

**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN *LUBRICATING OIL* PADA
DIESEL GENERATOR DI MV. DK 02**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

DHIMAS SATYA HATMAJA
NIT. 52155764.T

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

2019

**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN *LUBRICATING OIL* PADA
DIESEL GENERATOR DI MV. DK 02**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

DHIMAS SATYA HATMAJA
NIT. 52155764.T

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

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN *LUBRICATING OIL* PADA *DIESEL*
GENERATOR DI MV.DK 02**

DISUSUN OLEH :

DHIMAS SATYA HATMAJA
NIT. 52155764. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

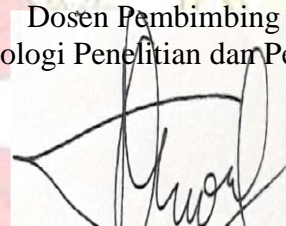
Semarang ,2019

Dosen Pembimbing I
Materi



DWI PRASETYA, MM., M.Mar.E
Pembina III/d
NIP. 19741209 199808 1 001

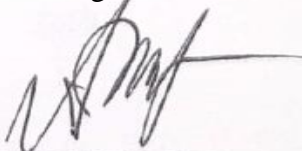
Dosen Pembimbing II
Metodologi Penelitian dan Penulisan



SRI MURDIWATI, S.Sos., M.Si
NIP. 19531224 198103 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS TURUNNYA TEKANAN *LUBRICATING OIL* PADA *DIESEL GENERATOR* DI MV. DK 02

Disusun Oleh :

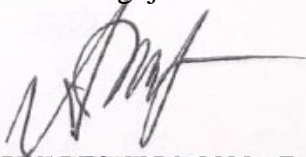
DHIMAS SATYA HATMAJA

NIT. 52155764. T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan Lulus

dengan nilai.....pada tanggal.....2019

Penguji I



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

Penguji II



DWI PRASETYA, M.M., M.Mar.E
Pembina (III/d)
NIP. 19741209 199808 1 001

Penguji III



TONY SANTIKO, S.ST., M.Si
Penata Muda Tk I, III/b
NIP. 19760107 200912 1 001

Dikukuhkan oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk. 1 (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DHIMAS SATYA HATMAJA

NIT : 52155764. T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Analisis Turunnya Tekanan Lubricating Oil pada Diesel Generator di MV.DK 02**" adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang

2019

Yang menyatakan



DHIMAS SATYA HATMAJA
NIT. 52155764. T

MOTTO

- ❖ “Selalu bersyukur dalam kondisi apapun dan dimanapun”
- ❖ “Kalau ada niat pasti akan ada jalan”
- ❖ “Janganlah suka menunda-nunda waktu, karena waktu tidak akan terulang kembali”
- ❖ “doa yang mustajab adalah doa orang tua”



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. Pada kesempatan ini peneliti ingin mempersembahkan skripsi yang telah peneliti susun ini kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Agus Sulistyanto dan Ibu Siti Khatimah yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada saya.
2. Adek saya, Faisal Yusup dan Medhina Nisa'ul Faza yang selalu mengingatkan dan memberi semangat kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Nova, Yogi', Om Widodo, Tante Tutik dan PTP Tim yang selalu mengingatkan, memberi semangat dan dukungan yang baik serta doa kepada saya.
4. Seluruh *Crew* MV. DK 02, yang telah menerima dan memberi banyak pengetahuan kepada saya tentang permesinan kapal selama saya melaksanakan praktek laut.
5. Seluruh Dosen, khususnya Bapak Dwi Prasetya, MM, M.Mar.E dan Ibu Sri Murdiwati, S.Sos .,M.Si yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada saya.
6. Seluruh Senior, teman-teman angkatan LII, khususnya kelas Teknik A dan Mess Solo, serta adik angkatan LIII, LIV, LV yang selalu memberikan semangat, mengajari saya dalam penulisan skripsi ini dan dukungan
7. Pembaca yang budiman semoga skripsi yang saya tulis ini dapat bermanfaat.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur hanya kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “Analisis Turunnya Tekanan *Lubricating Oil* pada *Diesel Generator* di MV. DK 02” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dwi Prasetya, MM, M,Mar.E. selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Yth. Ibu Sri Murdiwati, S.Sos.,M.Si , selaku dosen pembimbing metodologi penulisan skripsi.
5. Yth. Para Dosen dan staff pengajar di Politeknik Ilmi Pelayaran Semarang.
6. Yth. Orang tua Penulis, Bapak Agus Sulistyanto dan Ibu Siti Khatimah serta kedua saudara penulis yang selalu memberi doa, semangat dan motivasi.

7. Nahkoda, *Chief Engineer*, Masinis, *Officer* dan *Crew* kapal MV. DK 02 yang telah memberi inspirasi, dukungan, semangat dan do'a dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Teman-teman angkatan LII Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Adek-adek angkatan LIII, LIV, LV serta teman-teman kelas TEKNIKA VIII A Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
10. Semua pihak yang telah membantu sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya.

Harapan peneliti setelah selesainya penulisan skripsi ini, semoga dapat bermanfaat dalam menambah wawasan dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pembaca khususnya Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, peneliti menyampaikan permohonan maaf. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari kata sempurna, untuk itu peneliti memohon pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Semarang, Agustus 2019

Peneliti

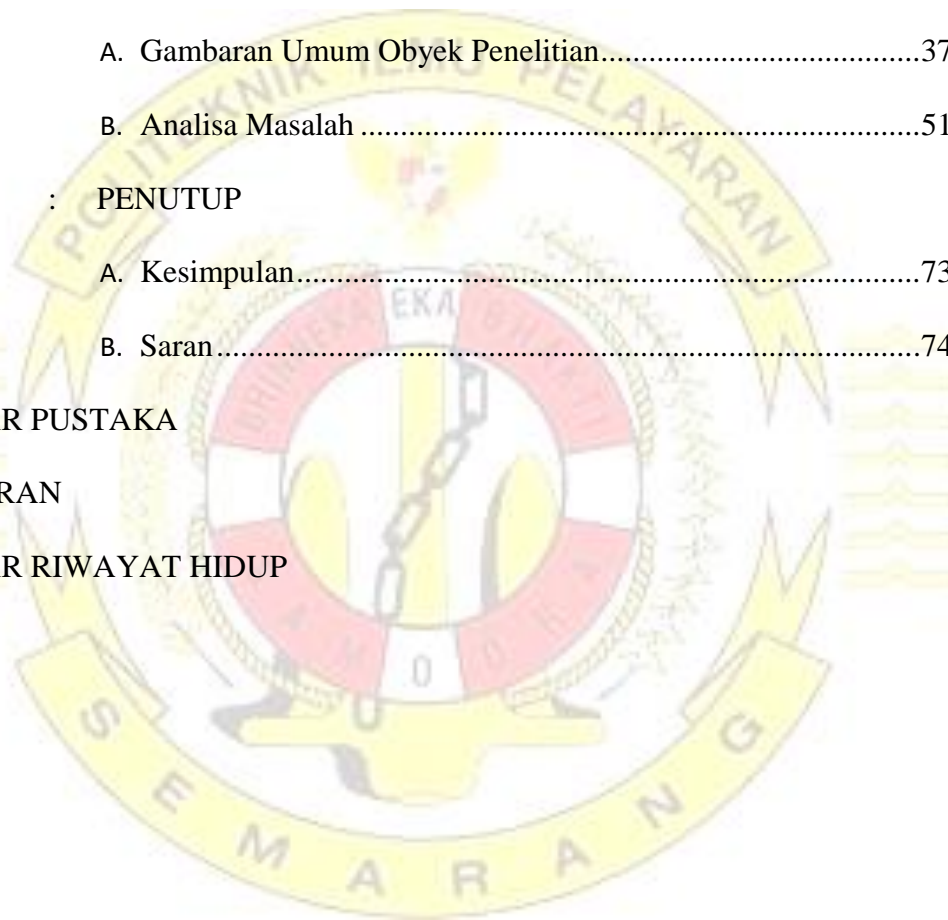


DHIMAS SATYA HATMAJA
NIT. 52155764. T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAKSI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	21

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
A. Metode Penelitian.....	23
B. Data dan Sumber Data.....	25
C. Metode Pengumpulan Data	26
D. Teknik Analisa Data.....	29
BAB IV : ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	37
B. Analisa Masalah	51
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.3 Diagram *Fish Bone*

Gambar 4.1 *Diesel generator*

Gambar 4.2 Filter *lubricating oil* yang kotor

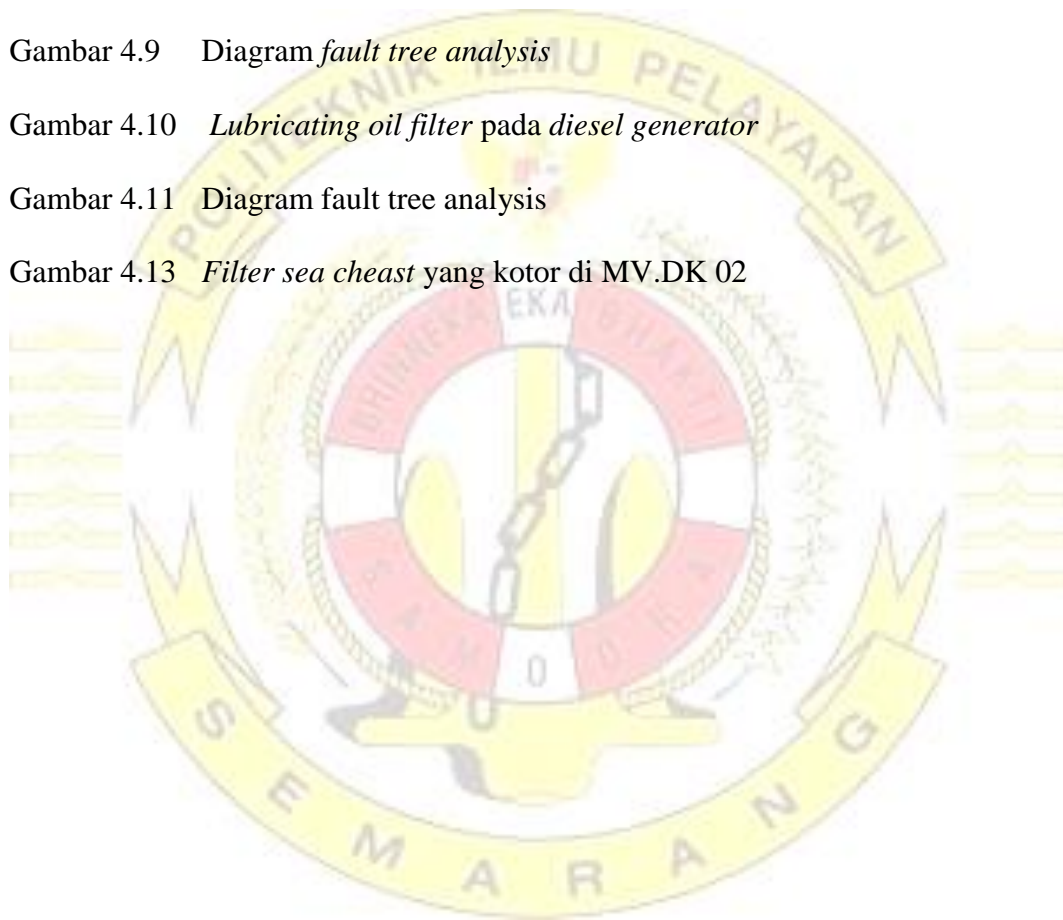
Gambar 4.4 Diagram *fishbone*

Gambar 4.9 Diagram *fault tree analysis*

Gambar 4.10 *Lubricating oil filter* pada *diesel generator*

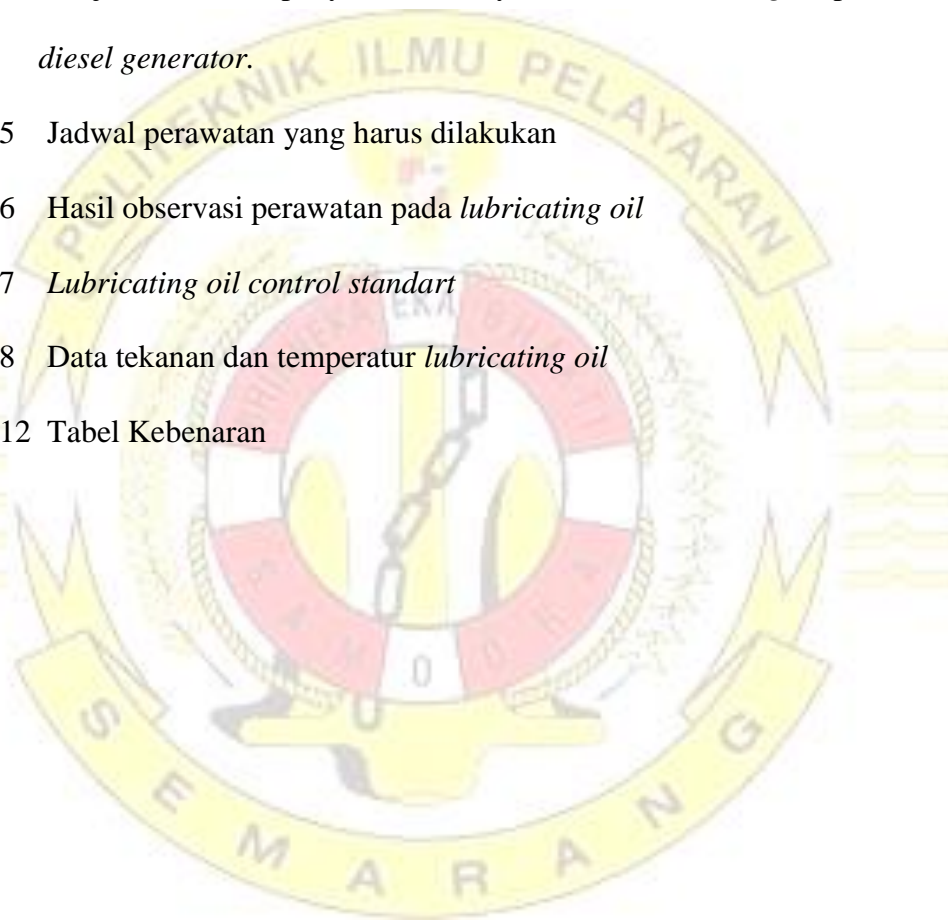
Gambar 4.11 Diagram *fault tree analysis*

Gambar 4.13 *Filter sea chest* yang kotor di MV.DK 02



DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1 Spesifikasi Diesel Generator di MV. DK 02
- Tabel 3.1 Simbol-simbol Pada Metode FTA
- Tabel 3.2 Istilah-Istilah Pada Metode FTA
- Tabel 4.3 Penjabaran faktor penyebab turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*.
- Tabel 4.5 Jadwal perawatan yang harus dilakukan
- Tabel 4.6 Hasil observasi perawatan pada *lubricating oil*
- Tabel 4.7 *Lubricating oil control standart*
- Tabel 4.8 Data tekanan dan temperatur *lubricating oil*
- Tabel 4.12 Tabel Kebenaran



ABSTRAKSI

Dhimas Satya Hatmaja, 2019, NIT : 52155764. T, “Analisis Turunnya Tekanan *Lubricating Oil* pada *Diesel Generator* di MV.DK 02”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dwi Prasetya, MM, M.Mar.E, Pembimbing II : Sri Murdiwati, S.Sos.,M.si

Diesel Generator adalah mesin diesel di kapal yang berfungsi sebagai penyedia listrik di atas kapal. Sehingga perawatan dan perbaikan pada *Diesel Generator* harus dilakukan sesuai dengan prosedur dalam buku manual. Komponen yang rusak pada *Diesel Generator* akan mempengaruhi kinerja *Diesel Generator* dan fungsi utama pada *Diesel Generator*. Karena banyaknya kemungkinan kerusakan yang terjadi pada *Diesel Generator*, maka peneliti mengambil salah satu kerusakan yang terjadi saat melaksanakan penelitian yaitu turunnya tekanan *Lubricating Oil* pada *Diesel Generator*. Kerusakan yang terjadi sangat fatal pada *Diesel Generator*.

Teknik analisis data yang digunakan oleh peneliti dalam mengidentifikasi masalah adalah *Fishbone* dan *Fault Tree Analysis*. *Fishbone* digunakan untuk mengekspos faktor-faktor yang menjadi penyebab dan dampak yang terjadi pada *lubricating oil* yang turun. Dan *FTA* digunakan untuk menemukan akar penyebab dan upaya yang dibuat untuk menganalisa masalah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama penelitian di MV. DK O2 oleh peneliti mengenai penyebab turunnya tekanan *lubricating oil* pada *Diesel Generator* misalnya tekanan pelumasan tidak mencapai ketentuan yang disebabkan oleh filter *Lubricating Oil* yang kotor. Kemudian upaya tersebut dilakukan seperti memperbaiki system pelumasan dan melakukan perawatan dan perbaikan pada system pelumasan.

Berdasarkan analisis pada kapal dapat disimpulkan bahwa mesin *Diesel Generator* pada MV.DK 02 harus diperhatikan pada semua sistem, terutama dalam sistem pelumasan. Karena system pelumasan sangat vital di dalam sebuah mesin. Jika terjadi sesuatu dalam system pelumasan, maka akan ada kerusakan pada system pelumasan atau bahkan kerusakan yang tidak menguntungkan. Adapun saran dari peneliti adalah melakukan perawatan dan perbaikan yang tepat berdasarkan buku manual dan mencegah terjadinya pelumasan buruk pada *Diesel Generator*. Jadi kerusakan pada *Diesel Generator* dapat dihindari terutama pada *lubricating oil*.

Kata kunci: *Diesel Generator, lubricating oil, FISHBONE dan FTA*

ABSTRACT

Dhimas Satya Hatmaja, 2019, NIT: 52155764. T, "Analysis of Decreased Pressure of Lubricating Oil on Diesel Generators in MV.DK 02", Thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisor I: DwiPrasetya, MM, M.Mar.E, Advisor II: Sri Murdiwati, S.Sos., M.si

Diesel Generator is a diesel engine on a ship that functions as a provider of electricity on board. So that the maintenance and repair of the Diesel Generator must be carried out in accordance with the procedures in the manual. Damaged components in the Diesel Generator will affect the performance of the Diesel Generator and the main functions of the Diesel Generator. Because of the many possible damages that occur in the Diesel Generator, the researchers took one of the damages that occurred while carrying out the research namely the decrease in pressure of Lubricating Oil on Diesel Generators. Damage that occurs is very fatal to the Diesel Generator.

The data analysis technique used by researchers in identifying problems is Fishbone and Fault Tree Analysis. Fishbone is used to expose the factors that caused and the impact that occurred on the lubricating oil that dropped. And FTA is used to find the root causes and efforts made to analyze problems. Based on the results of research conducted during the research in the MV. DK O2 by the researchers regarding the cause of the decrease in the pressure of lubricating oil in the Diesel Generator for example lubrication pressure did not reach the conditions caused by the dirty Lubricating Oil filter. Then these efforts are carried out such as improving the lubrication system and carrying out maintenance and repairs to the lubrication system.

Based on the analysis on the ship it can be concluded that the Diesel Generator engine in the MV. DK 02 must be considered in all systems, especially in lubrication systems. Because the lubrication system is very vital in a machine. If something happens in the lubrication system, there will be damage to the lubrication system or even unfavorable damage. The advice from the researchers is to carry out proper maintenance and repairs based on the manual and prevent bad lubrication of the Diesel Generator. So the damage to the Diesel Generator can be avoided especially on lubricating oil..

Keywords: Diesel Generator, lubricating oil, FISHBONE and FTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip wawancara dengan *third engineer*

Lampiran 2. Tanskrip wawancara dengan *fourth engineer*

Lampiran 3. *Plan maintenance system*

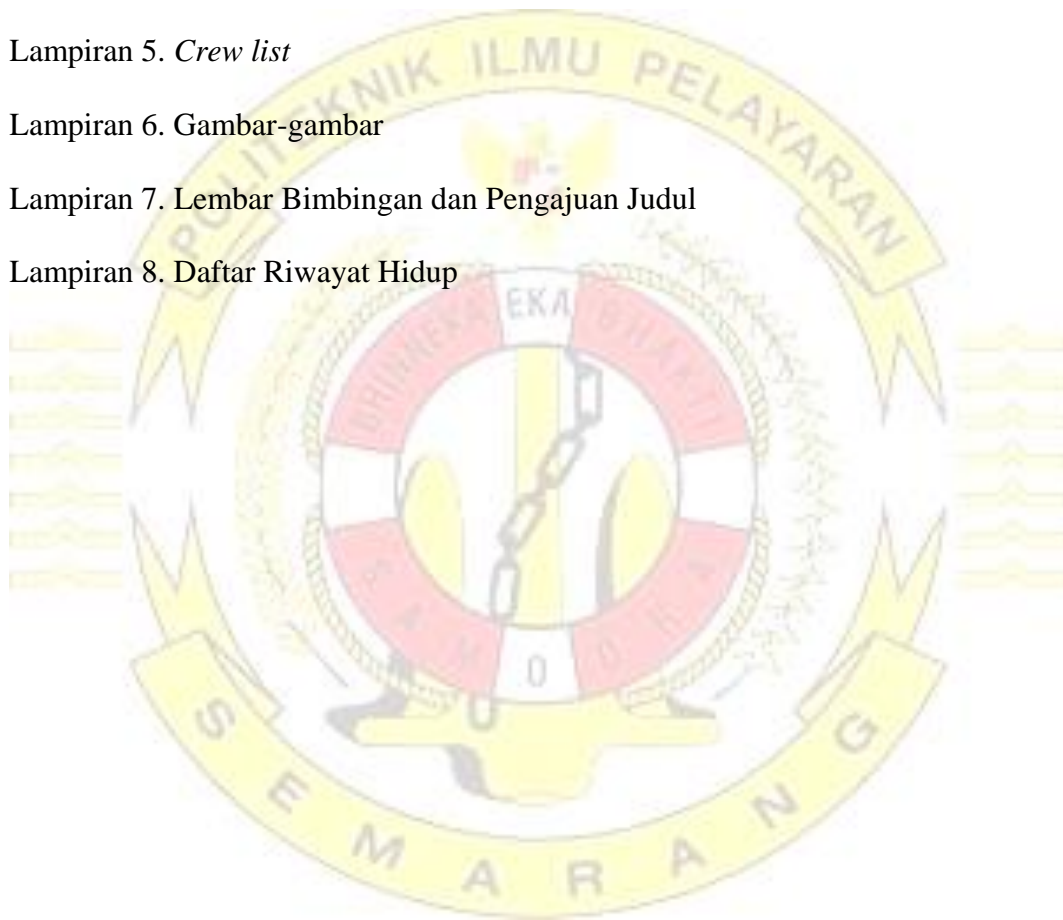
Lampiran 4. *Ship's particular*

Lampiran 5. *Crew list*

Lampiran 6. Gambar-gambar

Lampiran 7. Lembar Bimbingan dan Pengajuan Judul

Lampiran 8. Daftar Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat efisien dan selalu mengikuti perkembangan jaman yang dewasa ini, semakin maju dan modern serta canggih, kapal juga dirancang sedemikian sehingga dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Serta berfungsi sebagai alat pengangkut dari suatu tempat ke tempat lain baik pengangkutan barang maupun penumpang melewati jalur laut. Selain sebagai alat angkut kapal dapat juga digunakan sebagai alat pertahanan dan keamanan, alat-alat *survey* atau laboratorium, dan sebagainya. Agar kapal dapat beroperasi dengan lancar, dari pelabuhan satu ke pelabuhan yang lain, maka harus di dukung permesinan yang memadai.

Kapal tidak akan mampu berlayar jauh atau dalam waktu yang lama jika tanpa adanya alat-alat permesinan yang menunjang, salah satu alat permesinan tersebut adalah *diesel generator*. *Diesel generator* merupakan pesawat bantuyang digunakan sebagai sumber tenaga listrik di atas kapal. 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 berlabuhdi 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 *intruction 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 *lubricaing oil* terendah ialah 2,0 kgf/cm² dan tekanan *lubricating oil* tertinggi ialah 4,5 kgf/cm². Saat tekanan *lubricating oil* mengalami penurunan, maka secara otomatis akan terdengar bunyi *alarm* pada pressure 3,7 kg/cm² dan *diesel generator* trip pada pressure 2,5 kg/cm², 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 *adjustkan* dari makernya yaitu *alarm low pressure* 3,7 kg/cm² dan *engine trip* 2,5 kg/cm², yang dapat dilihat pada layar monitor yang terletak di *engine control room*”.

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 penulismengambil judul skripsi: “**Analisis turunnya tekanan *Lubricating Oil* pada *Diesel Generator* di MV. DK 02**”.

B. Perumusan masalah

Dari latar belakang seperti yang telah disebutkan di atas, maka dapat diambil perumusan masalah yang berisi pokok-pokok perumusan masalah 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 turunnya tekanan *Lubricating Oil*?
2. Apakah dampak dari penurunan tekanan *Lubricating Oil* pada *Diesel Generator*?
3. Bagaimana upaya untuk mengatasi turunnya tekanan *lubricating oil* pada *Diesel Generator*?

C. Batasan masalah

Mengingat luasnya pembahasan masalah dalam skripsi ini dan agar lebih fokus maka penulis membatasi pembahasan pengoperasian *diesel generator* yang berbeda-beda tipenya, sehingga dari segi pengoperasian dan perbaikan juga akan berbeda pula.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengadakan penelitian dan pengamatan di atas kapal MV. DK 02 tempat penulis mengadakan penelitian. Maka untuk mengarahkan penelitian agar lebih spesifik dan tidak terlalu luas masalah yang diteliti maka penulis memberi ruang lingkup pada faktor penyebab gangguan, dampak, serta upaya yang harus dilakukan agar *diesel generator* bekerja secara optimal di atas kapal MV. DK 02 dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1.1 Spesifikasi *Diesel Generator* di MV. DK 02

Merk	Daihatsu
Generator	5dk-20
Output	600 kva

D. Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*.
2. Untuk mengetahui pengaruh apa yang ditimbulkan terhadap *diesel generator* jika terjadi turunnya tekanan *lubricating oil*.
3. Untuk mengetahui cara mengatasi turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah kegunaan hasil dari penelitian. Baik bagi kepentingan penulis maupun kepentingan pembaca yang diharapkan penulis kepada seluruh pembaca penelitian ini, antara lain:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Melatih penulis untuk menuangkan pemikiran dan pendapat dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggungjawabkan.
 - b. Menambah pengetahuan dan wawasan sebagai masinis nantinya tentang penanganan *lubricating oil* di atas kapal.

2. Manfaat secara praktis

- a. 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.
- b. Memberikan wawasan taruna, taruni dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

F. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang di harapkan serta untuk memudahkan pemahaman dari peneliti, maka penulisan skripsi disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan.

Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatarbelakangi judul skripsi, rumusan masalah yang diambil, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian bagi penulis dan pembaca, serta sistematika penulisan yang berisi susunan antara bagian skripsi yang satu dengan yang lain.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian.

Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan kerangka penelitian atau pematapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep. Definisi operasional adalah definisi praktis atau operasional.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari metode penelitian yang digunakan, waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian merupakan cara yang digunakan untuk menjelaskan objek yang diteliti. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian. Sumber data berisi penjelasan sumber data yang didapatkan. Metode pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisis masalah dan pembahasan masalah. Gambaran umum adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisis masalah berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah berisi tentang

pembahasan hasil penelitian atau temuan masalah guna memecahkan masalah yang dirumuskan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah inti pemikiran dari hasil penelitian yang dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

A. 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 *lubricating oil* pada *diesel generator* dan teori yang menerangkan tentang *lubricating oil* 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 *lubricating oil* 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.

1. Pengertian pelumasan

Menurut Wahyu D. H (2015:74) dalam bukunya Pengenalan *Engine* serta Pendingin dan pelumasan, menjelaskan bahwa 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.

Lubricating oil 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. Fungsi pelumasan

Mengingat pentingnya fungsi dan peranan *lubricating oil* maka diperlukansistem pelumasan yang bekerja dengan maksimal. Berbagai fungsi dari sistem pelumasan tersebut adalah

- a. Membentuk oil film untuk mengurangi gesekan, aus dan panas
- b. Mendinginkan bagian-bagian yang dilewati *lubricating oil*
- c. Sebagai seal antara piston dan dinding silinder
- d. Mengeluarkan kotoran dari bagian-bagian mesin

- e. Mencegah karat dan melindungi bagian-bagian permukaan dari korosi
- f. Penyalur panas gesekan
- g. Peredaman suara
- h. Berfungsi sebagai penutup rapat

3. Bahan dasar dan bentuk bahan pelumas

Bahan *lubricating oil* beraneka ragam jenisnya, semuanya tergantung dari bahan yang tersedia dan mudah diperoleh. *Lubricating oil* 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 *lubricating oil*. 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 *lubricating oil* 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 *lubricating oil* bila diinginkan, untuk memperkuat ataupun memperlemah beberapa sifat tertentu atau menghasilkan sifat baru secara lengkap.

Lubricating oil 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 Automotif Engineer*. Angka SAE yang lebih besar menunjukkan *lubricating oil* yang lebih kental. Terdapat *lubricating oil* dengan kekentalan SAE 5; SAE 10; SAE 20; SAE 30; SAE 40; SAE 60; SAE 90; dan SAE 140. *Lubricating oil* 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. *Lubricating oil* setengah padat

Lubricating oil ini sering disebut dengan istilah gemuk. Memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibanding *lubricating oil* cair. Bantalan peluru harus selalu dilumasi dengan gemuk. Gemuk dapat berfungsi dengan baik dalam waktu yang lama tanpa pergantian.

4. Sifat-sifat *Lubricating Oil* (minyak pelumas)

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

a. Viscositas

Lubricating oil 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 encernya minyak lumas tersebut. Semua minyak lumas jika dipanaskan akan menjadi encer dan pada suhu yang lebih rendah akan menjadi kental.

Pengukuran kekentalan *lubricating oil* 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 *lubricating oil* tersebut untuk melalui suatu saluran-saluran sempit pada suhu 210°F sedangkan harga viskositas diukur dengan berbagai satuan dan suhu.

Klasifikasi viskositas dari *lubricating oil* 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 sedangkan pengesanan viskositas menggunakan viscometer. Contoh : Suatu minyak pelumas dari kelas viskositas 150 VG 100 memiliki viskositas, diukur pada 40°C antara 90 dan 110 cSt. Viskositas suatu *lubricating oil* harus cukup tinggi sehingga pada kondisi tertentu membentuk lapisan pelumas dengan tebal antara poros dan bantalan. Viskositas *lubricating oil* akan menurun dengan suhu yang meningkat, sehingga *lubricating oil* menjadi encer.

b. Warna

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

Viskositas tidak terpengaruh oleh warna *lubricating oil* tapi seringkali kita melihat warna *lubricating oil* ada yang berwarna kuning, merah dan biru.

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

c. Titik nyala

Titik nyala pada *lubricating oil* adalah suhu terendah dimana *lubricating oil* dipanasi dengan peralatan standar sehingga menghasilkan uap yang dapat dinyalakan dalam pencampuran dengan udara. Tujuan mengetahui titik nyala suatu produk *lubricating oil* 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 *lubricating oil* atau bahan bakar yang lain, apabila diketahui titik nyala suatu produk *lubricating oil*, 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 *lubricating oil*. *Lubricating oil* untuk motor *diesel* atau mesin induk akan berhubungan erat dengan zat asam dari udara. *Lubricating oil* yang beroksidasi akan terbentuk produk cairan kental asam yang menyumbat saringan dan menyerang bagian motor. Stabilitas terhadap oksidasi dapat ditingkatkan dengan mengeluarkan ikatan yang

mudahdioksidasi 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 *lubricating oil* pada suhu yang normal. Air di dalam *lubricating oil* sangat tidak diharapkan, apabila ada air dalam *lubricating oil* akan berakibat terjadinya kontaminasi pada *lubricating oil* 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 *lubricating oil*.

g. Titik beku

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

h. *Dispersan*

Zat ini mempunyai tugas untuk membagi produk pembakaran yang padat ke seluruh persediaan *lubricating oil* dalam bentuk yang halus dan melayang,

dengan demikian maka pengendapan zat dapat dicegah. *Dispersan* tersebut pada umumnya dapat dipergunakan dalam berbagai kombinasi dengan *detergen*. Sifat “*detergen/dispersan*” suatu *lubricating oil* 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*)

lubricating oil 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 *lubricating oil* 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. SAE yang digunakan pada *diesel generator* adalah SAE 40 sedangkan SAE yang digunakan pada *main engine* adalah SAE 30

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 *lubricating oil*.

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.

a. 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 manuver, berlayar, berlabuh atau sandar dan sebagainya.

Menurut Wiranto & Tsuda (1975:5) Motor diesel biasanya juga disebut "motor penyalan kompresi" (Compression Engine Ignition), oleh karena cara penyalan bahan bakarnya dilakukan dengan penyemprotan bahan bakar ke dalam silinder, hasil udara yang dikompresikan bertekanan dan temperaturnya tinggi, sebagai akibat dari proses kompresi.

Menurut Tim Penyusun, bahwa mesin diesel mempunyai ciri khas khusus yaitu :

- a) Hanya udara hisap dan dikompresikan.
- b) Bahan bakar disemprotkan ke ruang bakar dalam keadaan kabut.
- c) Tidak memerlukan alat perantara untuk pembakaran.

Menurut P. Van Maanen Jilid I (1983: 1.1) : 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 kedalam udara panas, akibat kompresi akan bercampur dengan baik pada akhir langkah kompresi. Motor diesel juga disebut motor "kompresi udara" atau motor penyemprotan.

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*

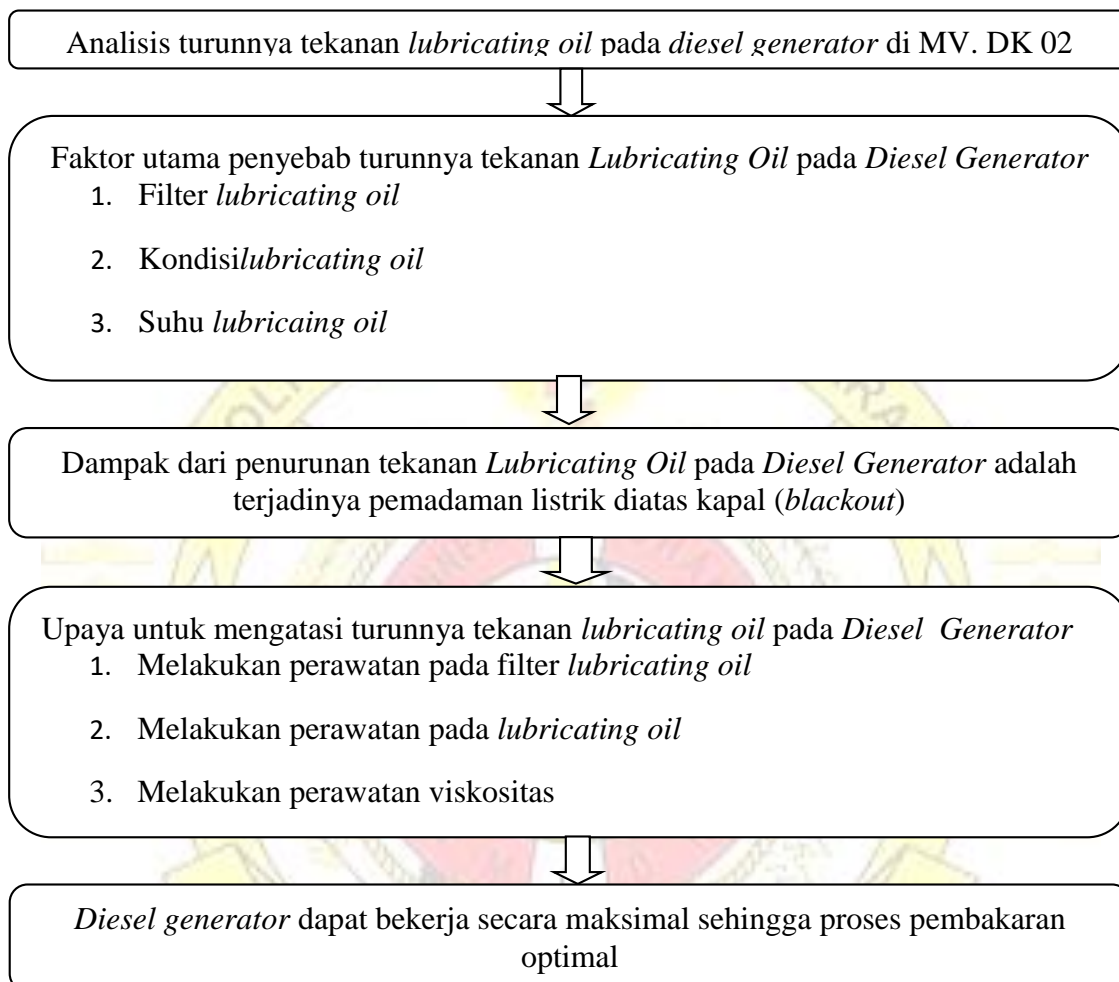
Rocker arm adalah komponen bagian dari mesin yang berfungsi untuk menekan batang *valve intake* dan *valve exhaust*. *Rocker arm* digerakkan oleh *push rod*.

B. Kerangka Pikir

Agar penelitian dapat terarah dengan baik, maka dalam pemaparan skripsi ini diperlukan kerangka pemikiran yang matang. Untuk keperluan

penelitian, maka dibawah ini digambarkan diagram alur yang penulis susun sebagai berikut :

KERANGKA PIKIR



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

Sumber : Data Pribadi

Berdasarkan kerangka pikir diatas, penulis menggunakan metode *fishbone* dalam penentuan faktor penyebab masalah, dan pada penentuan prioritas masalah menggunakan metode FTA dan pembuatan data lebih lanjut akan dibahas di bab berikutnya.

Tingkat tekanan *lubricating oil diesel generator* berjalan optimal. 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 *lubricating oil diesel generator* antara lain:

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

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

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

Oksidasi : Pelepasan electron oleh sebuah molukul, 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 cm²/sec).

ASTM : *American Standard Testing Materials*.

API : *American Petroleum Institute*.

PPM : *Part per Milion*.

Haflenik : Jenis minyak lumas yang berwarna kebiruan.

Crank Shaft : Poros engkol.

Piston : Torak.

Conecting rood : Batang torak.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci yaitu mengenai turunya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*, sebagai kelancaran pengoperasian kapal, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor utama yang menyebabkan turunya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator* adalah adanya kotoran yang menyumbat pada sistem pelumasan tepatnya pada filter, karena berperan penting dalam menahan kotoran-kotoran yang akan disirkulasikan ke mesin. Peran dari pelumasan sendiri untuk memperkecil gesekan-gesekan pada permukaan komponen yang bergerak, sebagai media pendingin, sebagai peredam getaran dan suara bising.
2. Adapun dampak yang ditimbulkan turunya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator* ialah terjadinya trip akibat dari *diesel generator* berhenti bekerja dan mengganggu pengoperasian kapal pada saat bongkar dan muat, berhentinya pengoperasian *diesel generator*. atau bisa dibidang *blackout*.
3. Dari kerusakan yang terjadi dapat ditanggulangi dengan cara, melakukan perawatan sesuai dengan *plan maintenance system*, serta melakukan pemeriksaan pada *lubricating oil* sesuai dengan *manual book* yang berada di kapal, dengan melakukan pengecekan pada pompa *lubricating oil*,

saringan *lubricating oil*, *lubricatin oil valve*, dan pipa pelumasan. Serta melakukan penggantian pada *lubricating oil* yang rusak.

B. Saran

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

1. Untuk mencegah terjadi turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*, perlu dilakukan perawatan terhadap semua yang berhubungan dengan *lubricating oil* seperti: pengecekan terhadap tekanan *lubricating oil* secara berkala, melakukan pemeriksaan terhadap saringan *lubricating oil*, pemeliharaan kualitas *lubricating oil*, volume dari *lubricating oil* dan semua yang berhubungan dengan pendinginan pada motor bantu.
2. Jika terjadi kerusakan segera melakukan analisa penyebab terjadinya kerusakan dan dicari apa penyebab kerusakannya dan segera dilakukan perbaikan, misalnya *filter oil* yang mulai kotor. Jika ada kerusakan yang tidak dapat dilakukan dengan segera maka laporkan permasalahan tersebut kepada pihak kantor agar bisa di tindak lanjuti.
3. Dalam perawatan dan penggantian komponen-komponen pada *diesel generator* khususnya pada *lubricating oil* perlu memperhatikan jam kerja dari komponen tersebut, sehingga kerusakan yang lebih besar pada komponen tersebut dapat dicegah dan tidak menjalar ke bagian-bagian mesin yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Daryanto (2008:30) kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan aliran suatu cairan

Endrodi MM.ATT.L 2003, *Motor Diesel Penggerak Utama*, Pip Semarang, Semarang.

Harina Heavy Industries CO.Ltd

III. Balai pustaka, Jakarta.

Instruction Manual Book Lubricating oil New D-G,VOC DAISY

Instruction Manual Book M2-01 Main Generator Engine, VOC DAISY

Jimmy Ahyari (2014:15) *diesel generator*

Karyanto. E, Panduan Reparasi Mesin Diesel, 2004.

Purba, H.H. (2008, September 25). *Diagram fishbone* dari Ishikawa.

Quality Press.

Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV". Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran

Sugiyono (2016: 245)

Tague, N. R. (2005). *The quality toolbox*. (2th ed.). Milwaukee, Wisconsin: ASQ

Tim penyusun pusat kamus. Tahun 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi

Tim penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.2018. "*Pedoman Penyusunan*

Skripsi"

Van Maanen, P. 2001. *Motor Diesel Kapal*, Triasko Madra, Jakarta.

Wahyu D. H (2015:74) dalam bukunya *Pengenalan Engine* serta Pendingin dan pelumasan

Wiranto A. *Motor Bakar Torak* (2008) sifat-sifat dan kualitas minyak pelumas

LAMPIRAN WAWANCARA

Responden I

Nama : Heru Sugiarto

Jabatan : Masini 3

Tempat wawancara : *Engine Control Room*

Cadet : selamat sore bass, mohon izin bass bolehkah saya meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara bass?

Masinis 3 : oh iya silakan det

Cadet : mohon izin bass, saya akan menanyakan tentang faktor apa saja yang menyebabkan turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator*?

Masinis 3 : baik det, saya akan jelaskan mengenai faktor apa yang menyebabkan turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator oil*. Faktor yang menyebabkan adalah beban yang diberikan kepada *diesel gnerator* terlalu tinggi, sehingga mengakibatkan temperatur *lubricating oil* tinggi dan akibatnya tekanan turun. Selain itu kita juga harus memperhatikan filter dari *lubricating oil* tersebut.

Cadet : kenapa dengan filternya, bass? Apakah berpengaruh juga terhadap turunnya tekanan *lubricating oil*?

Masini 3 : iya sangat berpengaruh det, karena filter tersebut digunakan untuk menyaring kotoran- kotoran yang bercampur dengan *lubricating oil* agar kotorannya tidak ikut bersirkulasi kemana mana dan

tertahan oleh filter tadi. Penggantian filterpun juga harus sesuai dengan prosedurnya, det.

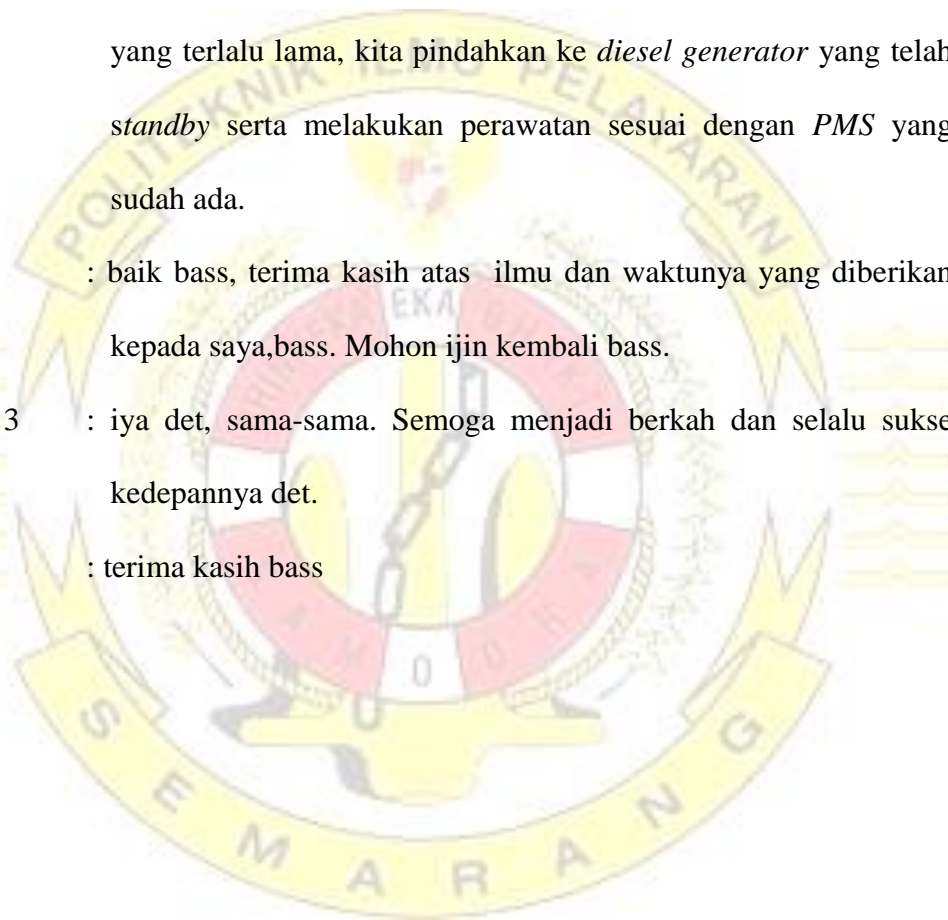
Cadet : kemudian untuk upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut apa ya, bass?

Masinis 3 : upaya yang harus dilakukan untuk mengatasinya antara lain adalah tidak memberikan mesin *diesel generator* pada putaran tinggi yang terlalu lama, kita pindahkan ke *diesel generator* yang telah *standby* serta melakukan perawatan sesuai dengan *PMS* yang sudah ada.

Cadet : baik bass, terima kasih atas ilmu dan waktunya yang diberikan kepada saya,bass. Mohon izin kembali bass.

Masinis 3 : iya det, sama-sama. Semoga menjadi berkah dan selalu sukses kedepannya det.

Cadet : terima kasih bass



LAMPIRAN WAWANCARA

Responden II

Nama : Muhammad Amin

Jabatan : Masini 4

Tempat wawancara : *Engine Control Room*

Cadet : selamat sore bass, mohon izin bass bolehkah saya mengganggu waktunya sebentar untuk bertanya?

Masinis 4 : silakan det. Apa yang kamu tanyakan?

Cadet : mohon izin bass, menurut pendapat bass 3 mengenai faktor apa saja yang menyebabkan turunnya tekanan *lubricating oil* pada *diesel generator* adalah beban yang diberikan kepada *diesel generator* terlalu tinggi, sehingga mengakibatkan temperatur *lubricating oil* tinggi dan akibatnya tekanan turun. Selain itu kita juga harus memperhatikan filter dari *lubricating oil* tersebut. Lalu apakah ada yang mempengaruhi lagi bass?

Masini 4 : baik det, dari *penjelasan* masinis 3 sudah benar, saya cuma mau menambahkan saja yaitu tidak lancarnya pada sistem pendinginan juga dapat mempengaruhinya.

Cadet : apa yang menyebabkan tidak lancarnya sistem pendinginan pada *lubricating oil* tersebut bass?

Masinis 4 : Tidak lancarnya sistem pendinginan pada *lubricating oil* disebabkan filter sea chest yang kotor serta tersumbatnya saluran pendingin *lubricating oil* karena banyaknya kotoran yang masuk kedalam sistem pendinginan air laut tersebut.

Cadet : baik bass, terima kasih atas penjelasannya. Mohon ijin kembali
bass.



DAIHATSU

SECTION 3	TYPE	ENGINE ADJUSTMENT STANDARDS
SHEET 2	DK-20	Operating Specifications

Item			Design value	Alarm setting (Emergency stop setting)	Remarks	
Pressure MPa (kgf/cm ²)	Intake air				According to turbo-charger specifications	
	Starting air	Air tank	1.5~2.9 {15~30}	1.5 {15}	In case of direct starting with compressed air	
		Reducing valve	1.0~2.9 {10~30}	1.0 {10}	In case of air motor starting	
	Fuel oil		0.5~0.6 {5.0~6.0}		Note 3) See the specification.	
	Lubricating oil		0.4~0.5 {4.0~5.0}	0.25{2.5} (0.20{2.0})		
	Cooling water	Jacket	0.25~0.34 {2.5~3.5}		Tank head and external piping conditions should be considered.	
		Cooler				
Temperature °C	Intake air (engine inlet)		45~55			
	Exhaust gas	Cylinder outlet		480		
		Turbocharger inlet			specifications	
	Fuel oil (engine inlet)		14cSt/50 °C (65 sec. RW No.1/100 °F)	18cSt/50 °C (80 sec. RW No.1/100 °F)	Viscosities for heavy fuel oil	
	Lubri-cating oil	Engine inlet	50~60	65		
	Cooling water	Jacket line (fresh water)	Engine inlet	70		In case of output control system
			Engine outlet	75	85 (90)	
Cooler line (sea water)		Engine inlet	32		Design value	

Notes)

- 1) Lower limit values are used for pressure settings; upper limit values are used for temperature settings for alarm and emergency stop.
- 2) Installation of pressure gauge, thermometer, alarm and emergency stopping devices differs depending on specifications.
- 3) Diesel fuel oil: 0.2~0.3 MPa (2.0~3.0 kgf/cm²)
- 4) The design values shown in the above table are those when the engine is operated at the rated speed.

DAIHATSU

MAINTENANCE SCHEDULE Periodic Inspection Frequency Table (When diesel fuel oil is used)	TYPE DK-20	SECTION 6 SHEET 4

(When diesel fuel oil is used)

Inspection Item	Task	Running Hours (Hr)						
		Daily	Weekly	Monthly 300~ 500	3 mon. 1000~ 1500	6 mon. 2000~ 3000	Yearly 4000~ 6000	
Fuel oil system	Fuel injection pump	Check rack graduation position.			○			
		Check injection timing.				○		
		Disassemble, clean, inspect.					○	
	Fuel oil filter	Drain condensate.	○					
		Blow-off		○				Whenever pressure is reduced
		Disassemble and clean.			○			
	Fuel oil feed pump	Replace bearing. ●						4 yr.(16000~24000Hr)
Check oil seal, mechanical seal for leak.		○						
	Replace oil seal, mechanical seal. ●						2 yr.(8000~12000Hr)	
Lubricating oil system	Lubricating oil tank	Check lubricating oil level.	○					
		Analyze oil properties.			○		Make-up or replacement depending on result of analysis.	
	Full-flow filter	Drain condensate.	○					
		Blow-off		○				Whenever pressure is reduced.
		Disassemble and clean.			○			
	Lubricating oil pump	Replace bearing. ●						2 yr.(8000~12000Hr)
	Temperature control valve	Inspect element.					○	
Lubricating oil cooler	Disassemble and clean.						2 yr.(8000~12000Hr)	
Cooling water system	Cooling water pump	Replace bearing. ●						2 yr.(8000~12000Hr)
		Check oil seal, mechanical seal for leak.						
		Replace oil seal, mechanical seal.						2 yr.(8000~12000Hr)
	Fresh water full-flow filter	Disassemble and clean.			○			
	Fresh water tank	Check cooling water level.		○				
Test water quality.			○					
Replace cooling water.							2 yr.(8000~12000Hr)	
Protective zinc	Lubricating oil cooler				○			
	Intercooler					○		
Others	Piping	Check for leak.	○					Direct starting engine
		Check for loose bolts/nuts.	○					Direct starting engine
	Exterior of engine	Check for leak.	○					
		Check for loose bolts/nuts.	○					

DAIHATSU

SECTION 9	TYPE	FUEL, LUBRICATING OIL, NOZZLE COOLING WATER, COOLING WATER
SHEET 4	DK series GENERAL	
Recommended Lubricating Oil and Its Control		

① TBN (Total Base number)

A TBN value represents the amount of potassium hydroxide (KOH), which is commensurate with the amount of acid required for neutralizing alkali contents contained in 1 gram of a lubricating oil, which is expressed with mg KOG/g.

The TBN value which serves as the indicator of acid neutralizing ability, not only indicates the resistance to possible sulfuric acid corrosion caused by sulfuric acid generated from sulphur content in the fuel oil and other acids, but also indicates the degree of detergency dispersion ability, on which cleanliness of inside of engine is dependent.

② Insolubles of solvents

Insolubles of solvents are contaminants insoluble to oil, consisting chiefly of soot produced in combustion process and calcium sulfate resulted from the neutralization process. Since neither of them is soluble to n-pentane in the solvent, the n-pentane insoluble can serve as an important indicator of deterioration or contamination of oil.

Gap in the amount of n-pentane insoluble and toluene insoluble can be regarded as the waste left after oxidation (or the resin content), and it can be utilized as an indicator for evaluating the oxidation stability of lubricating oil.

We recommend use of the lubricating oil deterioration test system, available from some oil manufacturers, which facilitates the testing onboard.

Lubricating Oil Control Standards (System Oil)

		Diesel oil	Light fuel oil or its equivalent	Heavy fuel oil or its equivalent
TBN	mg KOH/gr	3 min.	5 min.	10 min.
Change in viscosity	mm ² /s @40 °C	Over – 20% but less than 30% of new oil		
Flash point	°C	180 °C or higher		
water content	% v/v	0.1 max.		
n-pentane insoluble	% m/m % m/m	2.5 max.		
Gap between insolubles of n-pentane and toluene		0.5 max.		

*TBN is the value measured via ASTM, JIS K 2501 (Testing method for neutralization number of petroleum products.)

*Insoluble is the value measured via ASTM, D893 (on the method A).

3. Nozzle Cooling Water

For nozzle cooling, the jacket cooling water is used commonly. Refer to [4. Cooling water control and rust preventives].

FUEL, LUBRICATING OIL, NOZZLE COOLING WATER, COOLING WATER Recommended Lubricating Oil Brand List	TYPE	SECTION 9
	DK series GENERAL	SHEET 7

Recommended Lubricating Oil Brand List

< Viscosity Grade : SAE #30 >

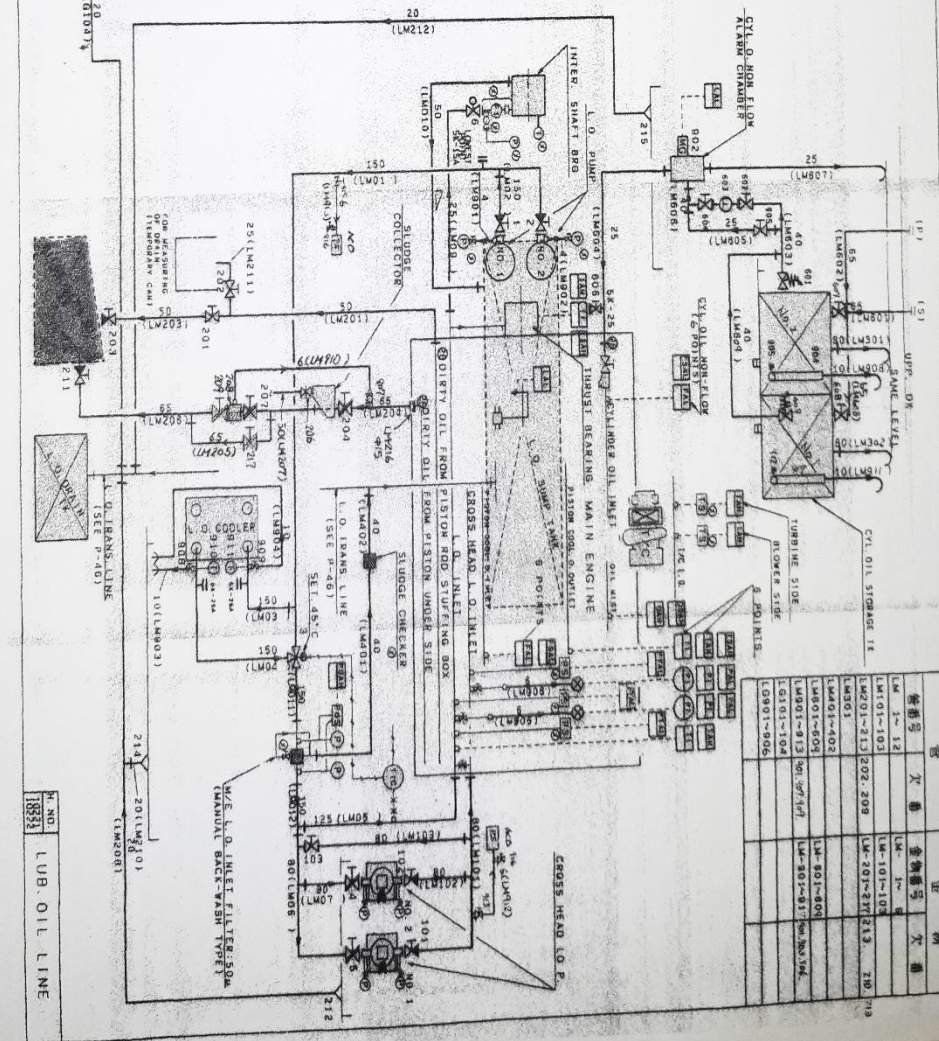
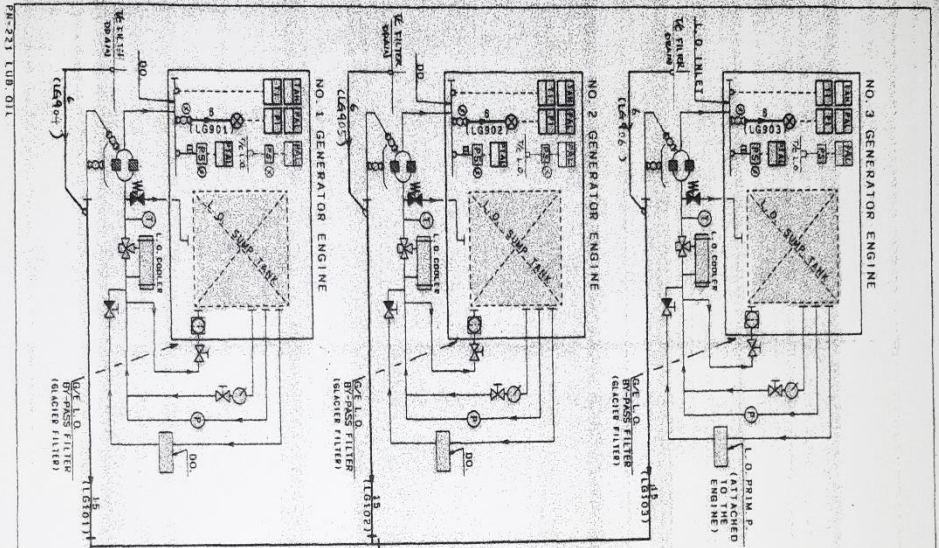
Kind of F.O.	Gas oil or Diesel oil	Up to 200 Sec. R.W. No.1	Up to 1500 Sec. R.W. No.1	Up to 7000 Sec. R.W. No.1
Company's Name	Class II (Supplying or Replacing oil)	Class III (Supplying or Replacing oil)	Class IV (Supplying or Replacing oil)	Class V (Supplying or Replacing oil)
BP	BP ENERGOL DL-MP 30	BP ENERGOL IC-HF 253	BP ENERGOL IC-HF 303	BP ENERGOL IC-HF 303
CALTEX	RPM DELO 1000 Marine Oil SAE30	RPM DELO 2000 Marine Oil SAE30	RPM DELO 3000 Marine Oil SAE30	RPM DELO 3000 Marine Oil SAE30
CASTROL	CASTROL MLC30	CASTROL TLX 203	CASTROL TLX303	CASTROL TLX 303
CHEVRON	DELO 1000 Marine Oil SAE30	DELO 2000 Marine Oil SAE30	DELO 3000 Marine Oil SAE30	DELO 3000 Marine Oil SAE30
ELF	DISOLA M3015	AURELIA 3030	AURELIA 3030	AURELIA 3030
ESSO	EXXMAR 12TP30	EXXMAR 24TP30	EXXMAR 30TP30	EXXMAR 30TP30 EXXMAR 40TP30
GULF	GULF VERITAS DPO30	GULF VERITAS SERECT30	GULF VERITAS SELECT30	-
MOBIL	MOBILGARD 312	POWERGARD 2030	MOBILGARD 324	MOBILGARD 324
PETROBRAS	MARBRAX CCD310	MARBRAX CCD320	MARBRAX CCD330	MARBRAX CCD330
SHELL	GADINIA 30	ARGINA S 30	ARGINA T 30	ARGINA T 30
TEXACO	TARO XD SAE30	TARO DP SAE30	TARO DP SAE30	-
TOTAL	RUBIA S SAE30	RUBIA ST SAE30 HAM SAE30	HAM SAE30	HAM SAE30

NOTES :

- ① This table shows lubricating oils classified as SAE30. Be sure to use lubricating oil classified as SAE40 only when the minimum ambient temperature is 20C.
We recommend that multigrade oil (SAE10W-30 or 5W-30) be used in extremely cold locations (minimum ambient temperature : 5°C or less).
- ② Be sure to consult with oil manufacturers before selecting the lubricating oil of proper brand that best suits the fuel oil and operating conditions.

PLAN MAINTENANCE SYSTEM

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
185	2.1 LUB OIL ANALYSIS																				
186	2.1 Main Engine	21-May-18	1		3																L-LO Analyst every 3 months for system oil
187	2.2 Auxiliary Engine No.1	21-May-18	1		3																L-LO Analyst every 3 months for system oil
188	2.3 Auxiliary Engine No.2	21-May-18	1		3																L-LO Analyst every 3 months for system oil
189	2.4 Auxiliary Engine No.3	21-May-18	1		3																L-LO Analyst every 3 months for system oil
190	2.5 Stern pump	26-Feb-18	4		6																L-LO Analyst every 6 months for hyd oil
191	2.6 Stern tube	26-Feb-18	4		6																L-LO Analyst every 6 months for hyd oil
192	2.7 Hydraulic Power Pack (AFT)	N/A	#VALUE!																		L-LO Analyst every 6 months for hyd oil
193	2.8 Hydraulic Power Pack (Forward)	N/A	#VALUE!																		L-LO Analyst every 6 months for hyd oil
194	2.9 Hydraulic Power Pack (cargo pump & winches)	26-Feb-18	4		6																L-LO Analyst every 6 months for hyd oil
195	3 AUXILIARY ENGINE																				
196	3.1 Auxiliary Engine No. 1																				
197	3.1 Piston Overhaul (MAX:OP)	129466.50																			
198	3.1 Crankcase Inspection	129500.50																			
199	3.1 Piston Overhaul (MAX:OP)	14-Feb-17	2		3,277	16,000															
200	3.1 Top Overhaul	14-Feb-17	2		3,277	20,000															
201	3.1 Crankcase Inspection	26-Apr-18	2		60																
202	3.1 Crank Journal & Pin	30-Jun-16	24		3,277																
203	3.1 Connecting Rod Bolt	30-Jun-16	2		3,277																
204	3.1 Cam Shaft	26-Apr-18	2		3																
205	3.1 Crankshaft Deflection	26-Apr-18	2		3																
206	3.1 F.O Filter	17-Jun-18			1,675	8,000															
207	3.1 Fuel Inject. Pump	1-Jan-15			305	1,500															
208	3.1 Fuel Inject. Valves	20-Jan-18	2		3																
209	3.1 L.O Renew	30-Apr-18	2		Weekly																
210	3.1 Governor	19-Jan-17	17		30																
211	3.1 Turbocharger Bearing	19-Jan-17	17		30																
212	3.1 Turbocharger L.O Renewal	26-Apr-17	14		3																
213	3.1 Intercooler	30-Apr-18	2		3																
214	3.1 Upper Clearance	21-Dec-17	0		1																
215	3.1 Lower Clearance	17-Jun-18	0		1																
216	3.1 Engine Performance Data	19-Jun-18	0		1																
217	3.2 Auxiliary Engine No. 2																				
218	3.2 Piston Overhaul (MAX:OP)	130024.10																			
219	3.2 Crankcase Inspection	130551.10																			
220	3.2 Top Overhaul	4-Apr-17	2		2,381	10,000															
221	3.2 Crankcase Inspection	4-Apr-17	2		2,381	20,000															
222	3.2 Crank Journal & Pin	13-Jun-18	0		3																
223	3.2 Connecting Rod Bolt	13-Jun-18	0		3																
224	3.2 Crankshaft Deflection	7-Jun-16	24		2,582	20,000															
225	3.2 Crankshaft Deflection	13-Jun-18	0		3																
226	3.2 F.O Filter	13-Jun-18	0		3																
227	3.2 Fuel Inject. Pump	7-Dec-17	0		3,744.0	8,000															
228	3.2 Fuel Inject. Valves	24-Mar-18	1		1,066	1,500															
229	3.2 L.O Renew	4-May-18	3		3																
230	3.2 L.O Filter	13-Jun-18	24		Weekly																
231	3.2 Governor	13-Jun-18	24		Weekly																
232	3.2 Turbocharger Bearing	26-Apr-17	14		30																
233	3.2 Turbocharger L.O Renewal	17-Apr-18	2		3																
234	3.2 Intercooler	28-Dec-17	0		4,000																
235	3.2 Upper Clearance	13-Jun-18	0		1																
236	3.2 Lower Clearance	12-Jun-18	0		1																
237	3.2 Engine Performance Data	16-Jun-18	0		1																



P-47

管	管	管
号	号	号
LM-1-12	LM-1-8	
LM101-103	LM-101-103	
LM201-213	LM-201-213	210
LM301		
LM401-402		
LM601-605		
LM801-813		
LM901-914		
LM101-104		
LM201-206		

MANUAL BACK WASH TYPE

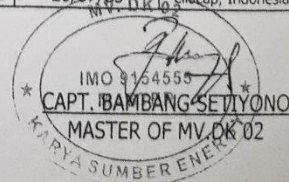
LUB OIL LINE

FN-231 LUB OIL

CREW LIST

(Name of shipping line, agent, etc)		Arrival <input type="checkbox"/> departure <input checked="" type="checkbox"/>			Page No. 1/1
1. Name of ship DK 02		2. Port of Departure CILACAP		3. Date Nop-17	
4. Nationality of ship INDONESIA		5. Next port of Call		6. Nature and No. of identity document (seamen's book/validity) (YY/MM/DD)	
7. No.	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Date and place of birth (YY/MM/DD)	Date and Place of Engagement (YY/MM/DD)
1	BAMBANG SETIYONO	MASTER	INDONESIAN	59/07/18 Cirebon, Indonesia	B 021167 17/10/28 Cilacap, Indonesia
2	SABARWANTO	C/OFF	INDONESIAN	66/09/10 Jakarta, Indonesia	E 046014 17/06/04 Cilacap, Indonesia
3	EKO FAJARIANTO	2/OFF	INDONESIAN	01/10/17 Lhoksumawe, Indonesia	E 102990 19/07/13 Cilacap, Indonesia
4	KHAIRUL AMRI	3/OFF	INDONESIAN	93/11/21 Tjg. Ampalu, Indonesia	C 061815 19/05/31 Cilacap, Indonesia
5	MUHAMAD FADLI	3/OFF	INDONESIAN	94/10/10 Kacang, Indonesia	E 057552 19/03/31 Cilacap, Indonesia
6	WACHYONO	C/ENG	INDONESIAN	57/12/15 Pemalang, Indonesia	Y 018806 18/03/28 Cilacap, Indonesia
7	MARTA SUWARTONO	2/ENG	INDONESIAN	66/10/11 Jakarta, Indonesia	D 019070 19/11/12 Cilacap, Indonesia
8	HERU SUGIARTO	3/ENG	INDONESIAN	87/04/23 Temanggung, Indonesia	E 030256 18/11/12 Cilacap, Indonesia
9	MUHAMAD AMIN	4/ENG	INDONESIAN	94/01/21 Boyolali, Indonesia	B 082912 19/07/08 Cilacap, Indonesia
10	ABU SIRI	BOATSWAIN	INDONESIAN	59/07/23 Madura, Indonesia	C 041450 19/02/25 Cilacap, Indonesia
11	EKO MARGA SYAHPUTRA	A/B - A	INDONESIAN	89/09/27 Kacang, Indonesia	B 019617 19/11/14 Cilacap, Indonesia
12	SALIM SANUSI	A/B - B	INDONESIAN	79/07/24 Bekasi, Indonesia	B 030718 18/01/04 Cilacap, Indonesia
13	ABDILLAH RAHMAD EFFENDI	A/B - C	INDONESIAN	93/07/31 Jakarta, Indonesia	A 009182 19/01/26 Cilacap, Indonesia
14	WIDIYONO	FITTER	INDONESIAN	59/02/07 Magelang, Indonesia	A 037328 19/08/09 Jakarta, Indonesia
15	BUDI SUSETIYO	OILER - A	INDONESIAN	71/12/17 Jakarta, Indonesia	B 075368 18/05/29 Cilacap, Indonesia
16	SUPARDIN	OILER - B	INDONESIAN	93/01/05 Dongkala, Indonesia	B 023745 17/12/10 Cilacap, Indonesia
17	NOVA SAKA PUTRA	OILER - C	INDONESIAN	90/07/25 Sragen, Indonesia	Y 083123 18/10/30 Cilacap, Indonesia
18	PONCO	C/COOK	INDONESIAN	76/05/27 Pemalang, Indonesia	E 041330 18/12/02 Cilacap, Indonesia
19	PUTUT SUYOSO	D/CADET - 1	INDONESIAN	94/06/14 Pati, Indonesia	E 150097 20/06/13 Cilacap, Indonesia
20	MUHAMMAD FAUZAN YAKHSA	D/CADET - 2	INDONESIAN	97/04/15 Klaten, Indonesia	F 028604 20/07/03 Cilacap, Indonesia
21	DZI TAUFIQILLAH	D/CADET - 3	INDONESIAN	96/01/06 Demak, Indonesia	F 028691 20/07/03 Cilacap, Indonesia
22	FRANSTIAN AMPU LEMBANG	D/CADET - 4	INDONESIAN	96/11/27 Bungin, Indonesia	F 002217 20/05/08 Cilacap, Indonesia
23	MASRULI	E/CADET - 1	INDONESIAN	96/12/13 Pekalongan, Indonesia	F 028684 20/07/04 Cilacap, Indonesia
24	DHIMAS SATYA HATMAJA	E/CADET - 2	INDONESIAN	96/04/21 Klaten, Indonesia	F 028569 20/07/03 Cilacap, Indonesia
25	ARVIANTO NOVA NUGRAHA	E/CADET - 3	INDONESIAN	97/11/07 Klaten, Indonesia	F 028595 20/06/19 Cilacap, Indonesia
26	LUTFI ADI PRABOWO	E/CADET - 4	INDONESIAN	96/05/16 Semarang, Indonesia	F 028613 20/07/03 Cilacap, Indonesia

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



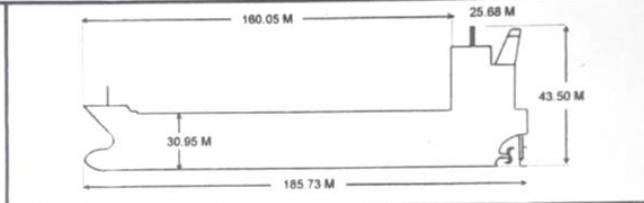


**PT. KARYA SUMBER ENERGY
SHIP'S PARTICULARS**

NAME	MY DK02	KEEL LAID	09 SEPTEMBER 1997	SATELLITE COMMUNICATION	
CALL SIGN	Y B K H 2	L AUNCHED	05 JANUARI 1998	INM-C 452502595	
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	27 FEBRUARI 1998	E-MAIL	
PORT OF REGISTRY	TANJUNG PRIOK	SHIPYARD	OSHIMA SHIPBUILDING COMPANY LTD NAGASAKI JEPANG	PHONE	870773189657
OFFICIAL NUMBER				FAX	870783188070
IMO NUMBER	9154555			TELEX	437155410 GODA
CLASS SOCIETY	BKI & DNV-GL			MMSI	371554000
CLASSIFICATION CHARACTER	SM			EX NAME	VOC DAISY
P & I CLUB	RAETS MARINE MARINE INSURANCE BV			CS / FLAG	PANAMA

OWNERS	KYK LINES	TLP
OPERATORS	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA +82216010382, PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +6281381609009, EMAIL suha1@indoshipping.com, dpa.kae1@gmail.com	

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	185.73 M
LBP	177.00 M
BREADTH	30.95 M
DEPTH (molded)	16.40 M
HEIGHT (maximum)	43.50 M
BRIDGE FRONT - BOW	180.05 M
BRIDGE FRONT - STERN	25.68 M



TONNAGE	
NET	16.061 MT
GROSS	25.807 MT
GROSS Reduced (Rn:13496)	NA

TANK CAPACITIES (cub)			
CARGO HOLD CAPACITY		BLST TKS (100 %)	
GRAIN (M3)	BALE (M3)	F.P.TK.	888.5 M3
NO 1 8,383 M3	NO 1 8,218 M3	NO.1P/S	1,839 M3
NO 2 10,725 M3	NO 2 10,515 M3	NO.2P/S	2,718 M3
NO 3 10,728 M3	NO 3 10,520 M3	NO.3P/S	2,276 M3
NO 4 9,372 M3	NO 4 9,147 M3	NO.4P/S	1,927 M3
NO 5 10,850 M3	NO 5 10,443 M3	NO.5P/S	2,024 M3
NO 6 9,186 M3	NO 6 9,008 M3	NO.6P/S	1,867.8 M3
		APT	561.9 M3
		NO 4 CH	9,327 M3
TOTAL	59,044	TOTAL	23,218

LOAD LINE INFORMATION	FRESHWATER	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH	4.145 M	12.290 M	48,406 MT
FRESH	4.390 M	12.045 M	47,188 MT
TROPICAL	4.413 M	12.022 M	48,428 MT
SUMMER	4.858 M	11.777 M	47,183 MT
WINTER	4.903 M	11.532 M	45,941 MT
LIGHT SHIP T= 7,131 MT			

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	DL-SULZER 6RTA48T. 1 SET
M.C.O	9,620 PS X 106 RPM
NCR	8,175 PS X 102.3 RPM
Consumption	22.00 mt/day ballast
MAX CRITICAL RANGE	53 - 64 RPM
AUX. BOILER TYPE	COMPOSITE BOILER TYPE
GENERATOR (3 sets)	Daihatsu engine 3 x 800 kw 100/440V 60HZ a.c
EMER D.G.	1 X 64 KW @ 1800 RPM
PROPELLER	4 BLADE SOLID HSP, D = 6,100 MM
RUDDER	Streamlined Marine Type

SUMMER TANKS	
1 FO TK	281 M3
2 FO TK	498 M3
3 FO TK	536 M3
4 FO TK	367 M3
FO BETT TK	18.7 M3
FO SERV	18.2 M3
TOTAL	1,782 M3
DO TK	148.2 M3
DO SERV	5.8 M3
TOTAL	183.8 M3

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
	FWD	AFT	PARTICULARS
WINCHES	2		10 T X 15 M/MIN
M/RG Ropes	8		68 MM X 220 M
Winch BHC			
WINDLASS	2	N/A	22.4 T X 9 M/MIN
FIRE WIRE			
ANCHOR	2	N/A	STOCKLESS 6,850 KG X 2
EMG TOWING			

BALLAST PUMPING SYSTEM				
MAIN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD	RPM
BALLAST PUMP	1	1000 M ³	20 M	1200

LIFE BOATS	
2 x 28 Persons	
MAKER	Shigi Co.Ltd
	Totally enclosed

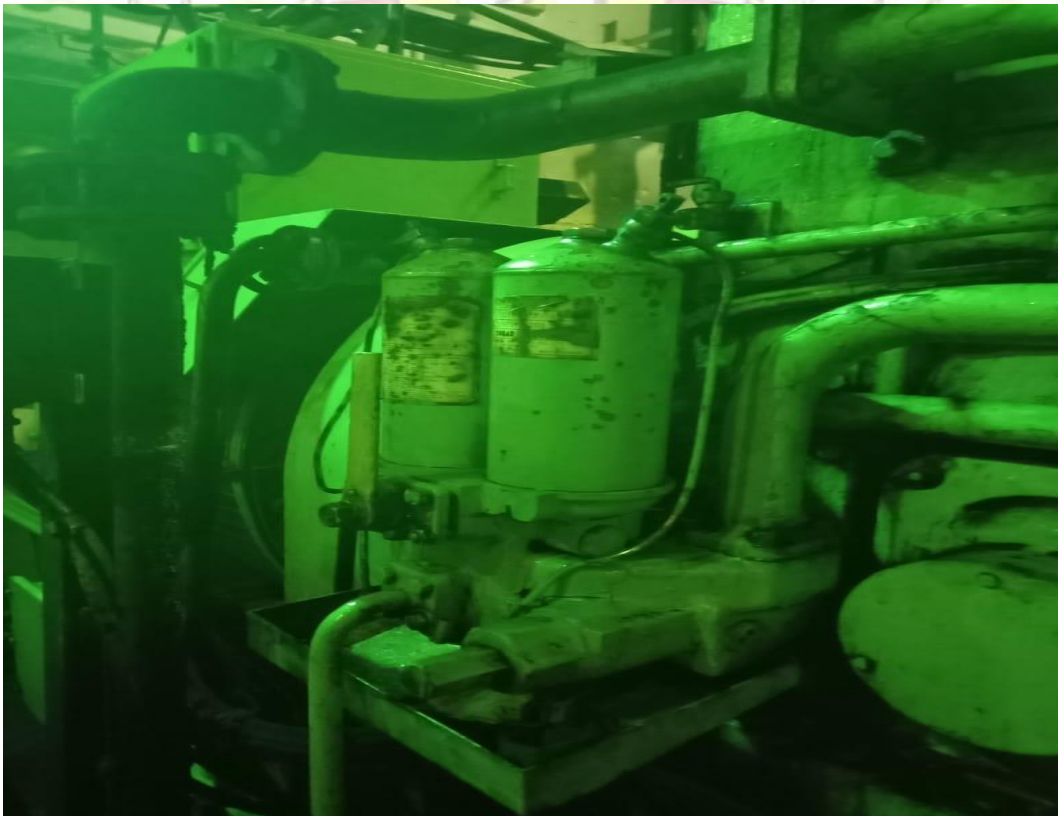
FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	CO2 Fire Extinguishing System & portable foam
CARGO / DK AREA	FIRE HYDRANT

LUBE OIL TANK M3	
NO 1 CYL TK	16.2 M3
NO 2 CYL TK	19.3 M3
G/E LO SETT TK	1.6 M3
G/E LO STOR TK	2.4 M3
TOTAL	39.5 M3

CRANES	
4 X 30 T SWL	

Capt. Bambang Setiyono
Master DK02

LAMPIRAN GAMBAR





DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Dhimas Satya Hatmaja
NIT : 52155764 T
Tempat,tanggallahir : Klaten, 21 April 1996
JenisKelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Dk. Sidorejo RT02/RW01, Ds. Tirtomarto. Kec. Cawas,
Kab. Klaten



Nomor Telepon : 085 600 103 801

Nama Orang Tua

Nama Ayah : Agus Sulistyanto
Nama Ibu : Siti Khatimah
Alamat : Dk. Sidorejo RT02/RW01, Ds. Tirtomarto. Kec. Cawas,
Kab. Klaten

RiwayatPendidikan

1. SD N 1 Tirtomarto : Lulus tahun 2008
2. SMP Negeri 1 Cawas : Lulus tahun 2011
3. SMK N 2 Klaten : Lulus tahun 2015
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang : 2015 – sekarang

Pengalaman Praktek Laut

1. PT. Karya Sumber Energy, di MV. DK 02