



**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA *HIGH PRESSURE PUMP* PADA
MESIN *DIESEL* PENGGERAK *GENERATOR***

DI MV. MANALAGI SAMBA

SKRIPSI

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Pelayaran Semarang**

Oleh:

MUHAMMAD ANDHIKA WIBOWO

551811226692T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

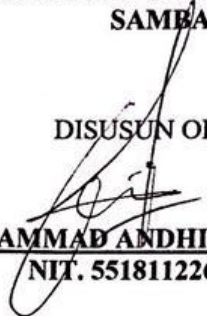
SEMARANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

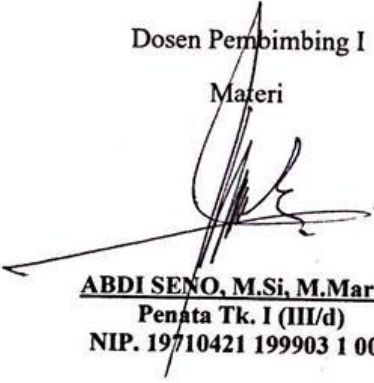
**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA *HIGH PRESSURE PUMP* PADA
MESIN *DEISEL* PENGGERAK *GENERATOR* DI MV.MANALAGI
SAMBALU**

DISUSUN OLEH:


MUHAMMAD ANDHIKA WIBOWO
NIT. 551811226692 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 11 Juli 2022

Dosen Pembimbing I
Materi

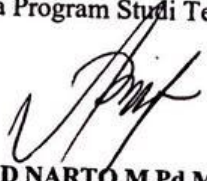

ABDI SENO, M.Si, M.Mar. E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan


Ir. FITRI KENSIWI
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Menurunnya Kinerja *High pressure pump* pada Mesin *Diesel* Penggerak *Generator* di MV. Manalagi Samba” karya,

Nama : Muhammad Andhika Wibowo

NIT : 551811226692 T

Program Studi : Teknika

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

Semarang,

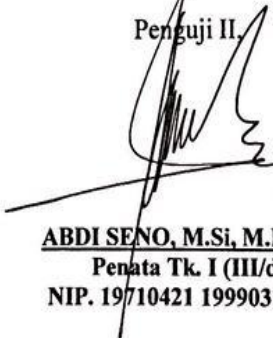
Panitia Ujian

Penguji I,



TONY SANTIKO, S.ST M.Si,
M.Mar.E
Penata (III/c)
NIP. 19760107 200912 1 001

Penguji II,



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

Penguji III,



FEBRIA SUJAMAN, MT,
M.Mar.E
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 19730208 199303 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, MM
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD ANDHIKA WIBOWO

NIT : 551811226692 T

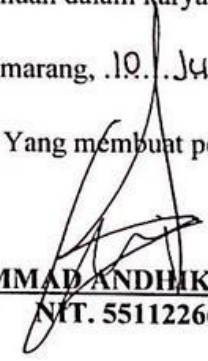
Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “ANALISIS MENURUNNYA KINERJA *HIGH PRESSURE PUMP* PADA MESIN *DIESEL* PENGGERAK *GENERATOR* DI MV. MANALAGI SAMBA” karya,

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau kutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 10 Juli 2022....

Yang membuat per:


MUHAMMAD ANDHIKA WIBOWO
NIT. 5511226692 T



MOTO DAN PERSEMBAHAN

"Kamu tidak bisa membatasi apa pun. Makin kamu bermimpi, makin jauh kamu melangkah."

“Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya menuntut ilmu, maka kamu harus siap menanggung pedih nya kebodohan.”

(Imam Syafi'i)

Persembahan:

1. Orang tua saya Bapak Anugrah Wibawa dan Ibu Nusarini yang sangat saya cintai serta keluarga
2. Almamater saya PIP Semarang
3. Semua orang yang pernah memberi arti dalam kehidupan saya

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menghantarkan kita menuju jalan yang benar. Skripsi ini mengambil judul “**Analisis Menurunnya Kinerja High Pressure Pump pada Mesin Diesel Penggerak Generator di MV.MANALAGI SAMBA**” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama 12 bulan praktek di laut di perusahaan PT. Salam Pasific Indonesia Lines.

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

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Abdi Seno, M.Si, M.Mar. E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Ibu Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta adik kandung saya yang selalu menyemangati.
7. Perusahaan PT. Salam Pasific Indonesia Lines dan seluruh crew kapal MV.MANALAGI SAMBA yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Azarine Indrianingrum, orang spesial dihidup saya yang selalu memberi motivasi dan semangat kepada saya dalam proses pengerjaan skripsi.
9. Serta semua rekan – rekan khususnya Kasta Sragen yang telah membantu memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat untuk terciptanya skripsi ini

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

Semarang

Penulis

MUHAMMAD ANDHIKA WIBOWO

NIT. 551811216629 T

ABSTRAKSI

Muhammad Andhika, 2022, NIT: 551811226692 T, “Analisis Menurunnya Kinerja High Pressure Pump pada Mesin Diesel Penggerak Generator di MV. Manalagi Samba”, skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si, Pembimbing II: Ir. Fitri Kensiwi M.Pd.

Pompa bertekanan tinggi adalah bagian yang paling penting dari mesin diesel yang berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar ke nozzle injector, menentukan jumlah bahan bakar yang di injeksikan serta menentukan timing injeksi nya, injeksi bahan bakar di lakukan dengan bantuan cam dan camshaft, untuk alasan ini ada kebutuhan dari sistem pasokan bahan bakar di ukur dan memonitor bahan bakar kedalam ruang bakar.

Jenis metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan SHEL untuk mempermudah dalam teknik analisis data. Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah dengan cara observasi, wawancara dan studi dokumentasi untuk memperkuat dalam analisis data. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor, dampak, dan upaya cara mengoptimalkan kinerja pompa bertekanan tinggi motor diesel generator di MV. Manalagi Samba.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja pompa bertekanan tinggi motor diesel generator adalah disebabkan oleh kurang telitinya saat pengecekan dan perawatan, gangguan yang terjadi meliputi lecetnya plunger pompa bertekanan tinggi dan bahan bakar kotor. Dampak yang di timbulkan karena gangguan pada pompa bertekanan tinggi mengakibatkan jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya di tekan ke injector karena bahan bakar lolos melewati celah goresan plunger dan akan terjadi kekosongan bahan bakar pada pipa tekan. Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi menurunnya kinerja pompa bertekanan tinggi motor diesel generator adalah perawatan dan perbaikan terhadap pompa bertekanan tinggi sesuai jadwal, penyediaan suku cadang sesuai kebutuhan dari perawatan dan kerusakan. Saran dari penelitian ini adalah melakukan perawatan berkala secara rutin, pemahaman terhadap pengoperasian high pressure pump motor diesel generator secara baik.

Kata kunci: Optimalisasi, Mesin diesel, pompa bertekanan tinggi.

ABSTRACT

Muhammad Andhika, 2022, NIT: 551811226692 T, “Analysis of Declining High Pressure Pump Performance on Diesel Engines Driving Generators in MV. Manalagi Samba”, thesis for the Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisor I: Abdi Seno, M.Si, Advisor II: Ir. Fitri Kensiwi M.Pd.

The high pressure pump is the most important part of the diesel engine which functions to deliver fuel to the Injector Nozzle, determines the amount of fuel injected and determines the injection timing, fuel injection is carried out with the help of cams and camshafts, for this reason there is a need from the fuel supply system is measured and monitors the fuel entering the combustion chamber.

The type of research method that the author uses in the preparation of this thesis is qualitative descriptive using the SHEL approach to facilitate data analysis techniques. The data collection method that the author uses is by means of observation, interviews and documentation studies to strengthen the data analysis. The purpose of this study was to determine the factors, impacts, and efforts to optimize the performance of the diesel generator high pressure pump in MV. Manalagi Samba?

The conclusion of this study is that the factors that cause a decrease in the performance of the high pressure pump of the diesel generator are due to lack of accuracy during checking and maintenance, the disturbances that occur include the high pressure pump plunger scuffing and dirty fuel. The impact caused by interference with the high pressure pump causes the amount of fuel not to be completely pressed into the injector because the fuel escapes through the gap of the plunger stroke and there will be a vacancy of fuel in the pressure pipe. Efforts made to overcome the declining performance of the high pressure pump diesel generator are maintenance and repair of the high pressure pump according to schedule, provision of spare parts as needed from maintenance and damage, and to restore settings. Suggestions from this study are to carry out regular maintenance on a regular basis, to understand the operation of the diesel generator motor high pressure pump properly.

Keywords: Optimization, Diesel engine, high pressure pump, bosch pump.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PRAKATA	vi
ABTRAKSI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI	
Deskripsi Teori.....	5
Kerangka Penelitian	18

Kajian Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian.....	22
B. Tempat Penelitian.....	23
C. Sampel Sumber Data	24
D. Teknik Pengumpulan Data	25
E. Instrumen Penelitian.....	27
F. Teknik Analisis Data	28
G. Pengujian Keabsahan Data	32
H. Fokus dan Lokus Penelitian.....	34
I. Sumber Data Penelitian	35
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	37
B. Deskripsi Data	40
C. Temuan	41
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	67
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	82
B. Keterbatasan Penelitian	84
C. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA.....	86
LAMPIRAN.....	87
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel spesifikasi <i>high pressure pump</i> mesin <i>diesel generator</i>	38
Tabel 4.2	Tabel <i>plan maintenance system</i>	43
Tabel 4.3	Tabel studi pustaka <i>high pressure pump</i>	44
Tabel 4.4	Tabel studi pustaka.....	48
Tabel 4.5	Tabel studi Pustaka	49
Tabel 4.6	Tabel studi Pustaka	51
Tabel 4.7	<i>Running hours</i> melewati batas PMS	54
Tabel 4.8	Studi Pustaka.....	55
Tabel 4.9	<i>Rpm</i> mesin <i>diesel</i> menurun	56
Tabel 4.10	Tabel Suhu gas buang tinggi.....	57
Tabel 4.11	Tabel <i>running hours high pressure pump</i> mesin <i>diesel generator</i>	60
Tabel 4.12	Tabel <i>emergency request spare part</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Diesel generator</i> di MV. Manalagi Samba	7
Gambar 2.2	Prinsip kerja mesin <i>diesel</i> 4 tak.....	10
Gambar 2.3	<i>High pressure pump</i>	12
Gambar 2.4	Bagian – bagian <i>high pressure pump</i>	14
Gambar 2.5	<i>Plunger barrel</i>	16
Gambar 2.6	Bagian elemen <i>plungger</i> dan <i>barrel</i>	17
Gambar 2.7	Prinsip kerja <i>plungger barrel</i>	17
Gambar 2.8	Gambar kerangka pikir.....	18
Gambar 3.1	Triangulasi tiga sumber.....	34
Gambar 4.1	<i>High pressure pump</i> mesin <i>diesel generator</i>	38
Gambar 4.2	Kapal MV. Manalagi Samba.....	40
Gambar 4.3	<i>Plungger high pressure pump</i> yang aus	45
Gambar 4.4	<i>cylinder barrel</i> yang penuh residu bahan bakar	44
Gambar 4.5	<i>Delivery valve</i>	47
Gambar 4.6	Filter bahan bakar kotor	50
Gambar 4.7	Perjanjian kerja laut 3/E	53
Gambar 4.8	<i>plungger</i> dan <i>barrel</i>	62
Gambar 4.9	<i>Spring delivery valve</i>	62
Gambar 4.10	Pembersihan filter bahan bakar	65
Gambar 4.11	Briefing yang dilakukan KKM.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil wawancara dengan <i>chief engineer</i>	87
Lampiran 2	Hasil wawancara dengan masinis 3	90
Lampiran 3	Mesin diesel penggerak generator	93
Lampiran 4	<i>High pressure pump</i> mesin diesel penggerak generator	94
Lampiran 5	Bagian-bagian <i>high pressure pump</i>	95
Lampiran 6	<i>Engine condition report</i>	96
Lampiran 7	<i>Maintenance schedule</i>	97
Lampiran 8	Laporan kegiatan perawatan <i>high pressure pump</i> mesin diesel	98
Lampiran 9	<i>Running hours</i> mesin diesel	99
Lampiran 10	<i>Crew list</i>	100
Lampiran 11	<i>Ship Particulars</i>	101
Lampiran 12	Kapal MV.Manalagi Samba	102

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam mendukung operasional sebuah transportasi pada kapal harus ditunjang dengan kondisi *diesel generator* yang baik. *diesel generator* berfungsi sebagai alat yang mampu merubah sebuah energi mekanik ke energi listrik. Manfaat *diesel generator* dalam sebuah kapal yaitu sebagai *Auxiliary Machineries* yang berfungsi menyalurkan sebuah energi listrik ke segala penjuru peralatan kelistrikan di seluruh kapal melalui *diesel*. Agar setiap komponene bekerja dengan baik maka juga harus di dukung dengan mesin diesel yang baik agar dapat berjalan sesuai dengan fungsi setiap komponen. Supaya setiap komponen dapat bekerja secara maksimal maka perlu dilakukan perawatan dan pengontrolan secara berkala sehingga saat mesin diesel di butuhkan maka dapat berfungsi dengan baik dan dapat mecegah kerusakan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di kapal MV. Manalagi Samba. Penulisan menemukan bahwa pada mesin *diesel* yang digunakan sebagai penggerak *Diesel Generator* adalah mesin *diesel* 4 tak yaitu Daihatsu DK20. Menunjukkan 2 komponen yang berdampak pada kerja mesin *diesel* yang mempunyai kontribusi yang besar dalam menujung proses pengelolaan bahan bakar pada *diesel generator*. Bila sebuah komponen diketemukan tidak dapat dioprasionalkan maka akan menimbulkan masalah salah satunya yaitu menurunkan tekanan bahan bakar pada mesin diesel.

Oleh sebab itu dapat berdampak pada menurunnya power pada diesel sehingga tidak dapat beroperasi dengan baik. Dalam melakukan perawatan pada setiap komponen yang rusak, *high pressure pump* dan *injector* yang tidak beroperasi kembali atau sudah melampaui *machinery manual book*, perlu adanya penggantian komponen baru maksimalnya 5000 jam untuk *high pressure pump* dan 2500 jam untuk *injector* supaya kondisi mesin *diesel* tetap terjaga dan bekerja dengan maksimal.

Plunger barrel yang mempunyai peranan penting bagi *high pressure pump* jika tidak berfungsi secara maksimal akan berpengaruh dalam proses pengabutan bahan bakar yang membuat tekan bahan bakar menurun. Saat *injector* melakukan pengabutan bahan bakar di dalam ruang bakar membutuhkan tekanan antara 250-300 *bar*. Proses pemasangan *plunger barrel* perlu di perhatikan karena kerapatan antara *plunger* dan *barrel* harus tepat dan presisi. Bahan bakar tidak boleh mengandung lumpur ataupun air yang dapat menyebabkan pipa atau saluran bahan bakar buntu sehingga kerja *High Pressure Pump* dan *Injector* tidak maksimal.

Menurut pengalaman penulisan selama melakukan praktek di kapal MV. Manalagi Samba, terdapat perhatian khusus terkait *high pressure pump*. Pada saat kapal melakukan kegiatan bongkar di pelabuhan Tanjung Intan Cilacap, di hari ketiga kegiatan bongkar pada tanggal 22 Juni 2021 tepatnya pukul 02:00 WIB, pada saat itu penulis melakukan dinas jaga dengan *Third*

Engineer tiba-tiba putaran mesin *diesel Generator* nomer 3 tidak stabil atau *hunting* atau naik turunnya RPM secara tidak stabil. Tidak lama kemudian alarm tekanan bahan bakar *high pressure pump cylinder* nomer 1 berbunyi. Identifikasi awal yang dilakukan oleh *Third Engineer* pada saat itu menyimpulkan adanya kerusakan pada *plunger* dan *barrel high pressure pump cylinder* nomer 1 *Diesel Generator* nomer 3.

Berdasarkan gab atau perbedaan antara teori dan kejadian yang terkait dengan kinerja *high pressure pump* mesin *diesel* penggerak generator dan melihat dampak – dampak yang maka, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan konsep “**Analisis Menurunnya Kinerja High Pressure Pump Pada Mesin Diesel Penggerak Generator di MV. Manalagi Samba**”.

B. Fokus Penelitian

Pada penyusunan penelitian menjabarkan pokok permasalahan yang berhubungan dengan permasalahan utama yaitu Analisis Menurunnya Kinerja *High Pressure Pump* Pada Mesin *Diesel* Penggerak *Generator* di MV. Manalagi Samba yang berdasarkan teori-teori terdahulu. Identifikasi masalah akan merangkum permasalahan-permasalahan menjadi lebih spesifik.

C. Rumusan Masalah

1. Apa saja faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator* di MV. Manalagi Samba?
2. Apa dampak yang ditimbulkan dari menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator* di MV. Manalagi Samba?

3. *Bagaimana* upaya yang dilakukan untuk menanggulangi menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator* di MV. Manalagi Samba?

D. Tujuan Penelitian

1. *Untuk* mengetahui faktor – faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator*.
2. *Untuk* mengetahui dampak dari menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator*.
3. *Untuk* mengetahui upaya yang dilakukan untuk menanggulangi menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator*

E. Manfaat Hasil Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai ilmunpengetahuan khususnya perawatan dan service diesel pada kapal

2. Manfaat Praktis

- a. Masinis Kapal

Sebagai sumber ilmu pengetahuan dan kajian yang dapat dipelajari oleh masinis dalam service diesel pada kapal.

- b. Pembaca Umum

Sebagai sumber ilmu pengetahuan dalam sistem kerja pada disel kapal serta bagaimana servive yang dapat dilakukan.

c. Taruna/Taruni

Sebagai kontribusi ilmu pengetahuan disel pada mesin pada kapal



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Pada bab ini penulis akan menguraikan kajian teori yang mendukung dan berkaitan dengan judul “Analisis Menurunnya Kinerja *High Pressure Pump* Pada mesin *Diesel* Penggerak *Generator* di MV. Manalagi Samba” oleh sebab itu maka penulis akan menjelaskan beberapa pengertian dan definisi yang menunjang penyusunan penelitian agar pemahaman terhadap penelitian ini dapat tersampaikan dengan lebih baik.

1. Pengertian Analisis

Menurut Satori dan Komariyah (2020) analisis adalah proses memecah suatu masalah atau fokus kajian menjadi suatu bagian sehingga susunan bentuk yang dideskripsikan dapat terlihat lebih dan maknanya dapat lebih mudah dipahami.

Menurut Sugiono (2015: 335), Analisis adalah kegiatan untuk mencari pola, atau cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian, serta hubungannya dengan keseluruhan.

Menurut Komaruddin (2001), analisis adalah kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat

mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu.

Dari pengertian – pengertian diatas dapat disimpulkan analisis adalah sebuah aktivitas yang memuat kegiatan memilah, mengurai, membedakan sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan menurut kriteria tertentu lalu dicari taksiran makna dan kaitannya.

2. Pengertian Kinerja

Hasibuan (2019:165) Kinerja merupakan hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugasnya atas kecakapan, usaha dan kesempatan. Kinerja juga merupakan suatu hasil yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang didasarkan atas kecakapan, pengalaman dan kesungguhan serta waktu menurut standar dan kriteria yang telah ditetapkan.

Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) bahwa pengertian kinerja adalah sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan, atau kemampuan kerja. Pengertian kemampuan kerja adalah keadaan yang terdapat pada pekerja atau suatu alat yang sudah ditentukan. Dalam hal ini kerusakan terjadi pada *plunger barrel* yang menyebabkan tidak berfungsi lagi seperti semula atau tidak bisa bekerja secara maksimal.

3. Pengertian *Diesel Generator*

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015: 35), *diesel generator* adalah pesawat bantu yang mengubah energi potensial panas menjadi energi

mekanik. Mesin *diesel generator* juga memproduksi listrik melalui gerakan mekanik dari *shaft generator* yang menghasilkan putaran yang tinggi dengan menggunakan induksi elektromagnetik.



Gambar 2.6 Diesel generator di MV. Manalagi Samba.

Sumber : Dokumen pribadi.

a. Sistem pembakaran mesin *diesel*

Mesin *diesel* mempunyai dua sistem pembakaran yang menyebabkan terjadinya energi potensial panas menjadi energi mekanik.

Sistem pembakaran tersebut sebagai berikut :

1) Mesin pembakaran dalam (*internal combustion*)

adalah suatu pesawat yang sistem pembakarannya berada didalam ruang bakar pesawat itu sendiri. Contohnya seperti *turbin gas*, mesin *diesel*, ketel uap dan lain-lain.

2) Mesin pembakaran luar (*external combustion*)

adalah pesawat tenaga dimana proses pembakaran berada diluar pesawat itu sendiri. Contohnya seperti mesin uap dan *turbin uap*.

b. Komponen Sistem Bahan Bakar

Sistem bahan bakar merupakan suatu kelengkapan dalam proses pembakaran mesin *diesel* proses pembakaran terjadi di ruang bakar silinder motor dengan pengabutan sejumlah bahan bakar yang disemprot menentang udara bertemperatur tinggi.

- 1) Tangki bahan bakar adalah sebuah tangki yang berfungsi untuk menyimpan sementara bahan bakar. Tangki bahan bakar terbuat dari plat baja yang bagian dalam dilapisi dengan anti korosi supaya tidak terjadi kebocoran dan tahan dengan tekanan minimum 0.3 *bar*.
- 2) Pompa pemindah bahan bakar (*transfer pump*) adalah pompa pemindah bahan bakar dari tangki penyimpanan bahan bakar menuju tangki harian bahan bakar.
- 3) Saringan atau filter berfungsi untuk menyaring bahan bakar dari kotoran yang terdapat dari tangki bahan bakar. Supaya bahan bakar selalu bersih ketika masuk ke mesin *diesel*.

- 4) *Purifier* adalah pesawat bantu yang digunakan untuk memisahkan bahan bakar dari kotoran lumpur atau air dengan menggunakan prinsip gaya *sentrifugal*.
- 5) Pompa bahan bakar adalah pompa yang menyalurkan bahan bakar dari tangki pemakaian menuju pompa penekan bahan bakar.
- 6) Injektor adalah suatu kelengkapan sistem bahan bakar yang digunakan untuk menyemprotkan bahan bakar dalam bentuk kabut ke dalam ruang bakar silinder.
- 7) Bahan bakar adalah minyak mentah yang berwarna coklat yang diperoleh dari proses distilasi dan campuran dari berbagai unsur hidrogen dan karbon.

c. Bagian-Bagian Mesin *Diesel*

Konstruksi utama dari mesin *diesel* adalah kepala silinder, karter mesin dan blok mesin. Bagian-bagian tersebut sebagai pondasi konstruksi pada mesin *diesel*. Apabila terjadi kerusakan yang sangat berat pada bagian tersebut perlu adanya pergantian satu set karena bagian itu menjadi satu kesatuan yang sangat berkaitan. Penjelasan bagian-bagian utama pada mesin *diesel* sebagai berikut :

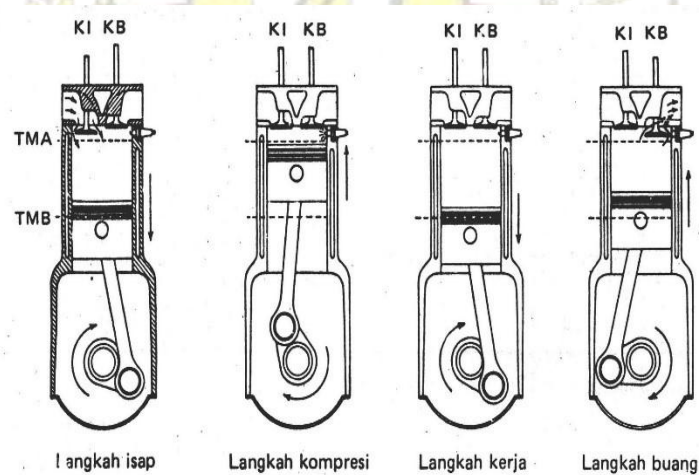
- 1) Kepala silinder adalah bagian utama pada mesin *diesel* yang terbuat dari paduan baja tuang yang digunakan untuk menutupi blok mesin pada bagian atas.
- 2) Blok mesin adalah kerangka atau *frame* pondasi pada mesin *diesel* yang berfungsi untuk tempat sirkulasi saluran air pendingin dan tempat

dudukan pada poros engkol bergerak berputar sekaligus sebagai tempat bergerakanya piston dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB).

- 3) Karter adalah bagian mesin *diesel* yang digunakan untuk mendukung dan menutupi bagian dari poros engkol dan sebagai tempat penampung pelumasan pada mesin *diesel*. Karter dilengkapi dengan penutup *crankshaft* tiap-tiap silinder dilapisi packing supaya tidak terjadi kebocoran.

d. Prinsip Kerja Mesin *Diesel*

Prinsip kerja mesin *diesel* terdiri dari 2 cara kerja yaitu mesin *diesel* 2 tak dan mesin *diesel* 4 tak. Namun dalam kenyataan yang ditemui di lapangan kebanyakan mesin *diesel* menggunakan cara kerja yang 4 tak.



Gambar 2.7 Prinsip kerja mesin *diesel* 4 tak.

Sumber : www.etsworlds.id/2019/04/prinsip-kerja-motor-bakar-4-langkah.html.

Mesin diesel 4 tak adalah mesin *diesel* yang pembakarannya dengan menggerakkan 4 kali langkah torak atau 2 kali putaran poros engkol menghasilkan satu kali tenaga atau usaha. Berikut ini prinsip kerja mesin *diesel* 4 tak sebagai berikut :

- 1) Langkah hisap dilakukan pada saat torak bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) dimana tekanan udara pejalan (*air starting*) mendorong salah satu torak kemudian torak yang lainnya mengikutinya sesuai dengan *firing order mesin diesel* tersebut. Katup masuk terbuka kemudian udara terhisap pada posisi 25^0 sebelum Titik Mati Atas (TMA) dan katup buang mulai tertutup pada saat posisi 20^0 sesudah Titik Mati Atas (TMA). Tekanan udara di dalam silinder mengecil diatas torak dan terjadi pembesaran volume sehingga pada saat itu udara murni dengan mudah terhisap mengisi ruang silinder mesin *diesel*.
- 2) Langkah kompresi adalah langkah pada mesin *diesel* dimana posisi torak bergerak dari Titik Mati Bawah (TMB) ke titik Mati Atas (TMA) dan katup masuk dalam keadaan tertutup pada saat 30^0 sesudah Titik Mati Bawah (TMB). Bahan bakar ditekan melalui pompa injeksi ke pengabut pada tekanan $250-300 \text{ kg/cm}^2$ untuk terjadi pengabutan didalam ruang bakar tiap-tiap silinder dan posisi pada piston mendekati 10^0 sebelum Titik Mati Atas (TMA).
- 3) Langkah usaha adalah langkah dimana terjadi ledakan pembakaran berkelanjutan sehingga menimbulkan gerakan piston yang mendorong

ke bawah sekaligus memutar poros engkol. Posisi torak bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) kemudian langsung mendapatkan dorongan penuh bergerak ke bawah. Pada saat torak mendekati 40° sebelum Titik Mati Bawah (TMB), Katup buang tertutup. Setelah itu katup buang mulai terbuka dan mengeluarkan udara bekas pembakaran di dalam silinder.

- 4) Langkah buang adalah langkah dimana udara bekas pembakaran keluar dari katup buang dan katup masuk tertutup pada saat posisi piston dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB). Piston berada 25° sebelum Titik Mati Atas (TMA). Proses pembuangan udara bekas ini selesai dan kembali lagi ke langkah pemasukan secara berkelanjutan.

4. Pengertian *High Pressure Pump*

High Pressure Pump adalah suatu bagian dari mesin yang mempunyai tugas untuk menekan bahan bakar menuju ke pengabut serta membagikan bahan bakar ke ruang bakar setiap silinder berdasarkan urutan penyemprotan (*firing order*) dari mesin pada waktu yang tepat.



Gambar 2.4 High pressure pump.

Sumber : sddk.en.alibaba. com.

Pompa penekan bahan bakar pada mesin *diesel* dilengkapi dengan pompa pemakaian bahan bakar (*supply pump*) yang digunakan untuk menyalurkan bahan bakar dari tangki pemakaian bahan bakar menuju pompa penekan bahan bakar apabila tangki bahan bakar berada jauh dari posisi mesin *diesel*. Pompa pemakaian sangat berpengaruh pada kerja pompa penekanan untuk mengatur tekanan bahan bakar masuk. Selain itu terdapat saringan atau filter bahan bakar yang digunakan untuk membersihkan bahan bakar sebelum masuk ke dalam pompa penekan.

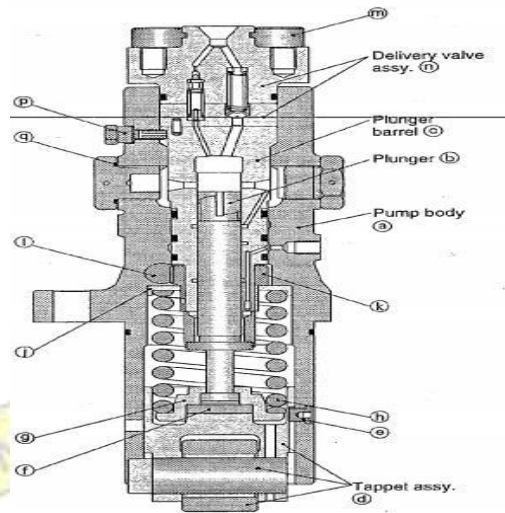
a. Jenis-Jenis Pompa Penekan Bahan Bakar

Setiap pompa penekan bahan bakar mempunyai sistem kerja yang berbeda. Berdasarkan jenis pompa penekan bahan bakar pada mesin *diesel* dibagi menjadi tiga macam sebagai berikut :

- 1) Pompa penekan bahan bakar pada sistem sentrifugal yang mempunyai prinsip kerja berdasarkan gaya sentrifugal atau berat penyeimbang.
- 2) Pompa penekan bahan bakar sistem vacum adalah pompa menggunakan pengaruh gaya pada sistem kevakuman udara dimana turunya tekanan udara dipengaruhi oleh kecepatan udara masuk melewati pipa venturi pada saluran *manifold*.
- 3) Pompa penekan bahan bakar *system rotary* yang bekerja secara berputar dengan cara menggunakan batang pemutar.

b. Bagian-Bagian Pompa Penekan Bahan Bakar

Pompa penekan bahan bakar mempunyai bagian-bagian yang mendukung proses penekan bahan bakar sebagai sistem kelengkapan dalam kerja pomp. Bagian yang mempengaruhi dalam proses penekan bahan bakar adalah *plunger barrel*. *Plunger* bergerak naik dan turun pada silinder (*barrel*). Kedua bagian tersebut harus bekerja sama untuk menekan bahan bakar menuju *nozzle* pengabut.



Gambar 2.5 Bagian-bagian *high pressure pump*..

Sumber :manual book of auxiliary engine di MV.Manalagi Samba.

Bagian-bagian dari pompa penekan bahan bakar sebagai berikut:

- 1) *Tappet Assy* adalah bagian dari pompa penekan bahan bakar yang digunakan untuk penghubung antara *camshaft* dengan *plunger*.
- 2) *Camshaft* berfungsi untuk mengatur *plunger* berdasarkan timing order untuk menekan bahan bakar dengan tekanan tinggi ke *nozzle*.
- 3) *Delivery valve* adalah katup yang digunakan untuk menghindari aliran balik dan mengontrol tekanan sisa bahan bakar.
- 4) *Pump body* adalah bagian dari pompa yang digunakan sebagai penutup dan pelindung bagian dalam pompa.
- 5) *Plunger* dan *barrel* adalah bagian dari pompa injeksi untuk menekan bahan bakar menuju pengabut (*nozzle*).

c. Prinsip Kerja Pompa Penekan Bahan Bakar

Pada mesin *diesel* yang tiap-tiap silinder dilengkapi dengan satu pompa penekan bahan bakar. Prinsip kerja pada pompa penekan bahan bakar sampai terjadinya pembakaran di ruang bakar dimulai dari bahan bakar dari pompa pemakaian kemudian masuk menuju pompa penekan bahan bakar setelah itu bahan bakar ditekan oleh *plunger* menuju pengabut melalui *delivery valve* dengan tekanan tinggi. Bahan bakar mengalir kedalam silinder pada saat *plunger* berada pada titik mati bawah melalui saluran ke ruang penyalur *plunger*. Setelah itu *plunger* bergerak pada titik atas untuk menekan bahan bakar keluar mengalir dengan suatu tekanan dan mendorong *delivery valve* menuju pengabut (*nozzle*).

Nozzle akan bekerja pada saat tekanan pada pompa penekan bahan bakar dengan tekanan 250-300 *bar*, Kemudian bahan bakar disemprotkan melalui lubang-lubang kecil pada *nozzle* ke ruang bakar tiap-tiap silinder.

5. Pengertian *Plunger Barrel*

Plunger Barrel adalah suatu kelengkapan pada pompa penekan bahan bakar (*high pressure pump*) yang mempunyai fungsi untuk menekan bahan bakar menuju ke pengabutan (*nozzle*) serta membagi bahan bakar tersebut ke setiap silinder atau ruang bakar motor sesuai dengan urutan penyemprotan (*firing order*) dari mesin berkaitan.

Plunger dan *Barrel* merupakan bagian paling penting untuk proses penekan bahan bakar didalam *high pressure pump* karena prosesnya memerlukan presisi yang tinggi dan ditempatkan dalam toleransi kecil untuk membantu elemen pompa bertahan dalam tekanan yang tinggi sekalipun tanpa adanya kebocoran.



Gambar 2.1 *Plunger barrel*.

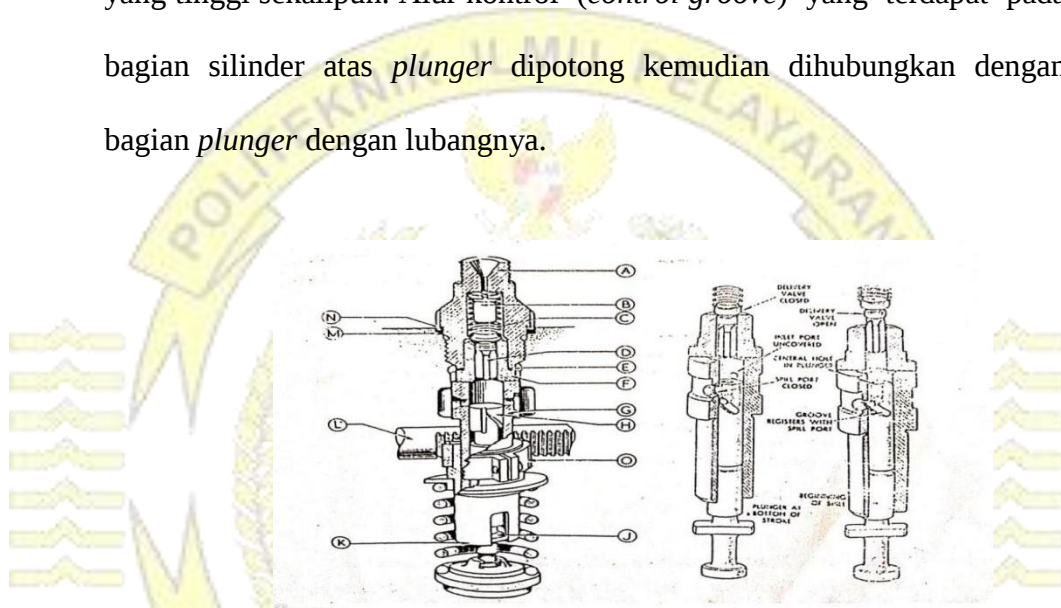
Sumber : Amazon.com.

Maka dari itu pemasangan *plunger* dan *barrel* harus diperhatikan. Harus disesuaikan dengan *control rack* yang dirangkai di ujung *governor* melalui kontrol yang mengelilingi *plunger* yang digunakan untuk mengatur jumlah bahan bakar yang akan diinjeksikan melalui pipa bertekanan tinggi menuju pengabut (*nozzle*).

Pompa injeksi bahan bakar yang bertekanan tinggi untuk memompa bahan bakar yang dikabutkan oleh *injektor* diatas 250 bar (kg/cm^2). Pompa ini sangat berpengaruh dalam menentukan besaran tenaga suatu mesin *diesel*. Bagian-bagian pompa tersebut harus diperhatikan dengan baik agar tidak mengalami keausan dan kebocoran yang menimbulkan pembakaran yang tidak sempurna. Hal ini terjadi pada saat *plunger* dan *barrel*

mengalami keausan dan tidak presisi lagi sehingga tidak mencapai tekanan yang diharapkan.

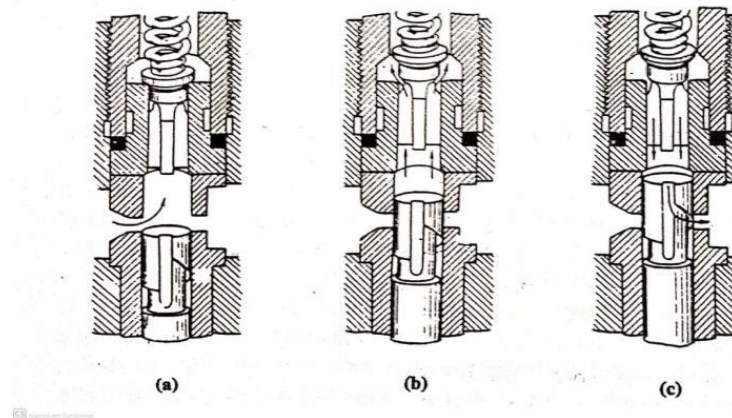
Plunger yang terpasang di dalam silinder (*barrel*) memiliki ukuran toleransi yang kecil sekali yaitu 1/1000 mm. Presisi dalam pemasangan menjamin kinerja *plunger* menjadi maksimal pada saat tekanan injeksi yang tinggi sekalipun. Alur kontrol (*control groove*) yang terdapat pada bagian silinder atas *plunger* dipotong kemudian dihubungkan dengan bagian *plunger* dengan lubangnya.



Gambar 2.2 Bagian elemen *plunger* dan *barrel*.

Sumber : Karyanto (2018:105).

Plunger dan *barrel* beriringan naik dan turun pada silinder sebagai torak untuk menekan bahan bakar menuju *nozzle*.



Gambar 2.3 Prinsip kerja *plunger barrel* pada pompa injeksi

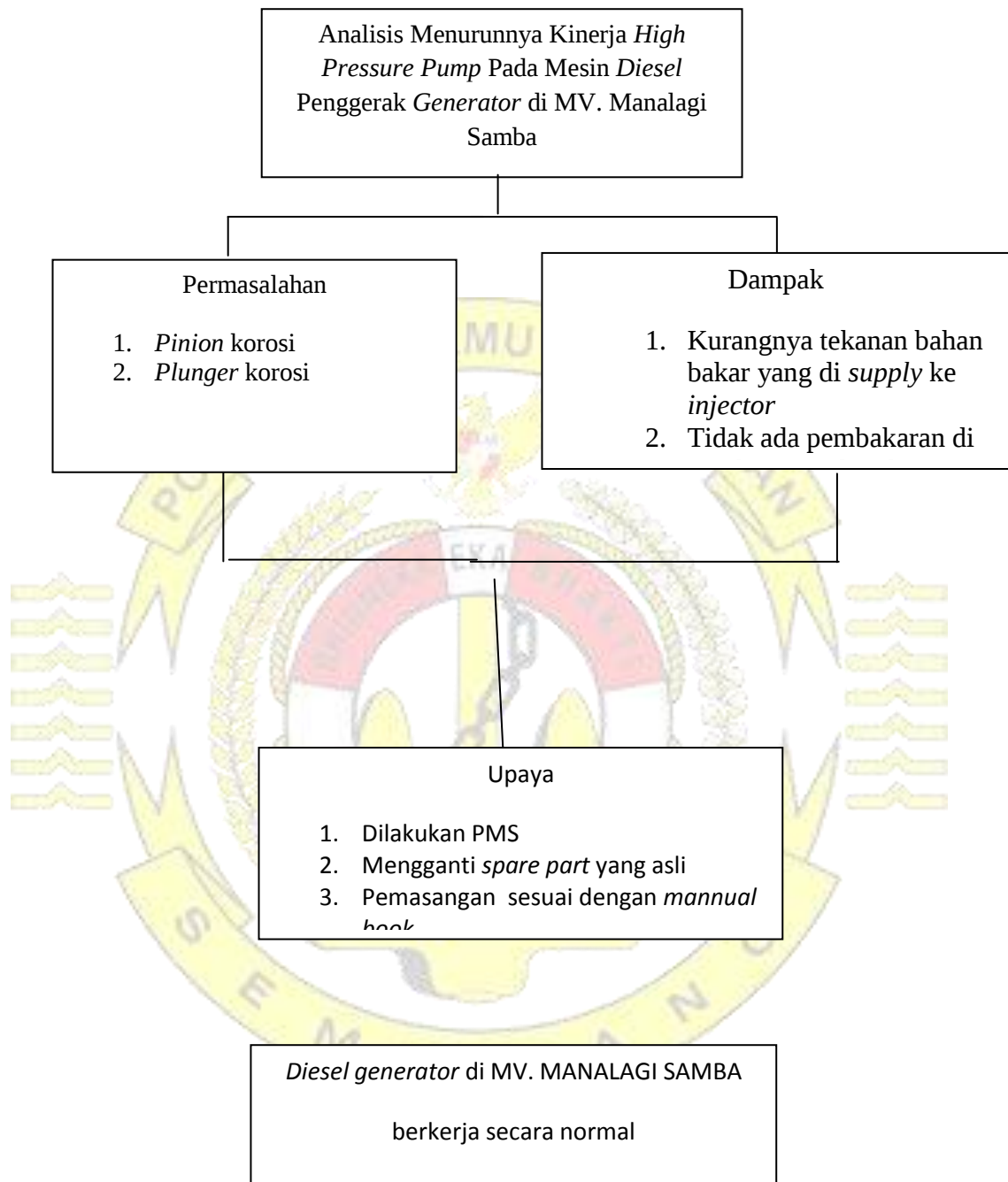
Sumber : Karyanto (2018: 107)

Pada mesin *diesel* terdapat satu kelengkapan pompa injeksi bahan bakar pada tiap-tiap silinder yang didalamnya terdapat *plunger* yang berfungsi untuk menekan bahan bakar dengan tekanan tinggi menuju ke injector kemudian pengabut (*nozzle*) menyembrotkan melalui katup lepas dan pipa bertekanan tinggi.

Pada saat *plunger* bergerak turun posisi pada katup lepas tertutup, kemudian lubang masuk dan lubang simpangan terbuka. Setelah itu lubang masuk yang berkaitan dengan saluran masuk bahan bakar sedangkan lubang simpangan berbalik, sisa bahan bakar yang tidak bisa dikabutkan kembali lagi menuju tangki. (Gambar 2.3 a)

Ketika *plunger* bergerak keatas lubang masuk dan lubang simpangan tertutup, bahan bakar masuk ke dalam silinder *plunger* melalui katup pelepas yang terbuka. (Gambar 2.3 b)

B. Kerangka Penelitian



C. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ialah penelitian yang sudah dilakukan atau disusun oleh peneliti sebelumnya. Penulis mencantumkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Cakra Baskara dengan judul “Analisis Kerusakan *Plunger Barrel* Terhadap Kinerja *Pressure Fuel Oil Injection Pump* Pada *Generator* Di MT. Vijayanti”. Pada penelitian tersebut menjelaskan permasalahan pada *diesel generator* di kapal MT. Vijayanti. Penelitian tersebut menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Urgency, Seriousness, Growth (USG)* untuk mendapatkan faktor-faktor permasalahan dan memecahkan permasalahan. Faktor-faktor yang terdapat pada penelitian tersebut adalah Faktor penyebab utama kerusakan *plunger barrel* terhadap kerja *pressure fuel oil injection pump* pada *generator* di MT. Vijayanti adalah tidak bekerjanya *fo purifier* dalam proses pemisahan bahan bakar dengan air dan kotoran Berdasarkan hasil penelitian terdahulu akan menjadi salah satu acuan untuk penulis dalam mendapatkan hasil penelitian sesuai judul skripsi yaitu “Analisis Kerusakan *Plunger Barrel* Terhadap Kinerja *Pressure Fuel Oil Injection Pump* Pada *Generator* Di MT. Vijayanti”. Berikut adalah Tabel Hasil Penelitian Terdahulu:

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Analisis	Variabel	Hasil
Cakra Bagastara	ANALISA KERUSAKAN PLUNGER BARREL TERHADAP KERJA PRESSURE FUEL OIL INJECTION PUMP PADA GENERATOR DI MT. VIJAYANTI	<i>Fault Tree Analysis (FTA) dan Urgency, Seriousness, Growth (USG)</i>	Variabel yang diambil adalah komponen-komponen <i>Pressure fuel oil</i> pada <i>diesel generator</i>	Pada penelitian terdahulu memperoleh hasil yaitu Karena tidak bekerjanya <i>fo purifier</i> menyebabkan sistem bahan bakar menjadi terhambat karena bahan bakar yang disalurkan mengandung kotoran dan air sehingga menyebabkan kerusakan pada

				<i>pressure fuel oil injection pump</i> terutama pada <i>plunger barrel</i> sebagai penekan bahan bakar dengan tekanan tinggi.
--	--	--	--	--

Secara garis besar dari kajian tersebut terdapat permasalahan yang sama dengan penelitian yang dilakukan penulis, namun mempunyai beberapa perbedaan dalam berbagai aspek yaitu dari metode analisis data serta hipotesis permasalahan yang terjadi. Pada MT. Paluh Tabuhan memiliki faktor pada *plunger* korosi dan *pinion* korosi sedangkan pada kajian terdahulu terdapat pada *fo purifier* dalam proses pemisahan bahan bakar dengan air dan kotoran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan masalah dalam penelitian ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan dan saran yang sesuai dengan kondisi dan kenyataan mengenai Analisis Menurunnya Kinerja *High Pressure Pump* pada Mesin *Diesel* Penggerak *Generator* di MV. Manalagi Samba maka kesimpulan dan saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Faktor penyebab menurunnya kinerja *High Pressure Pump* pada Mesin *Diesel* Penggerak *Generator* disebabkan ketidaksesuaian prosedur pelaksanaan PMS (*plan maintenance system*) dengan *instruction manual book*, *Clearance* antara *Plungger* dan *Barrel* yang terlalu besar, Rusaknya *delivery valve*, Kualitas bahan bakar yang buruk, Kurangnya pengalaman kerja *crew engine* terhadap permesinan mesin *diesel* penggerak *generator*, *Spare part* diatas kapal yang terbatas.
2. Dampak menurunnya kinerja *High Pressure Pump* pada Mesin *Diesel* Penggerak *Generator* mengakibatkan rusaknya komponen *high pressure pump* karena ketidaksesuaian prosedur pelaksanaan PMS yang dilakukan dengan *instruction manual book* dan jam kerjanya melewati batas waktu yang telah ditentukan, dampak lainnya adalah penekanan bahan bakar yang kurang sempurna menghasilkan pengabutan yang tidak sempurna berdampak langsung pada kinerja mesin *diesel* adalah daya motor menurun, meningkatnya temperatur atau suhu gas buang. Selain itu

dampak yang ditimbulkan dari buruknya kualitas bahan bakar adalah tersumbatnya saluran bahan bakar dan kotorannya filter karena adanya endapan lumpur dari kotoran yang terkandung dalam bahan bakar. Dampak yang ditimbulkan dari kurangnya pengalaman crew terhadap mesin *diesel* penggerak *generator* adalah tidak optimalnya kinerja dari *high pressure pump*. Sedangkan dampak dari terbatasnya *spare part* diatas kapal adalah penggunaan *spare part* bekas yang kualitasnya tidak bagus lagi.

3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator* adalah melaksanakan perawatan dan perbaikan atau PMS komponen *high pressure pump* sesuai dengan *instruction manual book* dan sesuai dengan jam kerjanya. Perawatan yang dilakukan meliputi pengecekan kondisi komponen *high pressure pump*, pembersihan *high pressure pump* serta pengetesan *high pressure pump* dan pergantian komponen bagian *high pressure pump* yang sudah rusak. Untuk mengatasi kualitas bahan bakar yang buruk maka diperlukan *fuel oil treatment* untuk menambah kualitas bahan bakar menjadi lebih baik. Selain itu upaya yang dilakukan untuk mengatasi kurangnya pengalaman kerja crew terhadap mesin *diesel* penggerak *generator* adalah dengan melakukan *briefing* dan pelatihan terhadap crew mengenai perawatan dan perbaikan mesin *diesel* penggerak *generator*. Untuk mengatasi terbatasnya *spare*

part diatas kapal dengan melakukan *emergency request* terhadap perusahaan.

B. Keterbatasan Penelitian

Hasil dari penelitian yang dilakukan masih bersifat pembahasan yang sangat terbatas dan belum mencakup secara keseluruhan atau secara lengkap. Keterbatasan pada penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini hanya membahas tentang faktor-faktor yang menjadi penyebab menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator* dan dampak yang ditimbulkan serta upaya untuk mengatasi penyebab menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator* di MV. Manalagi Samba.
2. Pada penelitian yang dilakukan tentang penyebab menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator* di MV. Manalagi Samba didasarkan pada *instruction manual book* dan pengumpulan data-data secara observasi, wawancara, dan studi pustaka.
3. Pada penelitian ini dilakukan pada saat melaksanakan praktek laut selama kurang lebih 12 bulan di MV. Manalagi Samba.

C. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka peneliti dapat mengambil saran yang dapat digunakan untuk mencegah terjadinya permasalahan pada *high pressure pump* mesin *diesel* penggerak *generator* dan dapat bermanfaat untuk pembaca. Peneliti mengambil saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya untuk perusahaan dalam melakukan pemilihan crew kapal selektif dan sesuai dengan kualifikasi yang dibutuhkan, hal ini diperlukan agar crew yang dilakukan pergantian dapat melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya terhadap perawatan dan perbaikan permesinan khususnya untuk mesin *diesel* penggerak *generator*.
2. Sebaiknya dalam melakukan perawatan terhadap *high pressure pump* dilakukan secara berkala sesuai dengan *instruction manual book* dan sesuai dengan jam kerjanya. Pelaksanaan perawatan terhadap *high pressure pump* dilakukan dengan lebih intensif terhadap komponen *high pressure pump*.
3. Sebaiknya melakukan perawatan secara berkala untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada *high pressure pump* dan juga permesinan lainnya agar dapat memperpanjang umur minimal tidak rusak sebelum jam kerja habis dan agar dapat meminimalkan pengeluaran biaya perbaikan

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, Mendy. 2018 —Pengertian Analisis : Macam Jenis, Fungsi Tujuan dan Contohnya. 31 Mei, 2018.
- Amstrong & Proctol. 2013. Motor Diesel Putaran Tinggi. PT. Pradnya Pratama. Jakarta.
- Daryanto dan Ismanto, 2018, *Teknik Motor Diesel*, Alfabeta
- Daryanto dan Ismanto Setyabudi. 2014. Teknik Motor Diesel. Bandung: CV.Alfabeta.
- Handoyo, Jusak Johan, 2014, Mesin Penggerak Utama Turbin Uap, CV. Budi Utama, Yogyakarta.
- Malayu S.P Hasibuan, 2017, Manajemen Sumber Daya Manusia, Jakarta: PT Bumi Aksara
- Instruction Manual Book, *Daihatsu 5DK20 Diesel Engine*
- Karyanto, E. 2000. Panduan Reparasi Mesin Diesel, Pedoman Ilmu Jaya. Jakarta. Konstruksi pada Sebuah Mesin Diesel. Medan: USU Repository.
- Maalev. V.L.Tanpa Tahun. Operasi Dan Pemeliharaan Motor Diesel, Jakarta.
- Moleong, Lexy J. 2013. Metode Penelitian Kualitatif. Edisi Revisi. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Raco, Metode Penelitian Kualitatif Jenis Karakteristik dan Keunggulannya, Jakarta: Grasindo, 2013.

- S. Syaiful, and A. Budiman, "Karakteristik Emisi Jelaga Mesin Disel Menggunakan Venturi Scrubber Egr Dengan Bahan Bakar Solar," *Rotasi*, vol. 13, no. 4, pp. 24-28, Jan. 2013.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian kualitatif*. Alfabeta.



LAMPIRAN 1

HASIL WAWANCARA

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti pada saat melakukan praktek laut di kapal MV. Manalagi Samba dengan narasumber *Chief Engineer* mengenai penyebab menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin *diesel* penggerak *generator*.

Nama : Budi Kusnanto

Jabatan : *Chief Engineer*

Transkrip wawancara :

Cadet : Selamat siang chief, mohon maaf mengganggu waktunya. Ijin mau bertanya chief.

Cadet: Selamat siang *chief*, mohon maaf mengganggu waktunya. Ijin mau bertanya *chief*.

Chief: Iya det mau tanya apa?

Cadet: Ijin bertanya, mengenai penurunan kinerja pada *high pressure pump* mesin *diesel generator* sewaktu kapal berlayar dari Kalimantan ke Cilacap disebabkan oleh faktor apa saja chief ?

Chief: Sebenarnya banyak faktor det yang mempengaruhi kinerja dari *high pressure pump* mesin *diesel generator*. Kalau dilihat dari perawatan yang dilakukan terhadap *high pressure pump* bisa dibilang kurang sesuai dengan *instruction manual book*, yang seharusnya perawatan dilakukan setiap 3 bulan sekali ternyata dilakukan 6 bulan sekali untuk perawatan *high pressure pump*.

Cadet: Untuk faktor penyebab lainnya chief yang mempengaruhi kinerja *high*

pressure pump apa saja *chief*?

Chief: Di kapal ini kan usianya sudah tua det, jadi banyak komponen yang mengalami kelelahan karena jam kerjanya yang melebihi batas. Kemarin sewaktu dilaksanakan *overhaul high pressure pump* diketahui bahwa *plungger dan barrel* mengalami keausan dan *spring delivery valve* mengalami pengurangan elastisitas hal – hal seperti itu yang menjadi penyebab *high pressure pump* tersebut tidak bekerja dengan maksimal.

Cadet: Untuk faktor lainnya apakah masih ada *chief* ?

Chief: Ya masih ada banyak det, kualitas bahan bakar yang buruk juga dapat mempengaruhi kinerja dari *high pressure pump*, bahan bakar langsung masuk ke dalam sistem bahan bakar tanpa melalui proses penyaringan di purifier sehingga menyumbat saluran bahan bakar. Selain itu pengalaman kerja yang di miliki oleh masinis tiga masih kurang dan keterbatasan *spare part* di kapal. Semua itu dapat mempengaruhi kinerja *high pressure pump* menjadi kurang maksimal.

Cadet: Dengan faktor-faktor tersebut, lantas apa dampak yang ditimbulkan *chief* ?

Chief: Kalau dari perawatan yang dilakukan tidak sesuai dengan *instruction manual book* menyebabkan rusaknya komponen pada *high pressure pump* karena jam kerjanya sudah melewati batas yang telah ditentukan.

Cadet: Untuk dampak yang disebabkan oleh komponen *high pressure pump* yang rusak apa saja *chief* seperti keausan pada *plungger barrel*, kurangnya elastisitas *spring delivery valve*, buruknya kualitas bahan bakar, kurangnya pengalaman kerja terhadap mesin diesel generator dan keterbatasan menyebabkan apa *chief*?

Chief: Proses penekanan bahan bakar yang dilakukan *high pressure pump*

menuju ke *injector* menjadi tidak sempurna det dan berdampak ke pengabutan yang tidak sempurna. Hal tersebut berdampak secara langsung terhadap mesin diesel det, bisa dilihat yaitu mesin diesel mengalami penurunan daya, tingginya gas buang yang dihasilkan oleh mesin diesel generator. Selain itu kualitas bahan bakar yang buruk menyebabkan filter bahan bakar menjadi sangat kotor oleh endapan lumpur, kurangnya perawatan yang dilakukan terhadap *injector* dan penggunaan *spare part* bekas yang kualitas nya sudah tidak bagus.

Cadet: Untuk upaya yang dilakukan apa saja *chief*?

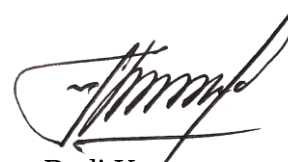
Chief: Kalo upaya, dengan melakukan penggantian komponen *high pressure pump* yang rusak seperti *spring delivery valve* dan *plungger barrel*. Melakukan pembersihan filter bahan bakar serta perawatan bahan bakar dengan menambahkan FOT. Kalau dari segi perawatan ya melakukan perawatan sesuai dengan *instruction manual book*. Selain itu memberikan pengarahan agar perawatan yang dilakukan sesuai dengan ketentuan, serta melakukan *request spare part* dengan pihak perusahaan agar dapat melakukan penggantian komponen yang sudah rusak. Ada lagi yang ditanyakan det?

Cadet: Siap sudah jelas chief. Terimakasih atas jawabannya.

Chief: Ya sama-sama det.

Mengetahui

Muhammad Andhika Wibowo
Engine Cadet


Budi Kusnanto
Chief engineer

LAMPIRAN 2

HASIL WAWANCARA

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti pada saat melakukan praktek laut di kapal MV. Manalagi Samba dengan narasumber masinis tiga mengenai penyebab menurunnya kinerja *high pressure pump* pada mesin diesel penggerak generator.

Nama : Yuli Natar

Jabatan : Masinis 3

Transkrip wawancara :

Cadet: Selamat malam bass, mohon maaf mengganggu waktunya. Ijin bertanya bass.

Bass 3: Iya det mau nanya apa?

Cadet: Masalah penurunan kinerja *high pressure pump* kemarin bass, apa saja faktor yang mempengaruhi kinerja dari *high pressure pump* bass ?

Bass 3: Kalau masalah penurunan kinerja *high pressure pump* disebabkan oleh banyak faktor det seperti yang kita temukan sewaktu overhaul *high pressure pump* ternyata *plunger barrel* aus, terus elastisitas dari *spring delivery valve* berkurang. Faktor lainnya yang juga sangat penting yaitu buruknya kualitas bahan bakar yang masuk ke dalam sistem penginjeksian bahan bakar dan keterbatasan *spare part* yang ada di kapal.

Cadet: Jadi kemarin karena itu bass *high pressure pump* nya tidak bekerja dengan baik?

Bass 3: Ada lagi det, perawatan yang dilakukan oleh masinis yang sebelumnya kurang maksimal dan tidak sesuai dengan *instruction*

manual book. sehingga banyak komponen yang melewati batas atau jam kerjanya tinggi. Sehingga komponen banyak yang mengalami kerusakan.

Cadet: Dari semua faktor itu apa dampak yang ditimbulkan bass?

Bass 3: Untuk dampak dari ketidaksesuaian perawatan yang dilakukan menyebabkan *running hours* atau jam kerja dari komponen *high pressure pump* tinggi jika dibiarkan terus bekerja akan menyebabkan kerusakan komponen pada *high pressure pump* tersebut.

Jika *bosch pump* mengalami penurunan kinerja atau kerusakan akan menyebabkan hasil penekanan bahan bakar ke *injector* kurang baik dan akan berakibat pada pengabutan yang kurang sempurna. dampak yang terjadi secara langsung pada mesin diesel generator adalah penurunan daya motor, terus tingginya suhu gas buang. Dampak lainnya dari kualitas bahan bakar yang buruk seperti kotornya filter bahan bakar oleh endapan lumpur yang menempel saluran bahan bakar menjadi tersumbat. *Spare part* yang terbatas menyebabkan penggunaan *spare part* bekas kualitasnya sudah tidak bagus lagi. Sehingga dalam jangka waktu yang tidak lama akan rusak kembali.

Cadet: Lalu untuk upaya yang dilakukan apa bass ?

Bass 3: Kalau untuk komponen *bosch pump* yang sudah rusak harus dilakukan penggantian komponen dengan *spare part* baru. Untuk pelaksanaan pms yang dilakukan harus sesuai dengan *instruction manual book*, selain itu melakukan pembersihan filter bahan bakar secara rutin dan melakukan *emergency request spare part* kapal agar perusahaan mengirim *spare part* yang baru. Sudah paham det ?

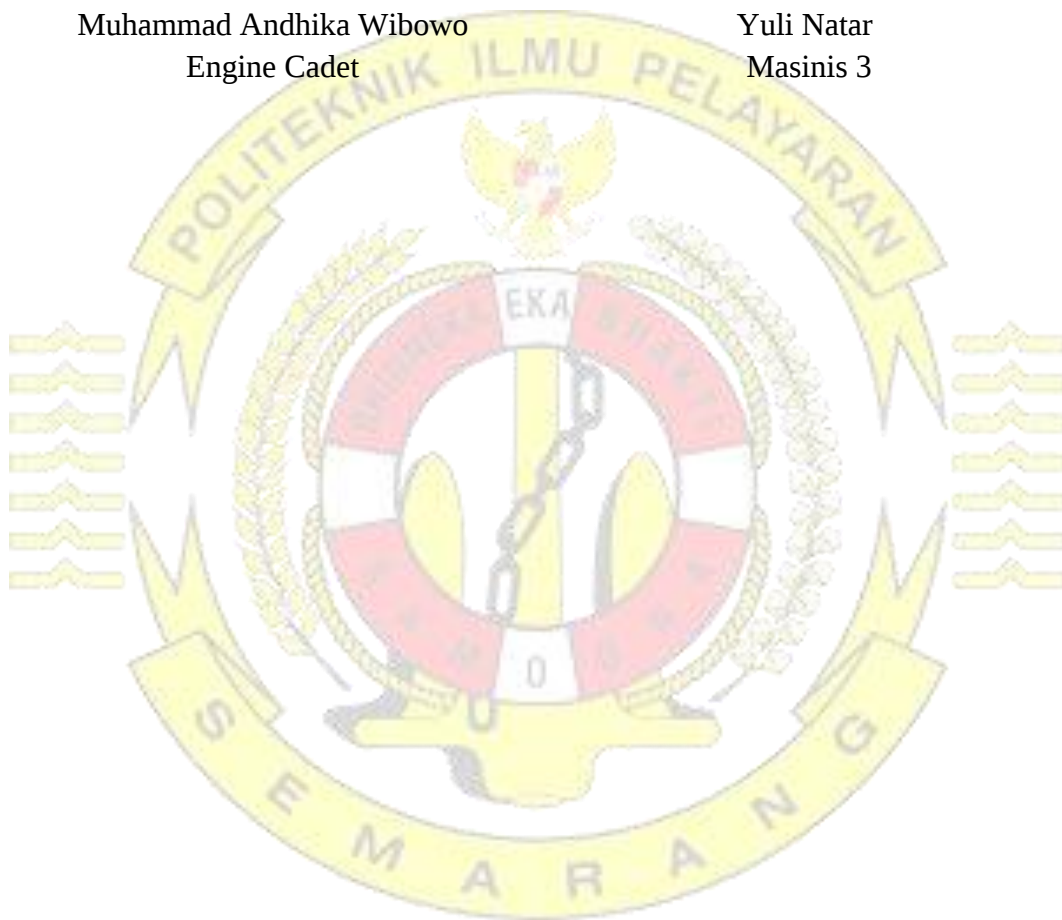
Cadet: Siap bass sudah paham, terimakasih atas jawabannya bass.

Bass 3: Sama- sama det

Mengetahui

Muhammad Andhika Wibowo
Engine Cadet

Yuli Natar
Masinis 3



LAMPIRAN 3

Gambar Mesin Diesel Generator di kapal MV.Manalagi Samba

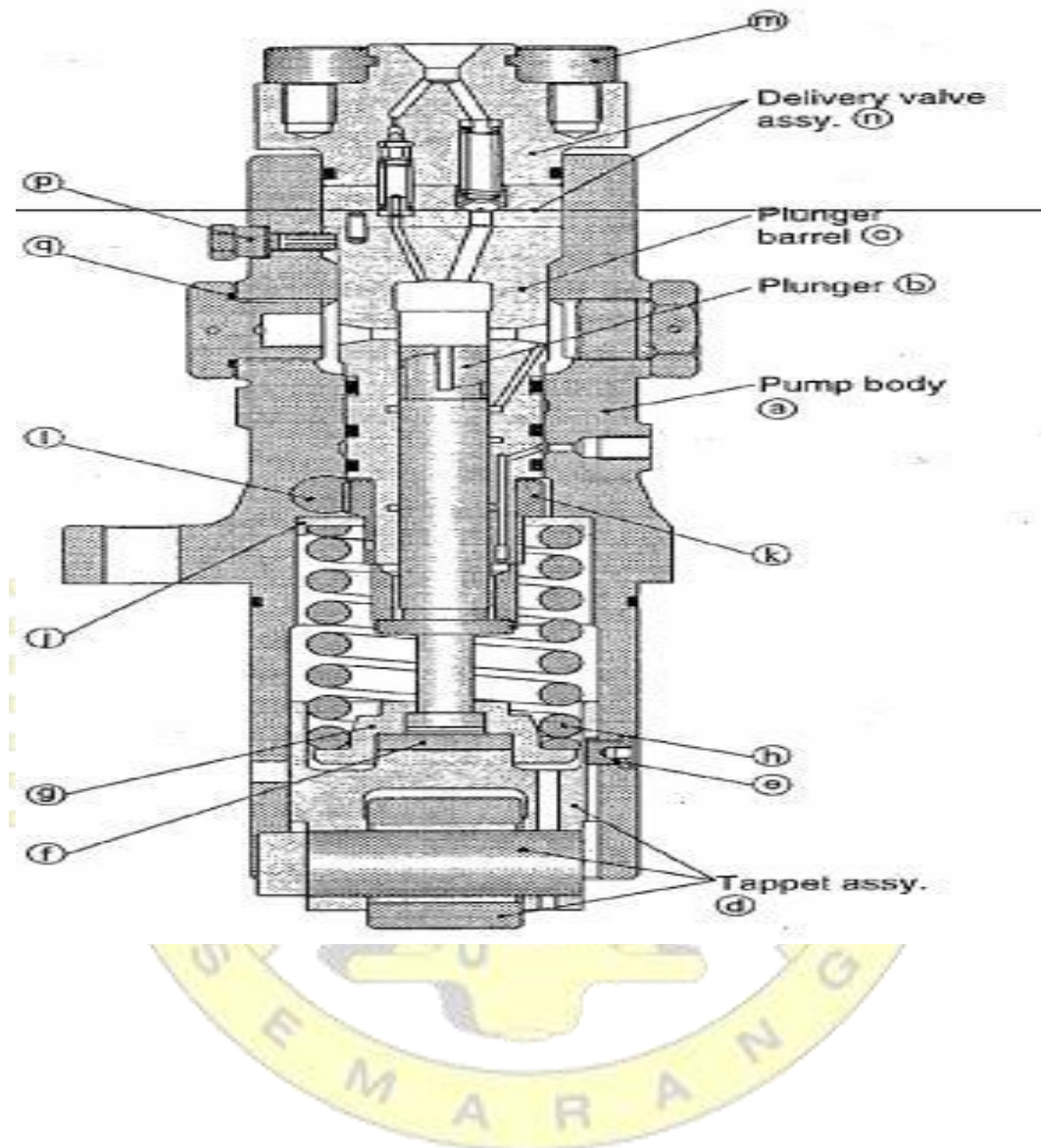


LAMPIRAN 4

Gambar *high pressure pump* mesin diesel penggerak generator

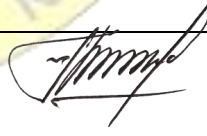


Bagian-bagian *high pressure pump* mesin diesel penggerak generator



MONTHLY ENGINE CONDITION REPORT (G/E)

(No. : 2)

Ship's Name : MV . DK03				Date : February 2021			
Maker : DAIHATSU DIESEL MFG.CO.,LTD				Type : DAIHATSU 5DK20			
KW :100	F.O Press :		F.O In Temp :		F.O Cons. : g/kw/h		
Amp :	F.W Press : 2.7		J.C.W In Temp :70		L.O Cons. : 75 L/Day		
Volt :440	L.O Press : 3.1		L.O In/Out Temp. 55 / 63 °C		T/C Exh. Gas Temp Out 520 °C		
HZ :60	Scav. Air Press.		Scav. Air Temp.				
Cyl. No.	1	2	3	4	5	6	
Pump Rack	14	14	16	15	15	14	
Pmax (kg/cm ²)	50	52	52	55	38	55	
Pcomp (kg/cm ²)							
Exh. Out Temp.	340	360	375	345	460	330	
J.C.W Out Temp.	74	74	74	74	74	74	
Safety Device Test (Uji coba perlengkapan keselamatan)							
L.O Press. Low Alarm : 2.5 / Trip : 2.0 High Temp. Alarm : 60 / Trip : 6.5 Over Speed Trip : RPM. Sump. Oil Run Hrs : Last Ovhl. Date D/G : T/C :							
Remark							
3/E Sign _____ C/E Sign 							

DAIHATSU

MAINTENANCE SCHEDULE Maintenance Intervals (Diesel fuel oil)	TYPE	SECTION
	DL-20	6
		SHEET
		2

Inspection Item	Task	Running Hours						
		Daily	Weekly	Monthly 300- 500	3 mon. 1,000- 1,500	6 mon. 2,000- 3,000	1 yr. 4,000- 6,000	
Cylinder head part	Cylinder head cover	○						
	Fuel nozzle				*○			C205
	Intake valve						○	C205
	Exhaust valve					*		C216
	Starting air valve						○	C216
	Cylinder safety valve						○	C231
	Rotator						○	C216
	Valve spring					○		Color penetrant check once every 4,000-6,000 hrs. of operation
	Valve end clearance				○			After 50 hrs. in service for the initial check
	Valve opening/closing time					○		C247
Main moving part	Cylinder head						○	C243
	Check cylinder head fixing torque					*	○	C248
	Piston							8,000-10,000 hrs.
	Inspect piston							8,000-10,000 hrs.
	Inspect piston ring							8,000-10,000 hrs.
	Inspect and measure piston pin							8,000-10,000 hrs.
	Inspect piston pin bearing							8,000-10,000 hrs.
	Connecting rod							8,000-10,000 hrs.
	Inspect crankpin bearing							8,000-10,000 hrs.
	Check tightening torque of connecting rod bolt					*	○	C217
	Cylinder liner							8,000-10,000 hrs.
	Inspect and measure interior							Every 4 yrs. (16,000-24,000 hrs.)
	Extract liner and inspect jacket							Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Inspect and measure crankpin and journal							Every 4 yrs. (16,000-24,000 hrs.)
	Crankshaft						○	Every 4 yrs. (16,000-24,000 hrs.)
	Measure deflection and adjust							Every 4 yrs. (16,000-24,000 hrs.)
	Check tightening torque or balance weight fixing bolt						○	Every 4 yrs. (16,000-24,000 hrs.)
	Main bearing							Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Inspect main bearing metal						○	Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Check tightening torque of main bearing bolt							Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
Fuel control system	Check cam and roller fitting			○				Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Check tappet and bush fitting							Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Inspect and measure camshaft							Every 4 yrs. (16,000-24,000 hrs.)
	Inspect camshaft bearing							Every 4 yrs. (16,000-24,000 hrs.)
	Check fuel cam fixing nut tightening torque				*			Whenever fuel injection timing is adjusted
	Check tooth meshing and backlash							Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Inspect idle gear bush							Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Check tightening bolt torque							Every 2 yrs. (8,000-12,000 hrs.)
	Governor	○						RHD6 or UG8 Governor
	Check and replace operation oil					*	○	RHD6 or UG8 Governor
Auxiliaries and gauges	Disassemble and inspect major parts						○	
	Fuel control link			○				
	Inspect			○				
	Adjust and lubricate							
	Pumps						○	
	Disassemble and inspect							
	Replace seal						○	Whenever leakage is found
	Gauges						○	
	Calibrate tachometer						○	
	Inspect pressure gauges and thermometers							
Safety devices	Inspect vibration-absorb spring for gauge board						○	
	Inspect, test and adjust					○		

Note: Items marked * denote those to be checked at time of first inspection. The first inspection for these items should be as early as practical; optimum interval for disassembly for inspection should be determined according to the actual findings on the first inspection.

DL-20 C 92-9

Data perawatan yang dilakukan pada mesin diesel penggerak generator

NO	ITEM	Maintenance Interval	Diesel Generator									2021
			Month									Remarks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Check Part of Bosch Pump and condition, clean.	3 month	-	-	-	-	-	√	-	-	-	
2	Inspection valve and clearnece	3 month	-	-	-	-	-	√	-	-	-	
3	Check Camshaft	monthly	-	-	-	√	-	-	-	√	-	

Running hours mesin diesel generator no.2

RUNING HOURS OF AUX ENGINE NO.2
DATE : FEB 2021

DATE:	RUNING HOURS	CYLINDER HEAD PART				
		FUEL NOZZLE (15000)	INTAKE VALVE (6000)	EXHAUST VALVE (6000)	STARTING AIR VALVE (6000)	CYLINDER SAFETY VALVE (6000)
	5902.5	3207	3207	3207	3207	3207
01 Februari 2021	21	3228	3228	3228	3228	3228
02 Februari 2021	22	3250	3250	3250	3250	3250
03 Februari 2021	24	3274	3274	3274	3274	3274
04 Februari 2021	24	3298	3298	3298	3298	3298
05 Februari 2021	24	3322	3322	3322	3322	3322
06 Februari 2021	24	3346	3346	3346	3346	3346
07 Februari 2021	7	3353	3353	3353	3353	3353
08 Februari 2021	15	3368	3368	3368	3368	3368
09 Februari 2021	0	3368	3368	3368	3368	3368
10 Februari 2021	0	3368	3368	3368	3368	3368
11 Februari 2021	0	3368	3368	3368	3368	3368
12 Februari 2021	0	3368	3368	3368	3368	3368
13 Februari 2021	0	3368	3368	3368	3368	3368
14 Februari 2021	0	3368	3368	3368	3368	3368
15 Februari 2021	0	3368	3368	3368	3368	3368
16 Februari 2021	20	3388	3388	3388	3388	3388
17 Februari 2021	19.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
18 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
19 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
20 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
21 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
22 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
23 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
24 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
25 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
26 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
27 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
28 Februari 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
01 Maret 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
02 Maret 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
03 Maret 2021	0	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2	3407.2
TOTAL R / H	6102.7					

ADE RIZKI SUPIAN
3RD ENGINEER


SUKASMAN
CHIEF ENGINEER

INDUSTRY REGULATION
CREW LIST

LAMPIRAN 11

Ship Particular

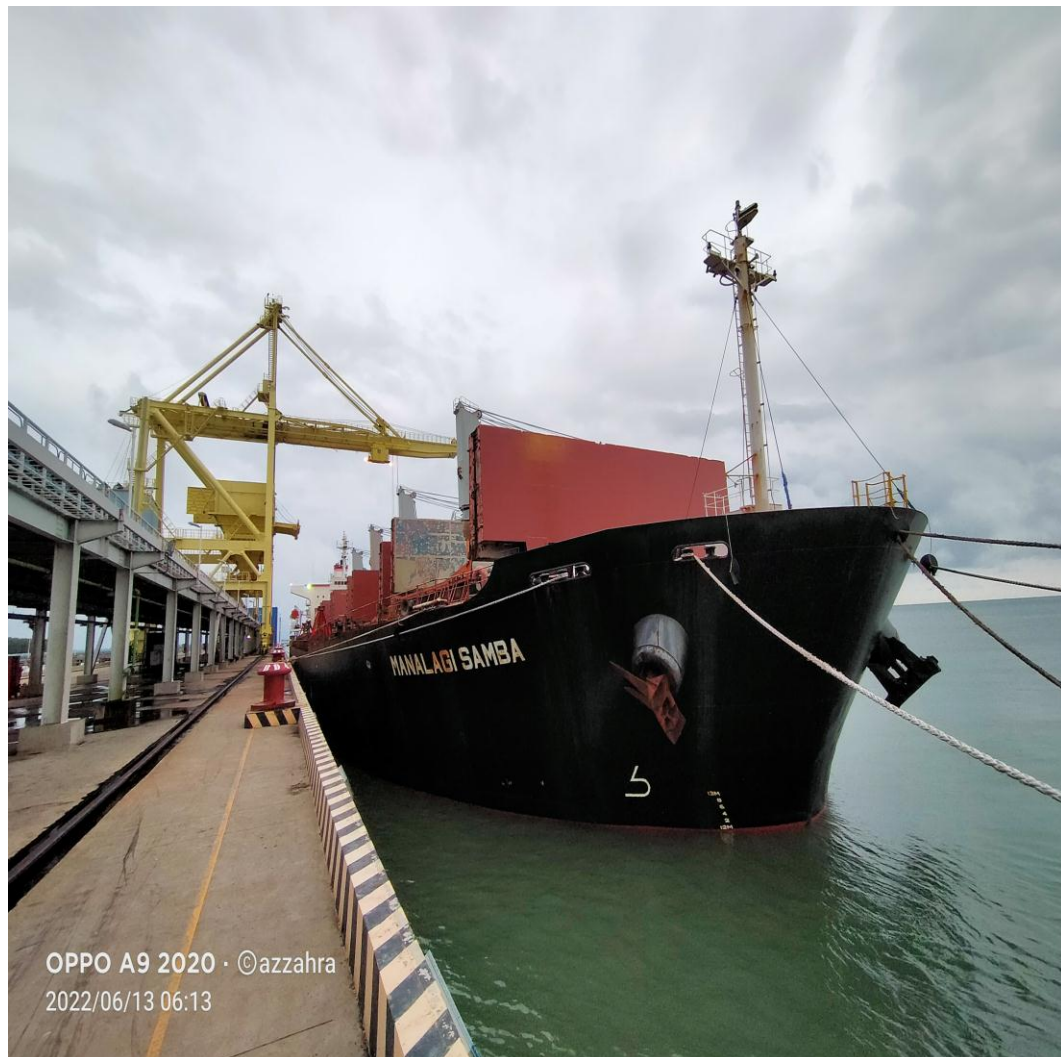
SHIP'S PARTICULAR

Ship's Name	: MV. MANALAGI SAMBA
Cal Sign	: YBPU2
IMO Number	: 9254501
MMSI	: 525100268
ID INM-C	: 452503750
Nationality	: INDONESIA
Port Of Registry	: TANJUNG PERAK
Type Of Ship	: Bulk Carrier
Owner	: PT. PELAYARAN MANALAGI
Classification	: NIPPON KAIJI KYOKAI
Builder	: TSUNEISHI HEAVY INDUSTRIE (CEBU), INC.
Building place	: CEBU, Philippines
Date Keel Laid	: 22 June 2003
Delivery Date	: 26 February 2003
Length (LOA)	: 189.99 M
Length (LBP)	: 182.00 M
Breadth (B.MLD)	: 32.26 M
Depth (D.MLD)	: 17.00 M
Gross Tonage	: 30,011 M.Tons
Net Tonage	: 17,843 M. Tons
Dead Weight	: 52,447 M. Tons
Light Ship	: 8,325 M. Tons
Displacement	: 60,772 M.Tons
Draft (Summerext)	: 12,022 M
Speed	: 14.00 Knots
Main Engine	: MITSUI MAN B&W 6S50MC x 1 SET
M.C.O	: 7,800 Kw (abt. 10,600 ps) x 116 rpm
C.S.O	: 6,630 Kw (abt. 9,010 ps) x 110 rpm
Hold Capacity (GRAIN)	: 67,756.3 CUB.M.
(BALE)	: 65,600.3 CUB.M.
No. of Holds & Hatches	: 5 Hatches
No. of Cranes	: 4 cranes (S.W.L. 30 M.T.EACH)
Highest Level FM Keel	: 46.079 M
Fresh Water Capacity	: 410.00 M
Email Address	: manalagi.samba@manalagi.co.id
Anchor Chain size	: 70 mm
Port Anchor Chain	: Length 12 Shachles
Stbd Anchor Chain	: Length 11 Shachles



Dipindai dengan CamScanner

Gambar kapal MV.Manalagi Samba



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Muhammad Andhika
2. NIT : 551811226692 T
3. Tempat/Tanggal lahir : Sragen, 27 Januari 2000
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Agama : Islam
6. Alamat : Margorejo RT 39/RW 04, Kec.
Karangmalang, Kab.Sragen, Jawa
Tengah



7. Nama Orang Tua
 - a. Nama Ayah : Anugrah Wibawa
 - b. Nama Ibu : Nusarini
8. Alamat : Margorejo RT 39/RW 04, Kec.
Karangmalang, Kab.Sragen, Jawa
Tengah

9. Riwayat Pendidikan
 - a. SD N 5 Sragen (2006-2012)
 - b. SMP N 1 Karangmalang (2012-2015)
 - c. SMK N 2 Sragen (2015-2018)
 - d. PIP Semarang (Masuk tahun 2018)

10. Pengalaman Praktek Laut :

- a. Perusahaan Pelayaran : PT. Salam Pasific Indonesia Lines
- b. Alamat: : Jl Perak barat No 9 Krembangan
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
- c. Nama Kapal : MV.Manalagi Samba