



OPTIMALISASI KINERJA *BOSCH PUMP* PADA MOTOR

DISEL PENGGERAK GENERATOR DI KAPAL

MV. ENERGY MIDAS

SKRIPSI

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

Oleh

ANDIKA PRATAMA

52155796 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI KINERJA BOSCH PUMP PADA MOTOR DIESEL
PENGGERAK GENERATOR DI KAPAL
MV. ENERGY MIDAS**

DISUSUN OLEH :


ANDIKA PRATAMA
NIT. 52155796 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

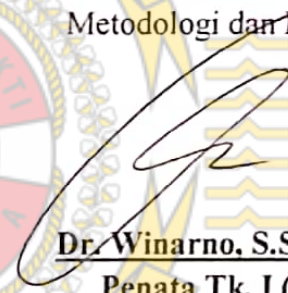
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang,2020

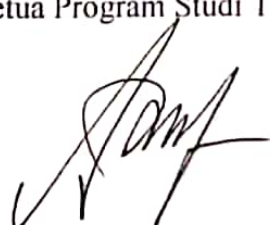
Dosen Pembimbing I
Materi


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

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan


Dr. Winarno, S.ST., M.H.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760208 200212 2 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN
OPTIMALISASI KINERJA BOSCH PUMP PADA MOTOR DIESEL
PENGERAK GENERATOR DI KAPAL
MV. ENERGY MIDAS

DISUSUN OLEH :

ANDIKA PRATAMA
NIT. 52155796 T

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji
serta dinyatakan lulus dengan nilai.....
pada tanggal.....

Penguji I



ACHMAD WAHYUDIONO, M.M., M.Mar.E.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560124 198703 1 002

Penguji II



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

Penguji III



IRMA SHINTA DEWI, S.S., M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19730713 199803 2 003

Dikukuhkan oleh :
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc.
Pembina Tk I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANDIKA PRATAMA

NIT : 52155796 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “**Optimalisasi kinerja bosch pump pada motor diesel penggerak generator di kapal MV. Energy Midas**”. 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, *17* FEBRUARI 2020

Yang menyatakan



ANDIKA PRATAMA
NIT. 52155796 T

MOTTO

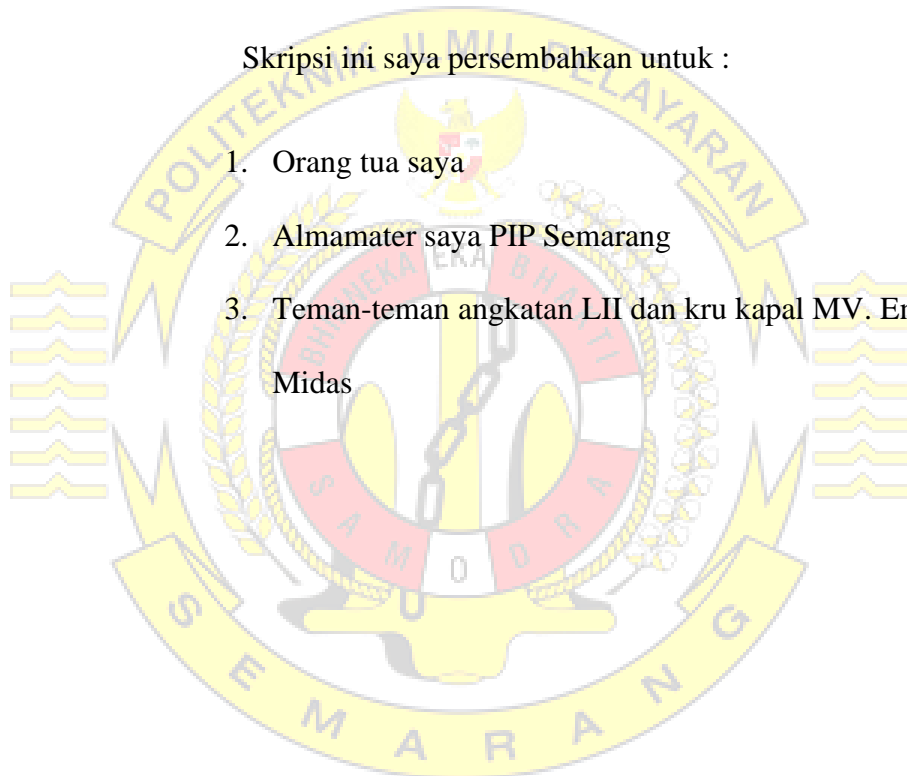
“...Sesungguhnya, Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(QS. Al-Baqarah: 153)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya
2. Almamater saya PIP Semarang
3. Teman-teman angkatan LII dan kru kapal MV. Energy
Midas



KATA PENGANTAR

Segala hormat puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang karena sesuai dengan kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “Optimalisasi Kinerja *Bosch Pump* Pada Motor Diesel Penggerak Generator Di Kapal MV. ENERGY MIDAS”. dapat diselesaikan dengan baik.

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

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

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H.Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknik.
3. Bapak Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi.
4. Dr. Winarno, S.ST., M.H. selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi.
5. Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Orang tua tercinta, yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
7. Perusahaan Pelayaran PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan praktek laut dan penelitian di atas kapal.

8. Seluruh *Crew* MV. Energy Midas yang memberikan ilmu dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan 52 yang selalu mendukung, memberikan saran serta bertukar pikiran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dengan berbagai cara hingga tugas skripsi ini,.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran agar disaat kelak penulis dapat membuat karya tulis yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Semarang,.....

Yang menyatakan

ANDIKA PRATAMA
NIT. 52155796 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAKSI	xiii
ABSTRACTION	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Kerangka Pikir Penelitian	25

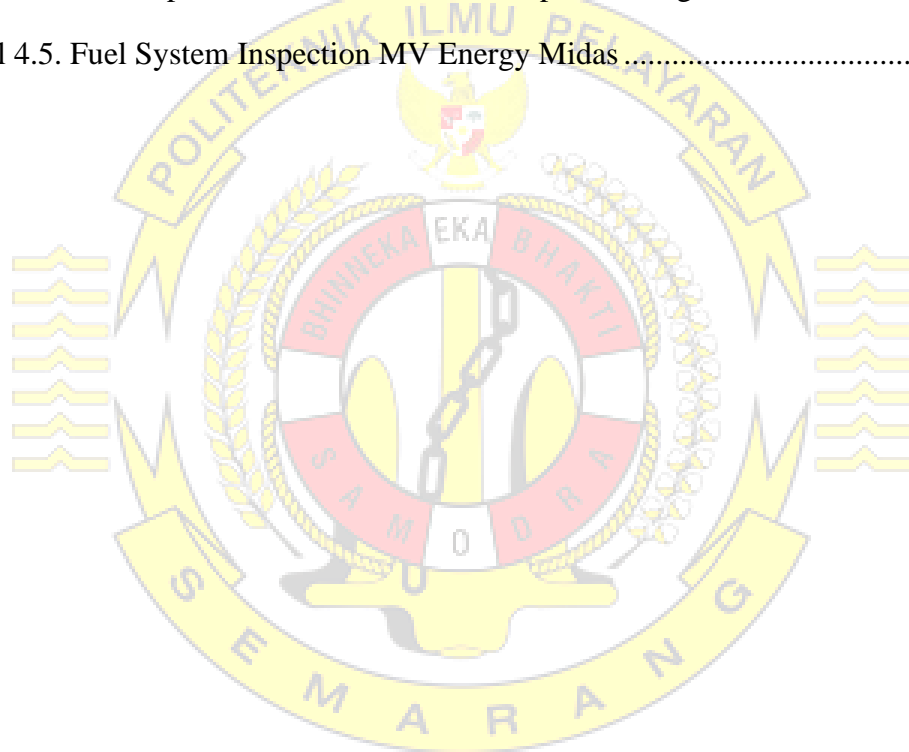
BAB III	METODE PENELITIAN	
	3.1. Metode Penelitian	29
	3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	32
	3.3. Jenis Data	33
	3.4. Metode Pengumpulan Data	35
	3.5. Teknik Analisis Data	39
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	MASALAH	
	4.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian	43
	4.2. Analisa Hasil Penelitian	50
	4.3. Pembahasan Masalah	80
BAB V	PENUTUP	
	5.1. Kesimpulan	96
	5.2. Saran	96
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	
	SHIIP PARTICULAR	
	CREWLIST	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Disel Generator No 2.....	10
Gambar 2.2 <i>Bosch Pump</i> Dari Generator Yanmar.....	11
Gambar 2.3 <i>spring</i> atau katup tekan	13
Gambar 2.4 <i>Plunger</i>	15
Gambar 2.5 <i>Delivery valve</i>	14
Gambar 2.6 barel.....	15
Gambar 2.7 <i>Control Sleeve</i>	16
Gambar 2.8 <i>tapet</i>	16
Gambar 2.9 <i>Helical Groove</i>	17
Gambar 2.10 <i>Control Rack</i>	17
Gambar 2.11. Kerangka Pikir Penelitian.....	25
Gambar 3.1. SHEL Model Dengan Struktur <i>Building Block</i>	24
Gambar 4.1. <i>Running Hours</i> Motor Disel <i>Generator</i> Nomor Dua	52
Gambar 4.2. Interval <i>Overhaul</i> Yang Disarankan Untuk <i>Bosch Pump</i>	53
Gambar 4.3. <i>Plunger Bosch Pump</i> Yang Aus.....	54
Gambar 4.4. <i>Cylinder Barel</i> yang Penuh Residu Bahan Bakar	57
Gambar 4.5. Filter Bahan Bakar Yang Kotor	59
Gambar 4.6. <i>Fuel Oil Analysis</i>	63
Gambar 4.7. <i>Maximum Requirment</i> Kandungan Dalam Bahan Bakar	64
Gambar 4.8. <i>Maintenance Schedule</i> Disel <i>Generator</i> Pada <i>Manual Book</i>	67
Gambar 4.9. <i>Spare Filter</i> yang Siap Digunakan	76
Gambar 4.10. Jadwal Perawatan <i>Bosch Pump</i> Pada Motor Disel <i>Generator</i>	84

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Spesifikasi Mesin <i>Diesel Generator</i>	43
Tabel 4.2. Program Pengecekan dan Perawatan	47
Tabel 4.3. Pengamatan Suhu Exhaust Gas Pada Tiap Unit Silinder Saat Mesin Disel Generator Beroperasi.....	49
Tabel 4.3. Maintenance Logbook mesin disel generator MV Eenergy Midas	56
Tabel 4.4. Jadwal perawatan filter bahan bakar pada disel generator no. 2.....	61
Tabel 4.5. Fuel System Inspection MV Energy Midas	65



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Transkrip Wawancara

LAMPIRAN Ship Particular MV. Energy Midas

LAMPIRAN Crew List MV. Energy Midas



INTISARI

Andika Pratama, 2020, NIT: 52155796 T, “Optimalisasi Kinerja *Bosch Pump* Pada Motor *Diesel* Penggerak *Generator* Di Kapal Mv. Energy Midas”, skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si, Pembimbing II: Dr. Winarno, S.ST., M.H.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh terjadinya penurunan tekanan *Bosch Pump* pada motor diesel penggerak *generator*, *Bosch Pump* adalah bagian yang paling penting dari mesin disel 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 rung 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 penyebab tidak optimalnya kerja *bosch pump*, dampak yang ditimbulkan dari tidak optimalnya *bosch pump* motor *diesel generator*, dan upaya cara mengoptimalkan kerja *bosch pump* motor *diesel generator* di MV. Energy Midas.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor- faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kerja *bosch pump* motor *diesel generator* adalah disebabkan oleh kurang telitinya saat pengecekan dan perawatan, gangguan yang terjadi meliputi lecetnya plunger *bosch pump* dan bahan bakar kotor. Kedua, dampak yang di timbulkan karena gangguan pada *Bosch pump* mengakibatkan jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya di tekan ke injektor karena bahan bakar lolos melewati celah goresan plunger dan akan terjadi kekosongan bahan bakar pada pipa tekan. Ketiga, upaya yang dilakukan untuk menanggulangi tidak optimalnya kerja *bosch pump* motor *diesel generator* adalah perawatan dan perbaikan terhadap *bosch pump* sesuai jadwal, penyediaan suku cadang sesuai kebutuhan dari perawatan dan kerusakan, serta ke mengembalikan pengaturan. Saran dari penelitian ini adalah melakukan perawatan berkala secara rutin, pemahaman terhadap pengoperasian *bosch pump* motor *diesel generator* secara baik.

Kata kunci: Optimalisasi, Motor *diesel generator*, *bosch pump*.

ABSTRACT

Andika Pratama, 2020, NIT: 52155796 T, “*Optimization of Bosch Pump Diesel generator motor on MV. Energy Midas*”, thesis of Technical Department, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Supervisor I: Abdi Seno, M.Si, Supervisor II: Dr. Winarno, S.ST., M.H.

This research is motivated by the occurrence of Bosch Pump pressure drop on the generator motor diesel engine, Bosch Pump is the most important part of the diesel engine that serves to deliver fuel to the Nozzle Injector, determine the amount of fuel injected and determine the injection timing, injection fuel is done with the help of cam and camshaft, for this reason there is a need for the fuel supply system to be measured and monitored fuel into the fuel chamber.

The type of research method that the author uses in the preparation of this thesis is descriptive quality using the SHELL approach to facilitate data analysis techniques. The method of data collection by the author is by observation, interview and documentation study to strengthen the data analysis. The purpose of this study was to determine the cause of the non-optimal operation of the bosch pump, the impact caused by the non-optimal bosch pump diesel generator motor, and efforts to optimize the work of the diesel generator motor bosch pump in MV. Energy Mida

The conclusion of this research is the factors that cause the optimum work of the diesel generator motor bosch pump is caused by lack of precision when checking and maintenance, disruptions that occur include the blister bosch pump plunger and dirty fuel. Second, the impact caused by disruption in the Bosch pump causes the amount of fuel can not all be pressed into the injector because the fuel passes through the plunger scratches and there will be a void of fuel in the pressure pipe. Third, the efforts made to overcome the work of the bosch pump diesel generator motor are not optimal are the maintenance and repair of the Bosch pump on schedule, the supply of spare parts according to the needs of maintenance and damage, and to restore the settings. Suggestion from this research is to do regular maintenance on a regular basis, an understanding of the operation of the diesel generator motor bosch pump properly.

Keywords: Optimization, *diesel generator motor, bosch pump.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Keberadaan motor disel di atas kapal amat penting di mana motor disel dalam operasinya ditujukan untuk kelancaran operasional pelayaran. Oleh karenanya perlu adanya perawatan secara berkala dan terencana untuk menjaga kesetabilan operasional. Operasional dari sebuah motor disel dikatakan stabil bila mana daya yang dihasilkan untuk tiap langkah mencapai nilai rata-rata yang telah distandarkan, daya yang diberikan pada motor disel bergantung pada sistem pembakaran motor disel tersebut. Bila mana pembakaran bagus maka akan menghasilkan daya yang besar pula begitu juga sebaliknya.

Pembakaran pada sebuah motor disel adalah suatu hal yang sangat penting. Pembakaran merupakan jantung atau titik yang kritis dari operasi sebuah motor disel, dimana hasil dari sebuah pembakaran dikonversi menjadi daya pada mesin untuk melakukan operasional pembakaran merupakan tempat diprosesnya suatu gerakan menjadi gerakan yang lain. Dalam proses pembakaran ini gerak yang dirubah adalah gerak lurus vertikal menjadi gerak putar yang nantinya diteruskan pada poros memutar rotor pada stator, yaitu menggunakan usaha elektromagnetik yaitu dengan memutar suatu kumparan dalam medan magnet sehingga timbul energi induksi. Energi listrik yang dihasilkan ini lah yang digunakan untuk kebutuhan listrik diatas kapal.

Salah satu komponen yang terdapat pada motor disel yang mempengaruhi sistem pengoperasian motor disel yaitu *Bosch Pump* (fuel injection pump) dan injektor, *Bosch Pump* ini berfungsi untuk memompa bahan bakar masuk ke injektor, sedangkan injektor berfungsi untuk menyemprotkan dan mengabutkan bahan bakar kedalam ruang silinder atau ruang bakar. Jadi bahan bakar yang dimasukkan kedalam silinder sangat berpengaruh terhadap sistem pembakaran pada motor disel. Di mana kita ketahui bahwa bahan bakar adalah salah satu sisi dari segi tiga api. Di mana proses pembakaran itu terjadi dalam ruang bakar motor disel. Sedangkan sesuai tidaknya bahan bakar yang masuk ke dalam silinder ditentukan oleh kinerja dari sebuah *Bosch Pump* dan injektor. Jadi bila *Bosch Pump* memompa bahan bakar ke injektor dan injektor menyemprotkan bahan bakar dalam bentuk kabut jelas akan mempermudah proses pembakaran dalam ruang bakar sebagaimana yang kita harapkan mengingat fungsi dari sebuah *Bosch Pump* dan injektor yang memiliki peranan begitu penting dalam sistem pembakaran, maka perlu dijaga fungsinya agar tetap stabil. Untuk itu perlu adanya perawatan terhadap *Bosch Pump* dan injektor beserta seluruh komponen-komponennya agar tetap berfungsi sebagai mana mestinya, demi optimalnya proses pembakaran dalam ruang bakar motor disel. Hal hal itu dimaksudkan untuk memberikan daya yang optimal terhadap kinerja motor disel. jelaslah bahwa peranan *Bosch Pump* dan injektor dalam sistem pembakaran sangat penting, dalam sebuah proses pengoperasian motor disel karna itu setiap komponen harus dalam perawatan berkala.

Kenyataannya pada tanggal 15 Desember 2017 diperjalanan saat peneliti melakukan praktek laut tepatnya saat kapal belayar dari Samcheonpo menuju Kalimantan saat semua *Crew* jaga *Stanby* di *Engine Room* tiba tiba terdengar suara dari luar yang tidak biasanya seketika itu *RPM* juga hunting pada motor disel penggerak generator nomor dua, dan saat itu juga masinis jaga dan peneliti bergegas untuk langsung turun mengecek keadaan mesin generator nomor dua setelah di periksa ternyata terjadi penurunan temperatur gas buang pada *Cylinder* nomor lima pada motor disel penggerak generator nomor dua sehingga membuat kinerja motor disel penggerak generator nomor dua tidak bekerja dengan baik, temperatur gas buang normal di atas kapal MV.Energy Midas adalah 260° C turun menjadi 100° C dan terus berubah seiring suara mesin dan getaran yang tidak stabil, dan memanggil masinis yang bertanggung jawab atas motor disel dan masinis yang bertanggung jawab mencurigai adanya kerusakan antara *Bosch Pump* dan injektor pada *Cylinder* nomor lima.

Keadaan ini Jika mesin disel generator terus dibiarkan maka akan berdampak langsung pada kinerja motor disel generator itu sendiri, pada silinder nomor empat dan enam beban yang diterima akan lebih berat dari biasanya karena menanggung beban dari silinder nomor lima dan ini mempengaruhi kurangnya daya yang di hasilkan oleh motor disel penggerak generator dan mengurangi performa motor disel itu sendiri karna *supply* bahan bakar yang masuk ke ruang *cylinder* tidak beraturan, tentu ini menjadi suatu masalah pada sebuah proses pengoprasian motor disel.

Akibat dari kejadian ini *Engineer* mengambil langkah untuk menghentikan kerja dari motor disel itu sendiri dan memparaler generator lain untuk perbaikan dan perawatan pada motor disel yang bermasalah.

Berkaitan dengan kejadian yang peneliti alami di atas kapal, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Optimalisasi kinerja *bosch pump* pada motor disel penggerak generator di kapal MV. Energy Midas**”.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan yang telah di uraikan di atas yang menjadi masalah pokok sebagai berikut :

- 1.2.1. Faktor apa saja yang menyebabkan tidak optimal nya kinerja *bosch pump* pada motor disel penggerak generator ?
- 1.2.2. Apakah dampak yang di timbulkan dari tidak optimal nya kinerja *bosch pump* pada motor disel penggerak generator ?
- 1.2.3. Upaya apa saja yang di lakukan agar *bosch pump* pada motor penggerak generator dapat bekerja optimal ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

- 1.3.1. Untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya ketidak optimalan kinerja *Bosh Pump* pada motor disel penggerak generator
- 1.3.2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat dari ketidak optimalannya kinerja *Bosch Pump* pada motor disel generator.
- 1.3.3 Untuk mengetahui upaya untuk meningkatkan kinerja *Bosch Pump* pada motor disel penggerak generator.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini peneliti berharap dalam penelitian skripsi ini bermanfaat bagi peneliti sendiri dan bagi para pembaca yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat secara teoritis

Sebagai tambahan literatur di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang serta mengembangkan ilmu pengetahuan di dunia kemaritiman khususnya mengenai kinerja *Bosch Pump*, dampak yang diakibatkan dari tidak optimal nya kinerja *Bosch Pump*, dan upaya untuk mengatasi tidak optimal nya kinerja *Bosch Pump* di atas kapal dan memberikan wawasan yang bermanfaat kepada pembaca umum baik dari universitas Akademi Pelayaran maupun peminat umum lainnya tentang korosi

1.4.2 Manfaat secara praktis

Sebagai panduan praktis dan memberikan wawasan kepada seluruh masinis untuk mengetahui tentang kinerja *Bosch Pump*, dampak yang diakibatkan dari tidak optimal nya kinerja *Bosch Pump*, dan upaya untuk mengatasi tidak optimal nya kinerja *Bosch Pump* di atas kapal.

1.5. Sistematika Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan pemahaman, penelitian skripsi disusun dengan sistematika terdiri dari 5 (lima)

bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika penelitian sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dan diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan terhadap penyusunan dan tentunya pembaca skripsi ini. Sistematika penelitian berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

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 penelitian

kerangka berfikir atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, jenis data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian menjelaskan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan & menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Jenis data menerangkan data berdasarkan sumbernya. Metode pengumpulan data merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN MASALAH

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

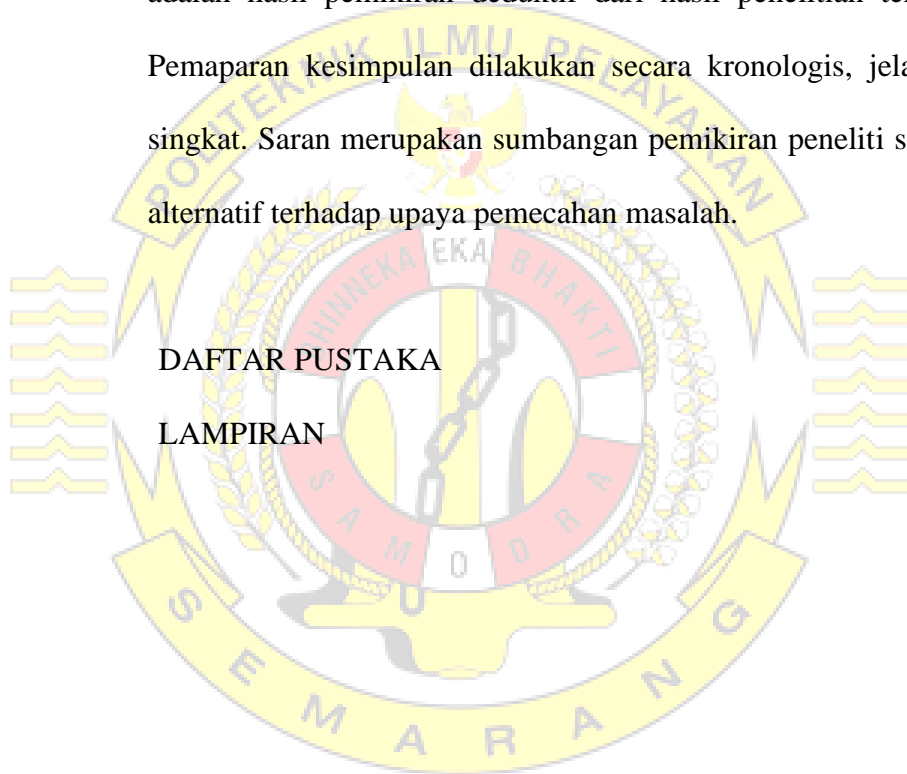
berbagai penyelesaian dari masalah-masalah yang ditetapkan sebelumnya. Pembahasan masalah memberikan jawaban terhadap masalah yang akhirnya akan mengarahkan kepada kesimpulan yang akan diambil.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari simpulan dan saran. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan sistematika penelitian, pada bab ini akan diuraikan tentang landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Optimalisasi kinerja *Bosch Pump* pada motor penggerak generator di MV. Energy Midas”. Teori tersebut meliputi teori dasar mesin diesel, *Bosch Pump* dan mekanisme kerja *Bosch Pump*, bagian serta komponen *Bosch Pump*, dan fungsi *Bosch pump*.

2.1.1. Mesin diesel

Menurut Armstrong dan Proctol (2013: 56), mesin diesel adalah mesin pembakaran internal dimana udara dikompres ke suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan bahan bakar diesel yang disuntikkan ke dalam silinder, dimana pembakaran dan pemancaran menggerakkan piston yang mengubah energi kimia pada bahan bakar menjadi energi mekanik, yang dapat digunakan untuk mesin truk, traktor besar, lokomotif, dan kapal laut. Sejumlah permesinan lain seperti generator pembangkit listrik.

Menurut Sitindahon (2016: 70), komponen mesin diesel (bagian- bagian mesin diesel) merupakan suatu pemahaman dari operasi atau kegunaan berbagai bagian berguna untuk pemahaman sepenuhnya dari seluruh mesin diesel. Setiap bagian atau unit mempunyai fungsi khusus masing- masing yang harus dilakukan dan bekerja sama dengan bagian yang lain membentuk mesin diesel.

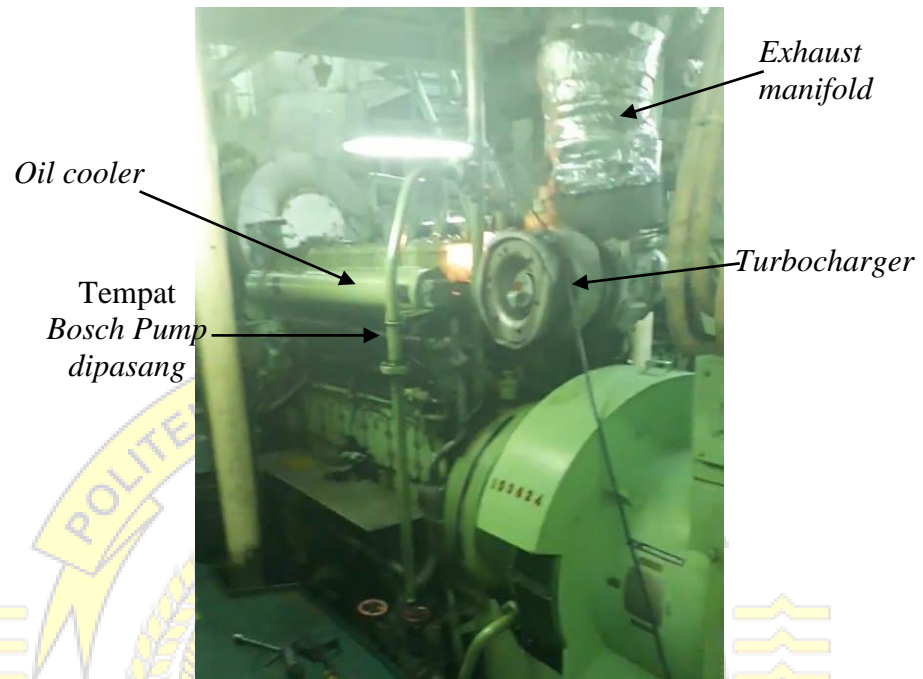
Orang yang ingin mengoperasikan, memperbaiki atau menservis mesin disel, harus mampu mengenal bagian yang berbeda

dengan pandangan dan mengetahui apa fungsi khusus masing- masing. Pengetahuan tentang bagian-bagian mesin diesel akan diperoleh sedikit demi sedikit, dengan membaca secara penuh perhatian yang berikut, dan kemudian dengan melihat daftar istilah pada akhir buku ini setiap istilah yang belum dapat anda mengerti. Mesin diesel dibagi menjadi dua jenis menurut sistem kerjanya, yaitu mesin diesel empat langkah (*four stroke*) dan mesin diesel dua langkah (*two stroke*). Mesin diesel empat langkah adalah mesin dengan dua putaran poros engkol atau empat kali langkah kerja torak dan menghasilkan satu kali tenaga sedangkan mesin diesel dua langkah adalah mesin dengan satu putaran poros engkol atau dua kali langkah torak menghasilkan satu kali tenaga.

Banyak sistem yang bekerja secara teratur dan terkontrol dalam mesin diesel guna memastikan mesin diesel dapat bekerja dengan optimal dan efektif, salah satu sistemnya adalah sistem bahan bakar.

Sistem bahan bakar merupakan bagian yang sangat vital dalam mesin diesel. Sistem ini memastikan bahan bakar dalam keadaan bersih dari kotoran dan residu pada filter *duplex*, mensirkulaisan serta memastikan pasokan bahan bakar kedalam ruang bakar mesin diesel sesuai *setting* yang ditetapkan, salah satu komponen yang berperan pada sistem ini adalah *Bosch Pump* yang akan kita bahas dalam skripsi ini untuk mempermudah penulis

melakukan penyelesaian penulisan ini penulis menyertakan gambar motor disel penggerak generator di kapal MV. Energy Midas.



Gambar 2.1 Diesel Generator Nomor Dua tipe YANMAR M200L di MV Energy Midas

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

2.1.2. *Bosch Pump*

Menurut Rabiman dan Zainal Arifin (2011:93) *Bosch Pump* (pompa injeksi) adalah bagian paling penting dari mesin diesel di atas kapal laut. *Bosch Pump* berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar ke *nozzle* injektor. Menentukan jumlah bahan bakar yang diinjeksikan serta menentukan timing injeksinya. Untuk alasan ini bahwa ada kebutuhan dari sistem pasokan bahan bakar diukur dan memonitor pengiriman bahan bakar atau minyak kedalam ruang bakar. Perangkat ini membantu untuk mengatomisasi bahan bakar.



Gambar 2.2 *Bosch Pump* dari generator Yanmar M200L

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Injeksi bahan bakar dilakukan dengan bantuan *cams* dan *camshaft*. Kecepatan poros *cam* adalah sama dengan kecepatan mesindi mesin dua tak dan setengah kecepatan mesin dalam mesin empat tak. Skripsi ini membantu pembaca untuk memahami konsep dalam hubungannya dengan teori yang diberikan.

Sistem pompa bahan bakar terdiri dari injeksi bahan bakar individu untuk setiap unit silinder. Pompa injektor dioperasikan sekali setiap siklus menggunakan *cams* dan *Camshaft*, dalam rangka memastikan bahwa *camshaft* dan injeksi bahan bakar berjalan secara bersamaan untuk memberikan waktu yang sempurna dari injeksi bahan bakar, poros *plunger Bosch Pump* disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar mesin. Pengiriman bahan bakar didukung dengan bantuan oleh salah satu bagian pada laras dan slot di *plunger* atau katup lepas yang disesuaikan ataupun oleh semua katup injektor yang diatur dengan tekanan berkisar 350-425 bar.

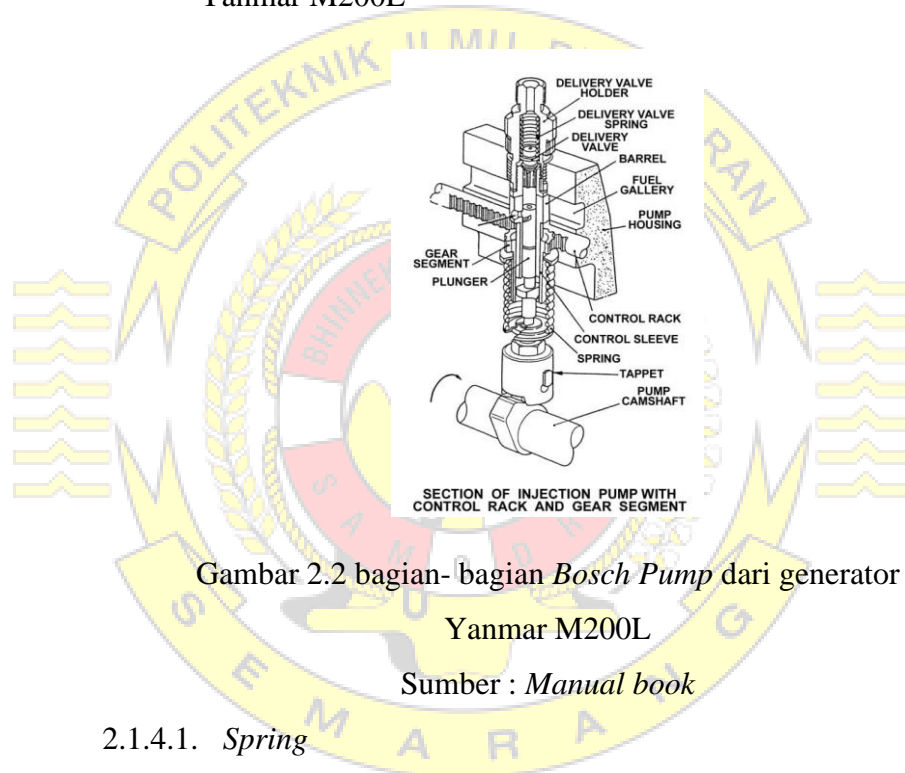
2.1.3. Fungsi *Bosch Pump*

- 2.1.3.1. Menekan jumlah bahan bakar dalam jumlah yang tepat ke pengabut bahan bakar, jumlah tersebut harus juga dapat diatur secara terus menerus.

2.1.3.2. Penekanan bahan bakar harus dapat dilaksanakan pada saat yang tepat dan dapat dilaksanakan pada jangka waktu yang diinginkan untuk kebutuhan mesin induk.

2.1.4. Bagian-Bagian *Bosch Pump*.

Berikut gambar potongan *Bosch Pump* dari motor disel Yanmar M200L



Gambar 2.2 bagian- bagian *Bosch Pump* dari generator Yanmar M200L

Sumber : *Manual book*

2.1.4.1. *Spring*



Gambar 2.3 *Spring* atau Katup Tekan

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Spring atau katup tekanan seperti gambar 2.3 adalah bagian yang menekan kembali katup secara baik atau rapat pada kedudukan semula setelah katup tersebut membuka karena tekanan bahan bakar.

2.1.4.2. *Plunger*



Gambar 2.4 *Plunger*

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Plunger seperti gambar 2.4 disebut juga *element* adalah komponen utama dalam sistem kerja pompa injeksi mesin diesel. Dibuat dengan sangat presisi pada celah antara *plunger* dengan *barrel* sehingga bahan bakar yang dipompa agar padat.

2.1.4.3. *Delivery Valve*



Gambar 2.5 *Delivery Valve*

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Delivery Valve seperti gambar 2.5 berfungsi untuk mencegah aliran balik dan mengatur tekanan sisa bahan bakar. Ketika *plunger* pada pompa injeksi telah mencapai posisi titik mati atas, maka proses penginjeksian bahan bakar telah berakhir. *Plunger* dan pipa *nozzle* dihubungkan secara langsung, maka bahan bakar yang terdapat di dalam pipa *nozzle* akan terhisap ke arah pompa injeksi pada saat *plunger* bergerak turun, jika hal tersebut terjadi maka akan berakibat pada keterlambatan proses injeksi bahan bakar (akan terdapat jeda waktu yang cukup lama antara saat dimulainya pengiriman bahan bakar oleh *plunger* dengan saat dimulainya penginjeksian bahan bakar oleh *nozzle*) pada saat siklus berikutnya, untuk pencegahan maka dipasang komponen yaitu *delifery valve* diantara *plunger* dengan pipa *nozzle* pada saat proses penginjeksian bahan bakar berakhir, untuk menghentikan seluruhnya aliran balik dari pipa *delivery valve*

juga berfungsi untuk mencegah adanya tekanan sisa pada pipa saat penginjeksian.

2.1.4.4. *Barel* atau silinder



Gambar 2.6 *Barel* atau silinder

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Barel atau silinder seperti gambar 2.6 berfungsi sebagai tempat gerak lurus bolak balik daripada *plunger*, di dalam *barel* terdapat satu lubang (ada yang 2 lubang) yang berfungsi sebagai jalur masuknya bahan bakar kedalam silinder (*barel*), lubang ini disebut dengan *feed hole*. *Feed hole* ini berhubungan langsung dengan ruang hisap pada pompa injeksi

2.1.4.5. *Control Sleeve*



Gambar 2.6 *Control Sleeve*

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Control Sleeve seperti gambar 2.6 adalah suatu gigi yang menarik batang *rack* yang disertai membuka saluran minyak pada *plunger* karena *Control Sleeve* menentukan terbukanya saluran lebih besar atau kecil untuk mengatur jumlah bahan bakar yang akan ditekan oleh *plunger* atau yang akan masuk melalui alur pada *plunger* sehingga hal tersebut menentukan hasil pembakaran bahan bakar di dalam silinder pada setiap pompa bahan bakar dengan *Control Sleeve*.

2.1.4.6. *Tapet*



Gambar 2.7 *Tapet*

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Tapet seperti gambar 2.7 berfungsi sebagai penerus gaya dari poros nok, gerak naik turun *tapet* tersebut diteruskan oleh batang pendorong (*push-rod*) ke tuas penekan katup (*rocker arm*) sehingga menekan/katup terbuka dan membebaskan katup/katup tertutup secara bergantian mengikuti putaran poros nok yang lonjong.

2.1.4.7. *Helical Groove*



Gambar 2.8 *Helical Groove*

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Helical Groove atau *control grove* seperti gambar 2.8 yang berfungsi untuk mengatur banyaknya jumlah bahan bakar yang akan disuplai ke ruang bakar. Macam-macam dari bentuk alur yang terdapat pada kepala *plunger*.

2.1.4.8. *Control Rack*



Gambar 2.9 *Control Rack*

Sumber : Dokumen pribadi (2017)

Control Rack seperti gambar 2.1 adalah bagian yang bergerak maju mundur berfungsi untuk menggeser *pinion* pengontrol pada *Bosch Pump*.

2.1.5. Mekanisme Kerja dari *Bosch pump*

2.1.5.1. *Bosch pump* mendorong bahan bakar menuju Injektor dengan tekanan dan dilengkapi dengan sebuah mekanisme

untuk menambah dan mengurangi jumlah bahan bakar yang menuju *nozzle*. *Plunger* di dorong ke atas oleh *camshaft* dan dikembalikan oleh *Plunger Spring*. *Plunger* bergerak ke atas dan ke bawah di dalam *Barrel* dan pada jarak *stroke* yang telah ditetapkan guna mensuplai bahan bakar dengan tekanan. Dengan naik dan turunnya *plunger* berarti akan membuka dan menutup *section* dan *discharge port* sehingga mengatur banyaknya injeksi bahan bakar. Dan pengaturan pergerakan naik turun *plunger* diatur oleh *governor*.

2.1.5.2. *Governor* digunakan untuk mengatur kecepatan pada mesin, kecepatan mesin ini sebanding dengan mengalirnya bahan bakar ke dalam silinder ruang bakar.

2.1.5.3. Pada *governor* mekanik, pengaturan injeksi bahan bakarnya sesuai dengan kerja *governor* yang bekerja berdasarkan gaya sentrifugal. *Plunger* dari Bosch pump berputar oleh gerakan dari batang gerigi (*control rack*) pengatur bahan bakar, komponen ini berfungsi mengatur jumlah bahan bakar masuk yang diinjeksikan ke dalam silinder.

2.1.5.4. *Control Rod* dihubungkan ke *governor* melalui *floating lever*. Bila putaran mesin naik, batang gerigi pengatur bahan bakar bergerak mengurangi jumlah bahan bakar yang di injeksikan. Bila putaran mesin turun, batang gerigi

pengatur bahan bakar (*control rod*) bergerak menambah bahan bakar yang diinjeksikan. Dengan demikian governor adalah suatu mekanisme untuk ratio lever dari floating lever. e. Jika mesin berputar.

2.1.1.5. Jika mesin berputar *idling*, gaya sentrifugal dari bobot *flyweight* adalah kecil. Jika gaya sentrifugal ini tidak cukup besar untuk mengatasi tahanan dari batang gerigi pengatur bahan bakar (*controlrod*) mesin.

2.1.6. Fungsi *Bosch Pump*

2.1.6.1. Dengan cepat meningkatnya tekanan bahan bakar hingga mencapai tekanan tinggi tanpa menimbulkan kebocoran.

2.1.6.2. Menekan jumlah bahan bakar dalam jumlah yang tepat ke pengabut bahan bakar, jumlah tersebut harus juga dapat diatur secara terus menerus.

2.1.6.3. Penekanan bahan bakar harus dapat dilaksanakan pada saat yang tepat dan dapat dilaksanakan pada jangka waktu yang diinginkan untuk kebutuhan mesin induk.

2.1.7. Bahan Bakar

Menurut Imam (2011) bahan bakar adalah suatu reaksi redoks (reaksi pembakaran) yang mampu melepaskan panas setelah teroksidasi dengan oksigen. Lebih jelasnya, bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. Biasanya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi.

Kebanyakan bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran (reaksi redoks) di mana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi kimia eksotermik. Hidrokarbon (termasuk di dalamnya bensin dan solar) sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan manusia. Bahan bakar lainnya yang bisa dipakai adalah logam radioaktif. Kadang-kadang materi yang digunakan untuk memproduksi energi melalui reaksi nuklir (yaitu peluruhan radioaktif, fisi nuklir atau fusi nuklir) juga termasuk bahan bakar.

2.1.7.1. Jenis-jenis bahan bakar diatas kapal

Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Direktorat Jenderal minyak dan gas bumi, pada keputusan Direktur Jenderal minyak dan gas bumi nomor 14496 K114/OJM/2008 tentang standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis minyak bakar yang dipasarkan di dalam negeri, bahan bakar yang digunakan di kapal dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. HFO

Heavy Fuel Oil adalah jenis bahan bakar yang berasal dari residu proses penyulingan minyak mentah dan juga berwarna gelap, memiliki viskositas tinggi, kandungan sulfur, residu bahan bakar yang tinggi dan

flash point tinggi. Karena *flash point* yang tinggi maka dianjurkan menggunakan pelumas dengan TBN yang tinggi, HFO merupakan jenis bahan bakar yang digunakan untuk mesin dengan putaran rendah.

2. MDO

Marine Diesel Oil adalah jenis bahan bakar yang berasal dari hasil penyulingan minyak mentah yang berwarna hitam dan juga memiliki viskositas, kandungan sulfur dan residu yang rendah. MDO memiliki *flash point* menengah dan dianjurkan menggunakan pelumas dengan kadar TBN yang menengah, bahan bakar ini digunakan untuk mesin dengan putaran menengah (RPM>1000).

2.1.5.2. Istilah-istilah dalam bahan bakar sebagai berikut :

Berikut Istilah-istilah dalam bahan bakar yang penulis rangkum dari dokumen BSMMTC tahun 2009.

1. Kepekatan

Kepekatan adalah suatu perbandingan yang mana antara massa dari suatu volume tertentu bahan bakar terhadap massa air dengan volume yang sama sehingga kepekatan ini merupakan sebuah angka tanpa dimensi, kepekatan dinyatakan pada suhu 15°C.

2. Titik Nyala

Titik nyala merupakan suhu terendah dalam *carbon* (C) yang mengakibatkan suatu campuran bahan bakar dan udara dalam bejana tertutup menyala dengan sebuah nyala api. Titik nyala ditentukan dengan sebuah pesawat bernama *Pensky Martens* (PM) dengan mangkok tertutup, sangat penting dalam rangka persyaratan perawatan bahan bakar di atas kapal.

3. *Viscositas Dinematis*.

Viscositas Dinematis merupakan suatu ukuran untuk kekentalan bahan bakar, ditentukan dengan cara sejumlah bahan bakar tertentu dialirkan melalui lubang yang telah dikalibrasi dan menghitung waktu mengalir bahan bakar tersebut. *Viscositas Dinematis* pada jaman dahulu diukur melalui beberapa peralatan yang berlainan dan dinyatakan dengan satuan yang sama.

Satu-satunya satuan yang diakui dewasa ini adalah *Centistokes* (Cst) atau satuan yang sama dengan 2mm/s. *Viscositas Dinematis* sangat dipengaruhi oleh suhu.

4. Kadar Abu.

Kadar abu menunjukkan material anorganis dalam bahan, material tersebut mungkin sudah ada

dalam bumi, tetapi dapat juga terbawa sewaktu transportasi dan rafinasi. Kadar abu pada umumnya berbentuk oksida metal misalnya dari Nikel, Vanadium, Aluminium, Besi dan Natrium, zat-zat tersebut dapat mengakibatkan keausan dan korosi.

5. Residu Zat Arang.

Residu Zat Arang merupakan suatu ukuran untuk pembentukan endapan zat arang pada pembakaran suatu bahan bakar dan sangat penting diperhatikan dalam rangka pengotoran pada pengabut, pegas torak dan alur pegas torak, serta katup buang.

6. Kadar Air.

Kadar air sangat penting hubungannya dengan energi spesifik atau nilai opak suatu bahan bakar. Air dapat mengakibatkan Permasalahan pada waktu pembersihan bakar dan pengabut. Air laut dapat uga mengandung Natrium. Proses pengurangan air dapat dilakukan dengan pengendapan ditangki endap dan tangka harian.

7. Kadar Belerang.

Kadar belerang merupakan sebagian besar dari bahan bakar cair yang berfungsi sebagai molekul terikat pada zat C-H sehingga tidak dapat dipisahkan. Kadar

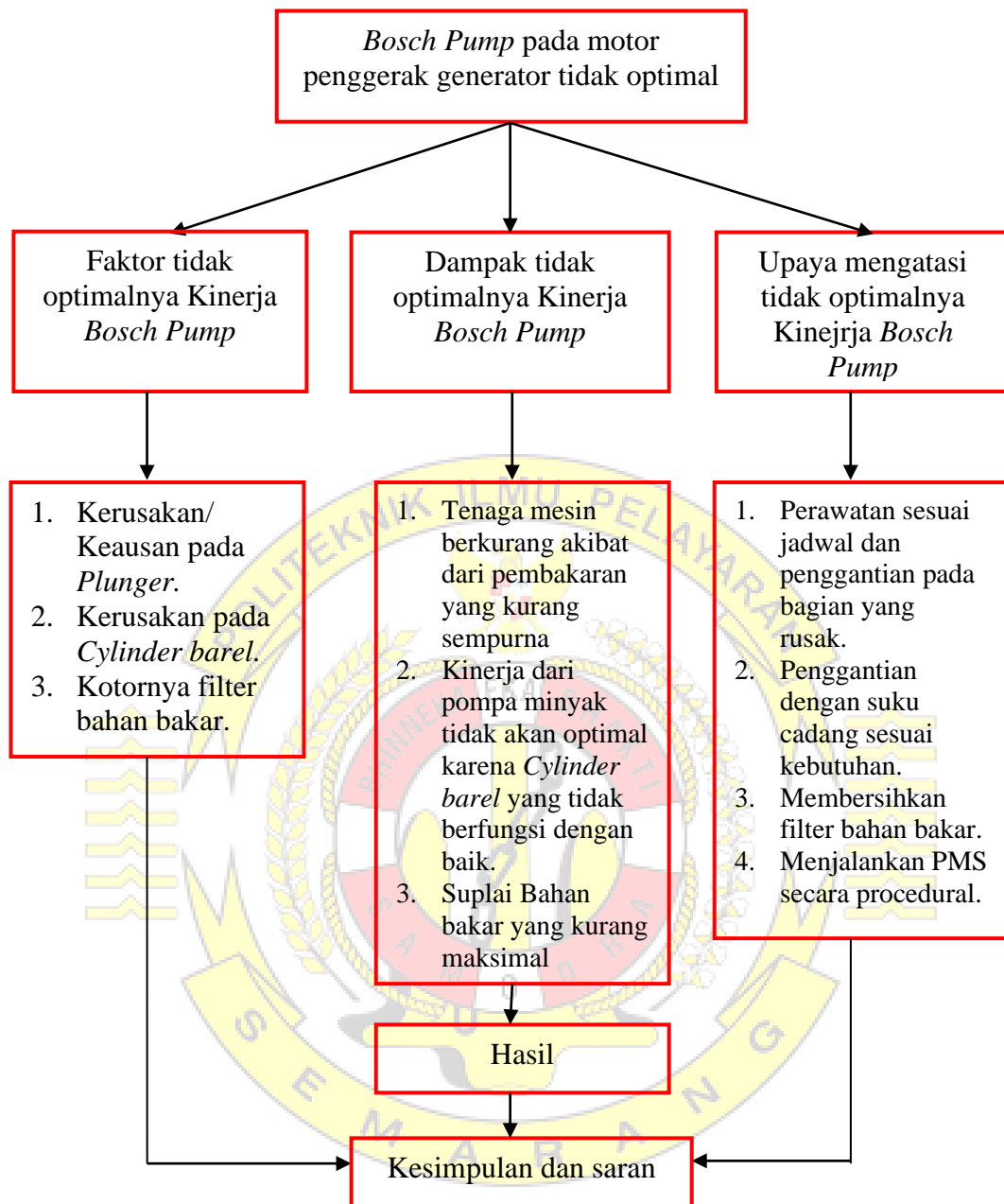
belerang sangat penting mengingat timbulnya korosi pada suhu rendah dan bagian motor karena pendinginan dan gas pembakaran.

8. *Vanadium/Alumunium.*

Menurut *P. Van Maneen* (1987: 55) metal ini terdapat dalam setiap minyak bumi, dan terikat pada zat C-H, metal ini tidak diinginkan berada dalam kandungan bahan bakar. Vanadium bersama dengan sodium akan menyebabkan korosi panas pada bagian-bagian mesin yang bertemperatur tinggi. Dibagian yang panas tersebut akan terjadi persenyawaan *Vanadium* dan *Sodium* yang akhirnya membentuk *Alumunium Silicate* yang bisa menimbulkan gesekan pada bagian-bagian yang bergerak. Hal ini bisa menyebabkan Keausan pada silinder.

2.2. Kerangka pemikiran

Dalam hal ini penulis akan memaparkan beberapa kerangka pikir secara bagan dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat agar mudah dalam memecahkan permasalahan yang ada, selain itu untuk mempermudah penulis dalam melakukan penelitian, berikut adalah kerangka pikir penulis yang akan penulis lampirkan guna memudahkan dalam memecahkan akar permasalahan yang ada



Gambar 2.10 Skema kerangka pemikiran

Meninjau dari teori-teori yang telah diuraikan di atas, dapat kita ketahui bahwa peranan *bosch pump* pada motor diesel sangat penting. *bosch pump* sebagai suatu alat untuk menekan bahan bakar sangat mempengaruhi kesempurnaan dari proses pembakaran di dalam silinder. Apabila

pembakaran di dalam silinder tidak sempurna maka tenaga yang di hasilkan motor diesel tersebut akan berkurang sehingga dapat mengganggu kelancaran pengoperasian kapal. Pada dasarnya yang menjadi penyebab timbulnya gangguan-gangguan pada *bosch pump* adalah kurang maksimalnya perawatan.

Prinsip dari pengabutan adalah menekan bahan bakar berupa zat cair dengan tekanan yang sangat tinggi melalui lubang yang sangat kecil pada nozzle. Dengan demikian apabila tekanan yang dikehendaki tidak tercapai (280-300 kg/cm²) maka bahan bakar tidak dapat mengabut dengan baik. Dari hal tersebut dapat kita ketahui bahwa *bosch pump* sangat mempengaruhi kerja injektor pula.

Berdasarkan wacana diatas, dapat dicari suatu pemecahan masalah dan seharusnya dapat dikurangi bahkan dicegah dengan diterapkannya beberapa strategi perawatan yang tepat sehingga pengoperasian kapal tidak terganggu.

Perawatan yang menyangkut perhatian, pengawasan, pemeliharaan, perbaikan, dan faktor sumber daya manusia sebagai operator pelaksana dalam menciptakan kondisi siap operasi dari suatu mesin disel di kapal yang pada prinsipnya memerlukan penanganan dan perawatan yang efektif dan efisien, maka diharapkan dapat menunjang operasional pelayaran yang telah direncanakan oleh perusahaann pelayaran, maka perawatan perbaikan mesin di kapal harus benar –benar

2.3. Definisi Operasional

Melihat akan pentingnya peranan injektor dalam mesin diesel induk guna menunjang kelancaran operasional kapal menimbulkan rasa keingintahuan para pembacanya dan untuk mempermudah mempelajarinya maka di bawah ini akan di jelaskan mengenai pengertian dari istilah-istilah yang ada :

1. *Bosch Pump*

Adalah pompa bahan bakar tekanan tinggi yang berfungsi untuk mendesak bahan bakar dalam pengabutan tekan dan mengatur banyak sedikitnya bahan bakar, yang diatur dengan perantara hubungan yang menggerakkan plunyer pompa bahan bakar.

2. Injektor

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar ke dalam silinder yang di salurkan dari pompa bahan bakar pada tekanan tinggi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berik

3. Pembakaran

Adalah persenyawaan secara cepat dalam proses kimia antara bahan bakar, udara dan panas yang dikompresikan sehingga terjadi ledakan di dalam silinder.

4. Viscositas

Adalah standar kekentalan bahan bakar atau minyak .

5. Gas buang

Adalah gas sisa pembakaran yang terdiri dari CO_2 13% , SO_2 0.3% , O_2 3% , H_2O 5% , N_2 77% dan panas suhu yang dihasilkan.

6. Pengabutan

Adalah penyemprotan bahan bakar yang berupa zat cair dengan tekanan yang sangat tinggi melalui lubang kecil pada nozzle.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan masalah dalam penelitian ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan dan saran yang sesuai dengan kondisi dan kenyataan mengenai Analisis Gangguan Pada *Bosch Pump* Terhadap Kinerja Injektor Pada Mesin Induk di MV. Energy Midas maka kesimpulan dan saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Faktor penyebab terjadinya gangguan pada *Bosch pump* disebabkan oleh kurang telitinya saat pengecekan dan perawatan, gangguan yang terjadi meliputi lecetnya *plunger bosch pump* dan bahan bakar kotor.
2. Dampak gangguan pada *Bosch pump* mengakibatkan jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya di tekan ke injektor karena bahan bakar lolos melewati celah goresan *plunger* dan akan terjadi kekosongan bahan bakar pada pipa tekan.
3. Strategi agar *bosch pump* bekerja dengan maksimal yaitu melakukan perawatan dan perbaikan pada *bosch pump*, mengoptimisasi bahan bakar agar terjaga kebersihannya dan perawatan secara berkala.

5.2. Saran

Guna mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik terhadap kejadian serupa, maka peneliti menyarankan:

1. Agar bosch pump dapat bekerja dengan optimal, maka lakukan perawatan dan perbaikan pada bosch pump sesuai dengan prosedur jam kerja, tidak melebihi jam kerja pada bosch pump tersebut, dengan kata lain jangan sampai penanganan perawatan dan perbaikan dilakukan ketika memang bosch pump sudah terjadi kerusakan.
2. Untuk mengoptimalkan agar bahan bakar menjadi bersih adalah melakukan pembersihan berkala pada filter bahan bakar, mencerat tangki *settling* dan *service* untuk mengeluarkan kotoran yang mengendap dan pemilahan kapal *bunker* atas jaminan kebersihan bahan bakar.
3. Melakukan perawatan secara berkala untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada *bosch pump* dan juga permesinan lainnya agar dapat memperpanjang umur minimal tidak rusak sebelum jam kerja habis agar dapat meminimalkan pengeluaran biaya perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiyoga. 2016. *Pompa Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Pump)*,
<https://adywiyoga.wordpress.com/2016/02/03/pompa-injeksi-bahan-bakar-fuel-injection-pump/>, diakses pada 20 Januari 2020
- Chamberlain, J Trethewey. 2017. *Korosi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Engine & Machinery Division. 1999. *Intruccion Manual Book Disel Generator YANMAR M200*. Osaka, Japan : Engine Customer Service Dept
- Fathoni, Abdurrahmat. 2015. *Metode Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*. Jakarta : Rineka Ipta.
- Kurnia, Bahari. 2016. *Pesawat Bantu Di Kapal*. Jakarta : STIP Jakarta.
- Munandar, Tofik. 2017. *Bab IV Pengoperasian Dan Perawatan Mesin Diesel*,
<http://tofikmunandar.blogspot.com/2011/08/bab-iv-pengoperasian-danperawatan.html>,
diakses pada 12 Desember 2019
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : CV Alfabeta.
- Tim Penyusun. 2019. *Pedoman Penyusunan Skripsi Diploma IV*. Semarang : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Munandar, Tofik. 2017. *Bab IV Pengoperasian Dan Perawatan Mesin Diesel*,
<http://tofikmunandar.blogspot.com/2011/08/bab-iv-pengoperasian-danperawatan.html>,
diakses pada 12 Desember 2019

LAMPIRAN KE 1

TRANSKRIP WAWANCARA

A. Daftarresponden

1. Responden 1 : *SecondEngineer*

B. Hasilwawancara

Wawancara kepada *crew* kapal MV. ENERGY MIDAS penulis lakukan pada saat melaksanakan praktek laut pada tanggal 10 September 2017 sampai dengan tanggal 13 September 2018. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden

Nama : NUR ALI MAHFUD

Jabatan : *SECOND ENGINER*

Tanggal wawancara : 20 Desember 2017

Cadet: Selamat siang bas, mohon ijin bagaimana menurut Bas mengenai sistem dampak langsung dari PMS ?

Masinis 2 : Selamat siangdet, Konsekuensi kerusakan yang terjadi karena PMS tidak dilaksanakan adalah perbaikan, padahal kalau perawatan rutin dilakukan mungkin bisa meminimalisir kerusakan

Cadet : lalu bas atas kejadian kemarin sebenarnya apa faktor penyebab tidak optimal ny kerja *Bosch Pump* serta apa penyebab kerusakan dari pada plunger setelah di ketahui kerusakan yang terjadi ?

Masinis 2 : Masalah kemarin itu yang menyebabkan kerja Bosch Pump tidak maksimal salah satunya plunger yang mengalami keausan, kerusakan cylinder barrel, dan juga filter bahan bakar yang kotor mengakibatkan penumpukan kotoran dan membuat proses penekanan bahan bakar terganggu, faktor faktor tersebut sangat mempengaruhi kinerja *Bosch Pump*.

Cadet : apakah ada kaitannya kerusakan cylinder barrel dengan plunger sementara tugas dari masing masing berbeda bas serta apa akibat dari kerusakan kedua komponen itu bas ?

Masinis 2 : Jelas ada keterkaitan antara kerusakan plunger dengan cylinder barrel. Faktor ini yang menyebabkan kerja Bosch Pump tidak maksimal contohnya plunger dan cylinder barrel yang saling bergesekan akibat tumpukan kotoran di dinding cylinder barrel, Penumpukan kotoran ini membuat proses penekanan bahan bakar terganggu, dan faktor tersebut juga sangat mempengaruhi kinerja *Bosch Pump*.

Cadet : Lalu bas apakah kejadian kemarin benar adanya karena kotor nya filter bahan bakar, sehingga mampu menghambat proses penekanan bahan bakar hingga proses pengoprasian motor disel terganggu ?

Masinis 2 : Benar det filter bahan bakar merupakan komponen utama pada mesin disel yang berfungsi menyaring kotoran, residu, dan

benda asing lainnya yang terkandung dalam bahan bakar. Kerusakan pada filter dapat menyebabkan proses filtrasi berjalan tidak sempurna sehingga ada sebagian residu dan benda asing yang ikut terbawa ke dalam sistem bahan bakar. Residu dan benda asing tadi lama kelamaan dapat terendap di dalam bagian yang berhubungan dengan bahan bakar contohnya plunger dan cylinder barrel.

Cadet : Apakah korosi pada instalasi pipa bahan bakar juga dapat mempengaruhi tekanan bahan bakar bus ?

Masinis 2 : Korosi itu bisa mengikis diameter dari pipa bahan bakar, lama kelamaan pipa bolong dan mengakibatkan bahan bakar yang masuk berkurang tekanannya.

Cadet : Apakah prosedur perawatan berdampak besar bagi kerusakan mesin bus ?

Masinis 2 : Banyak engineer onboard yang malas membaca manual book, mereka hanya berdasarkan pengalaman. Sebenarnya setiap mesin mempunyai ciri khas masing-masing. Jika terdapat kesalahan akan berdampak pada kerusakan mesin yang ditanggung.



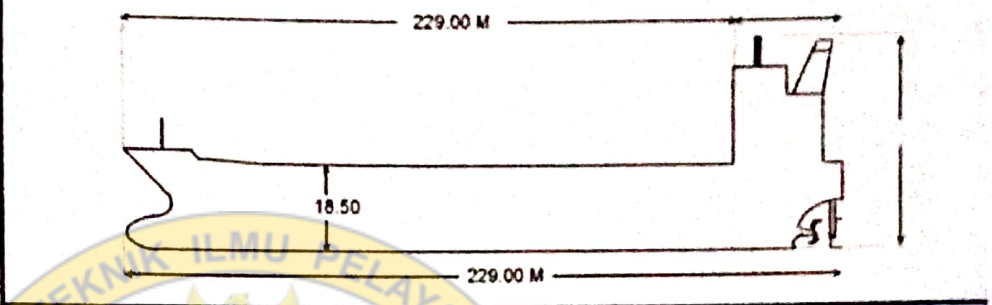
PT. KARYA SUMBER ENERGY SHIP'S PARTICULARS

NAME	MV ENERGY MIDAS	KEEL LAID	10-Feb-98
CALL SIGN	3FRU8	LAUNCHED	29-May-98
FLAG	PANAMA	DELIVERED	4-Sep-98
PORT OF REGISTRY	PANAMA	SHIPYARD	MTSUI ENGINEERING & SHIPPING CO LTD
OFFICIAL NUMBER	27416-PEXT-1	HULL NO	1455
IMO NUMBER	9184981		
CLASS SOCIETY	NK		
CLASSIFICATION CHARACTER	NS*(BULK CARRIER)ESP*MNS*		
P & I CLUB	AMERICAN STEAMSHIP		

SATELLITE COMMUNICATION	
INMARSAT	435997113
E-MAIL	midas@karyasumberenergy.com
PHONE	(067) 876 7735 60800
FAX	
TELEX	
MMSI	355967000
EX. NAME	MV ENERGY ANSEL
CS / FLAG	PANAMA

OWNERS	FIORENZA PTE LTD	
OPERATORS	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL. KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA +62216910382, PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +629136169009, EMAIL suha@indoneshipping.com, dpa.ksa1@gmail.com	TLP

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	229.00 M
LBP	218.00 M
BREADTH	38.50 M
DEPTH (molded)	18.50 M
HEIGHT (maximum)	47.25 M
BRIDGE FRONT - BOW	196.75 M
BRIDGE FRONT - STERN	32.20 M



TONNAGE	
NET	23882 MT
GROSS	43321 MT
GROSS Reduced (Rn: 13495)	NA

TANK CAPACITIES (cbm)			
CARGO HOLD CAPACITY		BLST TKS (100%)	
GRAIN (M3)	BALE (M3)	F P Tk	
NO 1	10835.1	NO 1P/S	7389
NO 2	13982.4	NO 2P/S	8609
NO 3	13746.5	NO 3P/S	8717
NO 4	13825.1	NO 4P/S	3475
NO 5	13881.9	NO 5P/S	
NO 6	13896.9	APT	578.1
NO 7	12856.5	NO 4CH	14176
TOTAL	93024.4	TOTAL	43495

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH	5.518	13.382 M	77.697
FRESH	5.425	13.115 M	77.702
TROPICAL	5.453	13.087 M	79.714
SUMMER	5.72	12.820 M	77.697
WINTER	5.987	12.533 M	75.683

LIGHT SHIP T = 11,225MT

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	MTSUI B8W 5560MC X 1 SET
M.C.O	13,900 ps (10,223 kW) x 105.5 rpm
C.S.O	11,820 ps (8,694 kW) x 99.5 rpm
MAX CRITICAL RANGE	66 - 79 rpm
AUX. BOILER TYPE	composite boiler
GENERATOR (3 sets)	3 x 480 KW @ 720 rpm
EMER D G	1 x 80 KW @ 1800 rpm
PROPELLER	5-Blade, fix pitch, D= 6.450 mtr
RUDDER	Streamlined Marine Type
STEERING GEAR	ELECTO-HYDROLIC DFT-125
FW GENERATOR CAP	20 T/Day

BUNKER TANKS	
1 FO TK	889.6
2 FO TK	582.2
3 FO TK	411.5
DEEP FO TK(P)	307.6
DEEP FO TK(S)	648.2
SERV TK	46.3
TOTAL	2885.4
DOT (P)	295.6
DOT (S)	
1 DO Srv	6.8
2 DO Srv	
TOTAL	302.4

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
	FWD	AFT	PARTICULARS
WINCHES	2 (d.drm)	2 (d.dr)	15 t x 15 m/min
MRG Ropes	6	6	80 mm x 200 mtr, polypropylene
Winch BHC	35.7 T	35.7 T	
WINDLASS	2	NIL	29.5 t x 9.0 m/min
FIRE WIRE	N/A	N/A	
ANCHOR	2	0	Stockless, 78.75 kgs x 2 set, @ 330 M
EMG TOWING	1 Lgt	1 Lgt	Dia 28 MM x 50 Mtr
			Dia 28 MM x 50 Mtr
	N/A	N/A	N/A

BALLAST PUMPING SYSTEM				
MAIN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD	RPM
BALLAST PUMP	1	1350M ³	25 M	1200
BALLAST PUMP	2	1350M ³	25 M	1200

LIFE BOATS	
2 x 28 Persons	
MAKER	
SHIGI SHIPBUILDING	
Totally enclosed	

FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	FIX FOAM, FIRE HYDRANT, PORTABLE FOAM & DRY CHEM
CARGO/ DK AREA	FIRE HYDRANT

CRANES	
N/A	

CREW LIST

(Name of shipping line, agent, etc)

Page No.
1/1

1. Name of ship		2. Port of Arrival/ Departure		3. Date		
MV. ENERGY MIDAS		SAMARINDA, INDONESIA		9-Apr-2018		
4. Nationality of ship			5. Last Port of Call		6. Nature and No. of identity document (seamen's passport/validity)	
PANAMA			SAMCHEONPO,S. KOREA		Date and Place of Engagement	
7. No.	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	11. Nationality	12. Date and place of birth (YY / MM / DD)	(YY / MM / DD)	(YY / MM / DD)
1	RATMADIDJAJA	MASTER	INDONESIAN	56/09/20	B 7457932	17/12/26
			M	Bogor, Indonesia	22/08/23	Samarinda, Indonesia
2	JASRI JAELANI	C/OFF	INDONESIAN	62/01/23	A 7539346	17/12/15
			M	Saning Bakar, Indonesia	19/02/25	Samarinda, Indonesia
3	IFAN BAGUS SYAFANA	2/OFF	INDONESIAN	87/12/07	B 5424797	18/04/06
			M	Surabaya, Indonesia	21/12/06	Samarinda, Indonesia
4	RICO AJI PRASETYO	3/OFF	INDONESIAN	94/11/15	B 8046992	17/10/24
			M	Semarang, Indonesia	22/10/18	Samarinda, Indonesia
5	PAULUS PITONO	C/E	INDONESIAN	58/05/21	A 7048246	17/12/28
			M	Ambon, Indonesia	18/12/19	Samarinda, Indonesia
6	RIZQI WAHYU HIDAYAT	1/ENG	INDONESIAN	84/11/05	B 2993064	17/07/06
			M	Cilacap, Indonesia	21/01/18	Samarinda, Indonesia
7	NUR ALI MAHFUD	2/ENG	INDONESIAN	94/07/15	A 8189546	18/04/01
			M	Pati, Indonesia	19/05/19	Samarinda, Indonesia
8	MUHAMMAD TASDIK	3/ENG	INDONESIAN	93/09/01	A 8065301	18/02/01
			M	Tegal, Indonesia	19/05/05	Samarinda, Indonesia
9	FALATANSA INSAN KAUTSAR	4/ENG	INDONESIAN	94/08/01	A 8065292	17/09/10
			M	Magelang, Indonesia	19/05/05	Samarinda, Indonesia
10	CHOIRUL ANWAR	BOATSWAIN	INDONESIAN	86/02/22	B 7655951	17/09/09
			M	Surabaya, Indonesia	22/08/21	Samarinda, Indonesia
11	TEGUH PRASOJO	A/B - A	INDONESIAN	85/03/02	B 0354385	18/02/13
			M	Semarang, Indonesia	20/01/15	Samarinda, Indonesia
12	MOHAMAD KHOLIK	A/B - B	INDONESIAN	84/04/18	A 7455113	18/04/08
			M	Tegal, Indonesia	19/02/18	Samarinda, Indonesia
13	ACHMAD YUSUP	A/B - C	INDONESIAN	76/10/07	B 8178617	17/10/19
			M	Jakarta, Indonesia	22/10/12	Samarinda, Indonesia
14	SUPRAPTO	ENG / FOR	INDONESIAN	61/07/05	B 8583843	18/02/01
			M	Mojokerto, Indonesia	22/12/29	Samarinda, Indonesia
15	MASRIL RUSTAM	OILER - A	INDONESIAN	58/06/15	A 5889870	17/10/19
			M	Padang, Indonesia	18/06/24	Samarinda, Indonesia
16	DENI MAIRIANDA	OILER - B	INDONESIAN	92/05/05	A 9247652	17/04/09
			M	Selayo, Indonesia	19/10/27	Samarinda, Indonesia
17	ROFIDIN	C/COOK	INDONESIAN	62/04/21	B 8749224	18/02/01
			M	Brebes, Indonesia	22/12/29	Samarinda, Indonesia
18	MUHAMAD IVAN PRASETYO	D/CADET - A	INDONESIAN	96/08/06	B 7142205	17/09/10
			M	Magelang, Indonesia	22/06/14	Samarinda, Indonesia
19	DWAS AZZINAR RASYIDIN	D/CADET - B	INDONESIAN	96/12/18	B 7294503	17/09/10
			M	Bengkalis, Indonesia	22/07/13	Samarinda, Indonesia
20	SETYA ADIWORO SANTOSO	D/CADET - C	INDONESIAN	97/12/14	B 7294932	17/09/10
			M	Kendal, Indonesia	22/07/17	Samarinda, Indonesia
21	DIO FAHRI AFRIATAMA	D/CADET - D	INDONESIAN	98/02/28	B 7142355	17/11/28
			M	Sorong, Indonesia	22/06/15	Samarinda, Indonesia
22	ANDIKA PRATAMA	E/CADET - A	INDONESIAN	93/03/16	B 7142354	17/09/10
			M	Dumai, Indonesia	22/06/15	Samarinda, Indonesia
23	MURTI AGUNG PRABOWO JATI	E/CADET - B	INDONESIAN	97/05/25	B 7296943	17/09/10
			M	Magelang, Indonesia	22/08/04	Samarinda, Indonesia
24	SINUNG DRAJAT	E/CADET - C	INDONESIAN	98/04/06	B 7294861	17/09/10
			M	Sukoharjo, Indonesia	22/07/17	Samarinda, Indonesia

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

MASTER :



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Andika Pratama
2. Tempat, Tanggal lahir : Dumai, 16 Maret 1993
3. Alamat : Jl. H.I Zubzidah Perum Bukit Bakung
Indah Bandar Lampung
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Zainal Rahmadi
 - b. Ibu : Eeng Anggraini
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri 012 Pekanbaru Lulus Tahun 2004
 - b. Madrasah Tsanawiyah Lulus Tahun 2007
 - c. SMA Negeri 5 Tanjungpinang Barat Lulus Tahun 2011
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015 – Sekarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

MV. Energy Midas (10 September 2017–13september 2018)

Perusahaan : PT. KARYA SUMBER ENERGY