada minyak lumas merupakan pembahasan mengenai viskositas minyak lumas, suhu yang tinggi dapat mengakibatkan viskositas minyak lumas menjadi encer sehingga tidak maksimal dalam pelumasan, apabila viskositas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan gesekan yang berlebihan terutama pada *liener*. Minyak lumas diesel generator mengalami kenaikan temperature dari 65°C - 70°C sehingga minyak lumas menjadi terlalu encer. Kenaikan *temperature* minyak lumas yang tidak wajar sangat berdampak negative pada *diesel generator*, karena minyak lumas juga sebagai pendingin dari komponen-komponen mesin yang bergerak. Apabila hal tersebut dibiarkan akan terjadi panas yang berlebihan pada mesin. Minyak lumas mengalami kenaikan suhu bisa dipengaruhi oleh sistem *cooling* yang tidak baik.

Pada kondisi temperatur minyak lumas yang tinggi menyebabkan viskositas menjadi rendah pula, kondisi ini juga bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- 1). Mesin bekerja secara terus menerus.

Hal ini mungkin disebabkan oleh *diesel generator* pada saat kapal berlayar permesian bantu lainnya banyak yang dioperasikan, sehingga beban menjadi bertambah dan dengan bertambahnya beban ini mesin menjadi panas, karena harus mengeluarkan daya yang lebih, sehingga minyak pelumas menjadi encer.

2). Kebocoran gas pembakaran melalui sela-sela torak.

Temperatur minyak pelumas akan bertambah dan menjadi encer, karena adanya kebocoran gas dari sela-sela torak dengan dinding silinder. Encernya minyak pelumas tersebut dapat membuat tekanannya menurun. Berdasarkan observasi yang dilakukan di MV. Energy Prosperity pada dasarnya semua minyak lumas jika dipanaskan akan menjadi encer dan apabila terjadi penurunan suhu akan menjadi kental kembali, pada saat penulis melaksanakan observasi pada minyak lumas mengalami kenaikan suhu dalam jangka waktu yang cepat dari kondisi normal.

Keadaan ini dilihat dari *inlet* dan *oulet L.O cooler* yang dalam keadaan normal setelah dibersihkan *sea water side cooler* tersebut, pada keadaan normal setelah dibersihkan suhu minyak lumas normal bisa bertahan sampai dua minggu, sedangkan dalam kondisi minyak lumas yang mengalami penurunan tekanan, hanya bisa bertahan satu minggu setelah dibersihkan. Selain itu karena beban yang tinggi bisa menyebabkan katup-katup gas buang rusak yang dapat menyebabkan suhu dari gas buang tinggi dan suhu minyak lumas juga naik sehingga viskositas menjadi rendah.

**c. Tidak optimalnya kerja pompa minyak lumas**

Pompa dalam fungsinya ialah memindahkan zat cair, diperlukan daya hisap dan tekan yang maksimal dalam proses memindahkannya. Oleh karena itu udara yang terhisap kedalam sistem

akan sangat berpengaruh dalam prosesnya, terutama udara yang terhisap akan menyebabkan tekanan dalam sistem tidak stabil, ini jika terjadi dalam sistem pelumasan maka akan sangat fatal. Terhisapnya udara kedalam sistem pelumasan bisa terjadi karena masalah pada komponen pompa tersebut diantaranya *ball bearing* atau *busing* dan roda gigi. Kurangnya jumlah atau *volume* minyak dalam *sump tank* akan menyebabkan udara terhisap kedalam sistem, maka sebab itu harus dilakukan pengecekan jumlah minyak dalam *sump tank* sebelum menjalankan mesin dan kebocoran yang terjadi dari sambungan pada pipanya, sehingga udara ikut terbawa masuk. Akibatnya mengganggu aliran tekanan minyak pelumas ke dalam sistem.

Penulis pada saat melaksanakan observasi di MV. Energy Prosperity, pompa minyak lumas pada *auxiliary engine* baru dilakukan perawatan tetapi keadaan minyak lumas masih mengalami penurunan padahal jumlah minyak selalu normal dalam *sump tank*, kemudian untuk lebih memastikan pompa minyak lumas dilakukan penggantian sementara dengan pompa minyak lumas pada *auxiliary engine* lain yang dalam keadaan normal, tidak mengalami penurunan minyak lumas. Menurut percobaan penggantian sementara pompa, minyak lumas masih mengalami penurunan tekanan dan pompa yang diganti pada *auxiliary engine* yang normal juga tidak mengalami penurunan minyak lumas, maka bisa dipastikan pompa dalam keadaan normal dan harus dicari penyebab lain turunnya tekanan minyak lumas.

Pembahasan mengenai pompa minyak lumas juga harus memperhatikan dari RPM pompa, apakah mengalami voltase rendah atau *voltage* motor turun, karena ini jelas pengaruh terhadap *discharge* atau keluaran dari pompa sehingga tekanan minyak lumas menjadi turun. Jika RPM pompa rendah ataupun voltase motor turun disebabkan karena:

1). Adanya Lumpur didalam pompa.

Adanya lumpur tersebut diisap oleh pipa isap sehingga masuk ke dalam pompa. Lumpur ini berasal dari endapan di dalam tangki endap/*carter*.

2). *Ball bearing* macet atau *busing* macet didalam pompa.

Terjadinya kemacetan karena kekurangan pemberian pelumas pada *ball bearing* atau *busing*, dapat mengganggu kerja pompa untuk mengalirkan minyak pelumas ke sistem, sehingga pompa tidak dapat bekerja secara maksimal. Oleh karena itu pada waktu melakukan pemasangan *ball bearing* atau *busing* jangan lupa untuk memberikan pelumas.

3). Roda gigi aus dalam pompa.

Roda gigi berpengaruh pada pengaliran minyak pelumas. Keausan pada roda gigi tersebut dikarenakan minyak pelumas yang sudah encer, sehingga roda gigi mengalami gesekan yang fatal yang dapat mengakibatkan keausan dan tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya. Begitu juga dengan rumah pompa jika aus



maka proses yang terjadi tidak bisa cepat, sehingga Rpm atau voltase pompa rendah.

## 2. Dampak dari penurunan tekanan minyak lumas *diesel generator*.

### a. Daya dari *diesel generator* menurun

Akibat dari kurangnya pelumasan pada bagian-bagian mesin maka bagian-bagian mesin tersebut akan mengalami gesekan yang besar. Sehingga tidak menutup kemungkinan bagian-bagian mesin tersebut mengalami keausan. Jika mengalami keausan maka mesin tidak dapat bekerja secara optimal. Dengan begitu daya mesinpun menurun dikarenakan faktor diatas. Jika daya mesin menurun maka mengganggu kelancaran operasional kapal.

### b. Terjadinya *black out* atau pemadaman listrik diatas kapal

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber Masinis II mengenai *black out*, dikatakan bahwa:

“*Black out* bisa terjadi karena beberapa faktor, diantaranya bisa dari ketidaknormalan sistem pelumasan, sistem pendinginan dan sistem bahan bakar, juga bisa terjadi dari mesin itu sendiri, misal pada *generator* mengalami kerusakan dan kelebihan beban”

Dalam pembahasan mengenai ketidaknormalan sistem minyak lumas, yakni mengenai turunnya tekanan minyak lumas, hal ini dapat menyebabkan terjadinya *black out* jika terjadi turunnya tekanan minyak lumas yang drastis melebihi batas rendah dari tekanan minyak lumas yang telah diadjustment dalam *control room*. Secara otomatis

*diesel generator* akan mati dan akan terjadi black out jika dua dari *diesel generator* yang telah *standby* tidak diposisikan *switch* pada posisi *remote*.

Hal ini pernah terjadi pada kapal penulis saat melaksanakan prala, yaitu dua *diesel generator* yang *standby* dari tiga *diesel generator* yang ada tidak diposisikan *switch* pada posisi *remote* setelah dimatikan sehingga *diesel generator* tidak otomatis *start* sendiri, ini berdasarkan wawancara dari Masinis I yang mengatakan bahwa:

“Dari tiga *diesel generator* jika salah satunya mengalami ketidaknormalan kerja yang mengakibatkan mesin mati, pada kapal ini akan secara otomatis menyambar atau *start* sendiri *auxiliary engine* yang telah *standby* tetapi dengan *switch* dalam posisi *remote*.”

Dari pemaparan diatas mengenai *black out* dari faktor sistem minyak lumas, hal yang harus diperhatikan pada saat jaga ialah harus mengetahui batas terendah dari tekanan minyak lumas yang telah *disetting* dalam *control room* selain memantau layar monitor dan memastikan *switch* pada *diesel generator* dalam kondisi *remote*.

### **3. Upaya yang dilakukan untuk meminimalisir terjadinya penurunan tekanan minyak lumas *diesel generator*.**

#### a. Perawatan Pada *Main Bearing* dan *Crank Pin Bearing*

Perawatan pada *main bearing* dan *cran pin bearing* adalah menjaga agar *main bearing* dan *crank pin bearing* agar tidak

mengalami keausan. Ada pun perawatan pada *main bearing* dan *crank pin bearing* :

1). Pengecekan pada minyak lumas

Dalam sistem pelumasan pengecekan minyak lumas harus dilakukan secara rutin setiap sebulan sekali untuk mengetahui kondisi minyak lumas. Viskositas pada minyak lumas tidak boleh terlalu kental dan juga tidak boleh terlalu encer karena hal tersebut dapat mempengaruhi tekanan minyak lumas. Temperatur dalam minyak lumas juga harus diperhatikan dalam pengecekan minyak lumas, temperatur normal pada minyak lumas di mesin diesel generator adalah  $60^{\circ}\text{C}$  -  $64^{\circ}\text{C}$ . Pengecekan minyak lumas juga bisa dilakukan dengan melihat langsung pada bagian crank case pada diesel generator pada saat mesin keadaan mati dan dingin, untuk melihat apakah terdapat lumpur pada sistem pelumasan tersebut. Kotoran (lumpur) tersebut berbentuk karbon sisa pembakaran yang terjadi pada *diesel generator*. Pada dasarnya minyak lumas *diesel generator* haruslah di bersihkan menggunakan *purifier* untuk meminimalisis kotoran yang terdapat pada minyak lumas. Minyak lumas juga harus diganti setiap 1500 jam, sesuai ketentuan *manual book* agar minyak lumas tidak terlalu kotor dan tetap terjaga kualitasnya.

2). Pengecekan pada *main bearing* dan *crank pin bearing*

Pengecekan *main bearing* dan *crank pin bearing* bertujuan

untuk mencegah terjadinya pengecilan diameter *crank shaft*. karena celah dari *main bearing* dan *crank shaft* sangat besar, kotoran yang besar dari system dapat masuk ke celah tersebut dan mengakibatkan gesekan antara *main bearing* dengan *crank shaft*. Gesekan yang terjadi secara terus menerus dapat memperkecil diameter *crank shaft*. Dan apabila diameter *crank shaft* sudah terlalu mengecil dan keausan *main bearing* dan *crank pin bearing* sudah sangat parah, *crank pin bearing* pada connecting rood bisa saja lepas dan piston bisa menghantam ke blok mesin dan bisa terjadi ledakan pada *diesel generator*. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut maka dilakukan pengecekan *main bearing* dan *crank pin bearing* secara rutin. Pengecekan *main bearing* dan *crank pin bearing* dilakukan setelah 8000 – 12000 jam sesuai instruksi *manual book* Pengecekan *main bearing* dan *crank pin bearing* dilakukan dengan mengukur celah antara *crank pin bearing* dan *main bearing* dengan *crank shaft*. Pengukuran tersebut sering disebut dengan locis yaitu dengan cara meletakkan timah diantara *bearing* dengan *crank shaft*, setelah itu diikat dengan baut menggunakan *hydraulic jack* dengan tekanan 600 – 900bar. Setelah itu ikatan baut tersebut dibuka, timah tersebut diambil dan diukur menggunakan micro meter untuk mengetahui ketebalan celah tersebut.

b. Perawatan pada *L.O cooler*

Perawatan *l.o cooler* pada dasarnya ialah untuk menjaga kekentalan dan stabilnya suhu dari minyak lumas. Perawatan *L.O cooler* dengan melihat jalannya air laut yang sebagai media pendinginnya dari kotoran berupa kerak dan tritip yang terbawa dari air laut tersebut.

Selain menjaga agar suhu tetap stabil dari perawatan *cooler*, mesin juga harus diperhatikan beban yang digunakan, misalnya saat kapal berlayar. Saat kapal berlayar banyak permesinan bantu yang dijalankan sehingga beban bertambah, oleh karena itu perhatikan tekanan minyak lumas, jika mulai terjadi penurunan dari jam kerja dan juga temperatur dari *cooler* tersebut, untuk perawatan jangka waktu yang pendek ialah perawatan terhadap *sea water side* dari *cooler* dan untuk yang jangka waktunya panjang ialah perawatan terhadap *lubricating oil side* dari *cooler*. Perawatan *sea water side* yaitu dengan membersihkan pipa kapiler yang tersumbat atau pipa-pipa tekanan segerakan mengganti ke *diesel generator* yang telah *standby* sehingga tidak memaksakan mesin, jika digunakan terus menerus akan menjadi panas dan viskositas menjadi rendah yang dapat berpengaruh kekomponen yang lain untuk mempercepat terjadinya penurunan tekanan minyak lumas. Hal ini bisa dipengaruhi juga dari filter-filter mulai kotor, sehingga perlu dilakukan penggantian filter-filter. Untuk praktek lebih jelasnya, berikut adalah wawancara antara Cadet dan Masinis II dapat dilihat di lampiran.

- c. Pengecekan terhadap pompa minyak lumas

Salah satu upaya untuk menanggulangi turunnya tekanan minyak lumas adalah dengan cara melakukan pengecekan terhadap pompa minyak lumas. Pengecekan pompa minyak lumas dilakukan setelah 8000 – 12000 jam sesuai instruksin *manual book*. Pengecekan pompa minyak lumas dilakukan dengan cara membongkar alat tersebut dan bisa mengetahui secara langsung apabila ada kerusakan secara kasat mata, mulai dari pengecekan *ball bearing* atau *busing* dan roda gigi, juga dilakukan penggantian terhadap *packing*, karena *packing* ini bisa saja mengalami kebocoran. Ketika *packing* rusak mengalami kebocoran maka udara akan masuk kedalam pompa minyak lumas, bila ada udara yang masuk hasil kinerja pompa minyak lumas tersebut kurang optimal. Oleh karena itu untuk *engineer* pengecekan dilakukan secara cermat dan teliti pada semua komponen pompa minyak lumas tersebut.

Selain itu juga katub pengatur (*relief valve*) didalam pompa mempunyai pegas yang lemah. Pegas pada katub pengatur yang lemah dapat menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas, sehingga tekanan dari minyak pelumas akan menurun/berkurang. Hal itu disebabkan karena pegas tersebut berperan penting didalam pompa untuk mengalirkan minyak pelumas ke sistem.

1). Cara membongkar pompa minyak lumas A/E :

- a) Lepaskan pipa hisap, pipa pengiriman dan pengatur tekanan pipa katup pilot dari pompa minyak lumas kemudian lepaskan pompa.

- b) Lepaskan gigi penggerak pompa, dan membongkar pompa..
  - c) Lepaskan penutup bagian pompa tersebut.
  - d) Lepaskan katup pengatur tekanan minyak lumas dan katup keamanan.
- 2). Cara pengecekan *pump body dan pump gear*
- a) Memeriksa keausan pada permukaan gigi dan sisi gigi pompa.
  - b) Memeriksa diameter poros roda gigi dan bantalan porong roda gigi.
  - c) Mengukur jarak antara gigi pompa dan badan pompa di bagian bantalan pompa
  - d) Jika pada saat pengukuran melebihi nilai yang diijinkan, menggantikan salah satu bagian yang mana lebih dipakan dari yang lain.
- 3). Cara pengecekan katup pengatur tekanan dan katup keamanan
- a) Memeriksa keausan pada pilot piston katup pengatur tekanan, katup pengaman dan katup pegas.
  - b) Memeriksa operasi pilot piston, katup pengatur tekanan, katup pengaman, dan pastikan beroperasi dengan baik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Setelah dilakukan penelitian dan analisis permasalahan yang diakibatkan oleh turunnya tekanan minyak pada *diesel generator* di MV. Energy Prosperity maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor penyebab penurunan tekanan minyak lumas pada *diesel generator* di M.V ENERGY PROSPERITY adalah:
  - a. Keausan pada *main bearing* dan *crank pin bearing*.
  - b. Adanya kenaikan temperatur pada minyak lumas yang berhubungan dengan viskositas atau kekentalan.
  - c. Tidak optimalnya kerja poma minyak lumas.
2. Dampak dari penurunan tekanan minyak lumas *diesel generator* di M.V ENERGY PROSPERITY adalah:
  - a. Daya dari *diesel generator* menurun.
  - b. Terjadinya *black out* atau pemadaman listrik diatas kapal

Dari factor-faktor diatas hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya pemadaman listrik diatas kapal / *black out*, sehingga akan mempengaruhi permesinan permesinan lainnya karena tidak adanya pasokan listrik yang masuk. Kejadian ini akan sangat berbahaya bila kapal dalam keadaan *manauver* karena dapat terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti tabrakan dengan kapal lain atau kejadian buruk lainnya,



sehingga sistem navigasi tidak beroperasi. Mengingat pentingnya *diesel generator* maka *diesel generator* harus dilakukan perawatan yang baik dan berkala.

3. Upaya yang dilakukan agar perawatan sistem pelumasan pada *diesel generator* di M.V ENERGY PROSPERITY adalah:
  - a. Perawatan pada main bearing dan crank pin bearing.
  - b. Melakukan perawatan pada viskositas minyak lumas.
  - c. Pengecekan terhadap pompa minyak lumas.

Untuk mengurangi penurunan minyak lumas juga dapat dengan memperhatikan jam kerja dari tiap-tiap komponen yang berhubungan dengan sistem pelumasan dan pendinginan. Dengan melakukan pengoptimalan pada sistem pelumasan dan sistem pendinginan sehingga kebutuhan minyak lumas serta pendinginan dapat tercukupi dengan baik.

## **B. Saran**

Mengingat pentingnya tekanan minyak lumas yang sempurna sebagai penunjang untuk mendapatkan tenaga listrik yang maksimal maka perlu diperhatikan dalam pengoperasian dan perawatan pada bagian-bagian yang berhubungan dengan sistem pelumasan. Adapun saran-saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Sebaiknya perawatan, pengecekan dan perbaikan yang berkaitan dengan turunnya tekanan minyak lumas, hendaknya memperhatikan jam kerja serta *sparepart* yang digunakan.
2. Sebaiknya melakukan pengoptimalan sistem pelumasan dan pendinginan diantaranya dengan melakukan pengecekan pada *main bearing* dan *crank*

*pin bearing* dan penggantian saringan ataupun pembersihan saringan-saringan minyak lumas serta perawatan pada *L.O coolernya*.

3. Sebaiknya sebelum menyalakan atau menjalankan suatu mesin tersebut membaca dulu *manual book* mesin tersebut agar mengerti dasarnya mesin tersebut. Selalu melihat jurnal *log book* agar mengerti mana mesin yang tidak stabil atau tidak normal. Membuat *Plain Maintenance System* agar mesin selalu berjalan dengan normal. Mengamati *Running hours* mesin tersebut agar mengerti mana yang sudah harus di *overhaul*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto, and Koichitsuda. *Motor Diesel Putaran Tinggi*.
- Daryanto. 2004. *Sistem Pendinginan & Pelumasan*, Yarma Widya, Bandung
- Endrodi, MM. 2002. *Motor Diesel Penggerak Utama*, BPLP, Semarang
- Maanen, P.V. *Motor Diesel Kapal*. Jilid I
- Macdonald, David. 2004. *Practical Hazops, Trips, and Alarms*, USA, Newnes
- Instruction Manual Book of Auxiliary Engine*
- Poerdwadminta, W.J.S. 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*, Bandung
- Tim PIP Semarang. 2016. *Panduan penyusunan skripsi*, Semarang
- [www.yannawari.wordpress.com](http://www.yannawari.wordpress.com)
- <https://fery.wordpress.com>

## CREW LIST

(Name of shipping line, agent, etc)

		<input checked="" type="checkbox"/> Arrival		departure		Page No.
		Samarinda, Indonesia		29 October 2015		1/1
1. Name of ship		2. Port of Arrival / Departure		3. Date		
MV. ENERGY PROSPERITY		Samarinda, Indonesia		29 October 2015		
4. Nationality of ship		5. Last port of Call		6. Nature and No. of identity document (seaman's passport/validity)		Date and Place of Engagement
PANAMA		Donghae, S. Korea				
7. No.	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Date and place of b (YY / MM / DD)	(YY / MM / DD)	(YY / MM / DD)
1	WAWAN GUNAWAN	MASTER	INDONESIAN	66/10/20 Ciamis, Indonesia	A 1340608 16/09/19	15/09/22 Samarinda, Indonesia
2	ALI KASHMIR PASARIBU	C/OFF	INDONESIAN	55/05/02 Pontianak, Indonesia	A 7539362 19/04/23	15/08/29 Samarinda, Indonesia
3	LAURENSIUS G. ANGGA	2/OFF	INDONESIAN	90/08/11 Sido Mulyo, Indonesia	B 0786684 20/06/09	15/05/27 Samarinda, Indonesia
4	AWAL SETIAWAN PUTRA	3/OFF	INDONESIAN	91/10/22 Bangkalan, Indonesia	A 0217234 16/04/04	15/09/01 Samarinda, Indonesia
5	YURNALIS YUNUS	C/ENG	INDONESIAN	61/05/11 Padang, Indonesia	A 2086194 17/01/30	15/08/27 Samarinda, Indonesia
6	MEIBY CHANIAGO	1/ENG	INDONESIAN	82/05/09 Jakarta, Indonesia	A 4870099 18/02/22	15/07/31 Samarinda, Indonesia
7	BUDI PAMUNGKAS	2/ENG	INDONESIAN	91/03/30 Demak, Indonesia	B 0689569 20/04/07	15/04/22 Samarinda, Indonesia
8	DEDE SAEPU DIN	3/ENG	INDONESIAN	92/03/09 Ciamis, Indonesia	A 2661959 17/04/24	15/07/15 Samarinda, Indonesia
9	MOHAMAD RASYID SILALAH	BOSUN	INDONESIAN	57/12/25 Jakarta, Indonesia	A 9248461 19/10/31	15/06/27 Samarinda, Indonesia
10	KHUSNUL AMAR	A/B - A	INDONESIAN	81/02/04 Kebumen, Indonesia	A 8045871 19/04/21	15/09/20 Samarinda, Indonesia
11	SLAMET	A/B - B	INDONESIAN	59/11/12 Kroya, Indonesia	A 5271559 18/05/14	15/06/27 Samarinda, Indonesia
12	ACHMAD YUSUP	A/B - C	INDONESIAN	76/10/07 Jakarta, Indonesia	A 4166293 17/12/17	15/06/27 Samarinda, Indonesia
13	HABIB TAHIR	ENG. FOREMAN - B	INDONESIAN	62/01/03 Ternate, Indonesia	A 3581495 17/08/30	15/07/19 Samarinda, Indonesia
14	MASRIL RUSTAM	OILER - A	INDONESIAN	58/06/15 Sawah Lunto	A 5889870 18/06/24	15/03/26 Samarinda, Indonesia
15	MOHAMAD BUDIYANTO	OILER - B	INDONESIAN	77/09/29 Jakarta, Indonesia	A1214445 16/08/11	15/05/27 Samarinda, Indonesia
16	MOHAMAD NADI FIRMANSYAH	OILER - C	INDONESIAN	79/04/04 Jakarta, Indonesia	A 0707252 16/06/20	15/07/31 Samarinda, Indonesia
17	ALAMSYAH	C/COOK	INDONESIAN	79/06/14 Passir Balai, Indonesia	A 7463996 19/04/10	15/05/27 Samarinda, Indonesia
18	AGUNG SUTRISNO	MESS MAN	INDONESIAN	76/05/24 Kediri, Indonesia	B 1775650 20/09/08	15/09/20 Samarinda, Indonesia
19	SYAHRUL RAMADHANI	D/CADET - A	INDONESIAN	95/02/24 Surabaya, Indonesia	B 1491098 20/06/26	15/08/29 Samarinda, Indonesia
20	JIVEN NOVA SETIANTO	D/CADET - B	INDONESIAN	95/10/19 Tangerang, Indonesia	B 1495753 20/06/29	15/08/29 Samarinda, Indonesia
21	ARINDRA RIYAN BAGASWARA	E/CADET - A	INDONESIAN	96/05/13 Kendal, Indonesia	B 1496172 20/07/02	15/08/29 Samarinda, Indonesia
22	MUHAMMAD SHODIQ	E/CADET - B	INDONESIAN	91/07/10 Jakarta, Indonesia	A 8190011 19/05/21	15/05/27 Samarinda, Indonesia
23	ARIF LUKMAN HAKIM	E/CADET - C	INDONESIAN	94/12/21 Blitar, Indonesia	B 1496229 20/07/03	15/09/20 Samarinda, Indonesia

12. Date and signature by master, authorized agent or officer

MASTER:

Capt. WAWAN GUNAWAN



IMO Convention on Facilitation of International Maritime Traffic

### SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S NAME	MV ENERGY PROSPERITY
NATIONALITY	PANAMA
PORT OF REGISTRY	PANAMA
CALL SIGN	3 F Q K 5
OFFICIAL NO.	38311
IMO NO.	9188924
MMSI (DSC ID)	373056000
CONTACT ADDRESS NO.	(INMARSAT-B) : (INMARSAT-C) : 43705613 @satmail.com TEL : (007) 870 77399 1041 E-MAIL : ENERGY.PROSPERITY@FIO.ONSATMAIL.COM
GROSS TONNAGE	43,022 TONS
DWT	77,828.00 TONS
NET TONNAGE	23,928.00 TONS
LIGHT SHIP	19,957.00 TONS
DISPLACEMENT	88,785.00 TONS
LENGTH OVERALL (L.O.A)	229.00 M
LENGTH BETWEEN (L.B.P)	218.00 M
BREADTH (MILD)	36.50 M
DEPTH (MOULDED)	18.50 M
DRAFT (EXT.), SUMMER	12.817 M
TPCS	75.42 MT
KEEL Laid	09 FEBRUARY 1998
LAUNCHING	30 MARCH 1998
DELIVERY	29 MAY 1998
MAIN ENGINE TYPE	MITSUBI B & W 5S60 MC 6, (MARK6)(Mco/Nor) 13,400ps x 102rpm/11,390ps x 96.6 -- 122.00g/ps/h
PROPELLER	(DIAMETER/PITCH) 6,500mm/4,950mm-5bladed
GENERATOR ENGINE	YANMAR 6N184L - DN x 3 680 ps x 900 rpm (525KVA, 450V, 60Hz, 3D) - 145 g/ps/h +5% (DESIGN)
AUXILIARY BOILER	Type Smoke Tube Sasebo SVC 2200/1100 1 Set, Evaporation oil fire side Max 1100kg/h esh gas side 1100kg (85% MCR) working pressure 6.0 kg/cm2G; Steam temp 164.2 C
EVAPORATOR (FWG)	Alva Laval JWP-26-C80(B) / 20T / day
BOWER ANCHOR & ANCHOR CHAIN	7.875T x 2sets - Anchor Chain : 78mm dia x 660mm (1set-12)
CARGO HOLD HATCH COVER	2 - panels side rolling type , watertight steel hatch cover operated by chain and with hydraulic oil motor
STRENGTH	Hatch no. 115.80 x 14.40 mtrs, Hatch no. 2 to 717.20 mtrs x 16.00
CARGO GEAR (CRANE/DERRICK)	GEARLESS
SPEED (L/B)	14.00 NM (40 MT - 40 MT)
CLASSIFICATION CHARACTERS	NIPPON KAIJI KYOKAI (N.K.K)
BUILDER'S NAME	SASEBO HEAVY INDUSTRIES CO LTD
OWNER	PT. KARYA SUMBER ENERGY
ADDRESS:	JL. KALI BESAR BARAT NO. 37 JAKARTA BARAT 11230 - INDONESIA
MANAGEMENT COMPANY	KARYA SUMBER ENERGY
IMO NO.:	5483348
ADDRESS:	JL. KALI BESAR BARAT NO. 37 JAKARTA BARAT 11230 - INDONESIA TEL : +62 21 691 0382 FAX : +62 21 691 6268 E-MAIL : 433590711@in.mail65.com.sg P I C : SUHAFRINAL
NUMBER OF CREW	23 PERSON
MASTER'S NAME	CAPT. HERY YULIANTO
FO TANK	2,506.00 m3
DO TANK	193.00 m3
FRESH WATER	364.00 m3
BALLAST WATER	44,844.00 m3
HOLD BALLAST	13,525.00 m3

