

**TIDAK BEKERJANYA DIESEL GENERATOR YANG
MENGAKIBATKAN *BLACK OUT* DI KAPAL MV. KT 05**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh sebutan profesional

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh :

NUR WAHID AGUNG WINARNO
NIT. 52155779. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA
DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

**TIDAK BEKERJANYA DIESEL GENERATOR YANG
MENGAKIBATKAN *BLACK OUT* DI KAPAL MV. KT 05**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh sebutan profesional

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh :

NUR WAHID AGUNG WINARNO
NIT. 52155779. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA
DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

TIDAK BEKERJANYA DIESEL GENERATOR YANG MENGAKIBATKAN *BLACK OUT* DI KAPAL MV. KT 05

Disusun Oleh:

NUR WAHID AGUNG WINARNO

NIT. 52155779. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

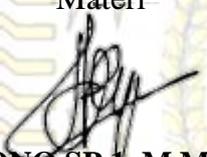
Semarang, Juli 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Materi

Metodologi dan Penulisan


H. RAHYONO, SP.1. M.M, M.Mar.E


Capt. EKO MURDIYANTO, M. Pd, M.Mar

Pembina Utama Muda, IV/c

Pembina Utama Muda, IV/c

NIP. 19590401 198211 1 001

NIP. 19570618 198203 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika


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

Pembina, IV/a

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

TIDAK BEKERJANYA DIESEL GENERATOR YANG MENGAKIBATKAN
BLACK OUT DI MV. KT 05

Disusun oleh:

NUR WAHID AGUNG WINARNO

NIT. 52155779.T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta Dinyatakan Lulus

Dengan nilai Pada Tanggal/...../2019

Penguji I



ACHMAD WAHYUDIONO, M.M., M.Mar.E

Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560124 198703 1 002

Penguji II



H. RAHYONO, SP.I. M.M., M.Mar.E

Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001

Penguji III



DARUL PRAYOGA, M.Pd

Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

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 : NUR WAHID AGUNG WINARNO

NIT : 52155779. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, “Tidak bekerjanya diesel generator yang mengakibatkan *black out* Di MV. KT 05” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan dari skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab atas judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana skripsi saya terbukti merupakan jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia untuk menerima sanksi.

Semarang, Juli 2019

Yang menyatakan



NUR WAHID AGUNG WINARNO

NIT. 52155779.T

MOTTO

- Jangan lupa bersyukur apa yang sudah kita miliki, karena yang sudah kita miliki belum tentu orang lain memilikinya.
- Nikmatilah hal-hal yang kecil, suatu hari nanti mungkin kita akan melihat kebelakang dan menyadari bahwa mereka adalah hal-hal yang besar.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, atas bimbingan, dukungan dan do'a dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini, penulis akan mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT Tuhan semesta alam, Yang Maha Esa, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang dan memberi kehidupan, yang telah menciptakan dunia dan seisinya serta tidak akan tidur untuk menggenggamnya.
2. Rasulullah Nabi Muhammad SAW yang saya kagumi, yang sangat menyayangi umatnya beserta para keluarga dan para sahabatnya.
3. Kedua orang tua, Ayah Jumain Ndiyo Winarno dan Bunda Sri Suwartilah tercinta, yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan dan do'anya setiap saat. Ya Allah terimakasih telah menjadikan mereka orang tuaku, semoga kelak bisa mengangkatnya ke surga nanti sebagai anak sholehnya.
4. Saudara - saudara kandungku tercinta serta semua keponakanku tersayang yang selalu memberikan semangat, motifasi dan senyuman yang membawa keceriaan.
5. Bapak H.Rahyono,SP.1. M.M, M.Mar.E dan Bapak Capt. Eko Murdiyanto, M. Pd,M.Mar selaku dosen pembimbing materi dan dosen pembimbing penulisan atas kesediaan serta waktunya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan taruna.
6. Seluruh keluarga besar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, atas pendidikan dan pelajaran yang diberikan selama ini.

7. Staff darat PT. Karya Sumber Energy yang telah membantu dan memberi banyak pengalaman serta tempat kepada penulis untuk melakukan prala.
8. Seluruh crew kapal MV. KT 05 yang telah merbagi ilmu dan pengalaman berharganya.
9. Teman-teman angkatan LII PIP Semarang atas kebersamaan, dukungan, suka dan duka dari awal hingga sekarang. Terkhusus seluruh teman-teman dan sahabat TEKNIKA VIII C yang telah membantu menyumbangkan pemikirannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materil tidak dapat penulis sebut satu persatu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk memberikan wawasan yang lebih luas dan menjadi sumbangan pemikiran kepada pembaca khususnya para taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis menyadari bahwa skripsi masih kurang sempurna, oleh sebab itu dengan rendah diri penulis mohon pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki skripsi ini.

Semarang, Juli 2019

Penulis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas rahmat, petunjuk serta kemudahan-nya sehingga skripsi yang judul “Tidak Bekerjanya Diesel Generator Yang Mengakibatkan *Black Out* di MV.KT 05” dapat diselesaikan tepat pada batas waktu yang telah ditentukan. Penyusunan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan D.IV di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini secara langsung dan tidak langsung penulis banyak mendapat bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

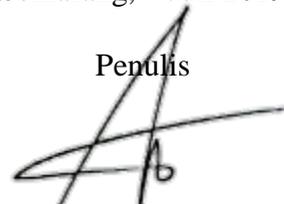
1. Yth. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Jurusan Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak H.Rahyono,SP.1. M.M, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Bapak Capt. Eko Murdiyanto, M.Pd,M.Mar selaku dosen pembimbing penulisan skripsi.

5. Para dosen pengajar yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis selama pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Seluruh staff darat PT. Karya Sumber Energy, memberikan kesempatan dan membantu dalam proses prektek laut.
7. Seluruh awak kapal MV.KT 05 khususnya kru mesin yang telah memberikan data dan informasi yang di perlukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Ayah dan Ibunda tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan do'a ke pada penulis.
9. Teman-teman angkatan LII yang telah berjuang bersama-sama.
10. Keluarga dan sahabat-sahabat penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan baik berupa material dan spiritual sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak hal-hal perlu ditingkatkan dan dikembangkan dalam penelitian ini, maka dari itu dengan tangan terbuka penulis menerima kritik dan saran yang bersifat untuk membangun dari pembaca. Besar harapan penulis semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan dunia pendidikan permesinan.

Semarang, Juli 2019

Penulis



NUR WAHID AGUNG WINARNO

NIT. 52155779. T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang.....	1
B. Perumusan masalah.....	4
C. Batasan masalah.....	4
D. Tujuan penelitian	5
E. Manfaat penelitian	5
F. Sistematika penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka	8
B. Kerangka pikir penelitian.....	26

C. Definisi operasional	27
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis metode penelitian	29
B. Waktu dan tempat penelitian.....	31
C. Data yang diperlukan	32
D. Metode pengumpulan data.....	33
E. Teknik analisis data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran umum obyek yang diteliti.....	48
B. Analisa masalah.....	52
C. Pembahasan.....	65
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	81
B. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip dari generator	9
Gambar 2.2 Gambar teknik alternator	10
Gambar 2.3 Gambar alternator.....	11
Gambar 2.4 Kaidah tangan kanan	13
Gambar 2.5 Penjelasan kaidah tangan kanan.....	14
Gambar 2.6 Gambar nozzle	19
Gambar 2.7 Gambar filter bahan bakar	24
Gambar 2.8 Sistem bahan bakar	25
Gambar 2.9 Gambar kerangka pikir penelitian	26
Gambar 3.1 Prinsip kerja metode <i>Fault Tree Analysis</i>	37
Gambar 4.1 MV.KT 05	50
Gambar 4.2 <i>Auxiliary engine diesel generator no 1</i>	51
Gambar 4.3 filter bahan bakar kotor.....	54
Gambar 4.4 Katup gas buang retak	55
Gambar 4.5 Filter bahan bakar FO.....	58
Gambar 4.6 <i>injector auxiliary engine diesel generator</i>	60
Gambar 4.7 Katup buang	61
Gambar 4.8 Dudukan katup (<i>valve seat</i>).....	62
Gambar 4.9 diagram tulang ikan <i>fishbone</i>	66
Gambar 4.10 Analisis penyebab tidak bekerjanya diesel generator	70
Gambar 4.11 Pohon Kesalahan tidak bekerjanya <i>diesel generator</i>	71
Gambar 4.12 Pohon kesalahan pengotoran katup isap dan katup buang....	72

Gambar 4.13 Pohon kesalahan tekanan bahan bakar di *injector* kurang 73

Gambar 4.14 Pohon kesalahan kondisi cuaca yang kurang baik 76

Gambar 4.15 Pohon kesalahan pengoperasian yang salah..... 78



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tempat penelitian	31
Tabel 4.1 Tabel Faktor Permasalahan <i>Fishbone</i>	66
Tabel 4.2 Tekanan bahan bakar di <i>injector</i> kurang	75
Tabel 4.3 Tabel performa <i>diesel generator</i> menurun.....	75
Tabel 4.4 Tabel kebenaran kondisi cuaca yang buruk	78



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	<i>Ship Particular</i>
Lampiran	02	<i>Crew List</i>
Lampiran	03	Hasil Wawancara
Lampiran	04	Dokumentasi <i>diesel Generator</i>



ABSTRAKSI

Nur Wahid Agung Winarno, 2019, NIT: 52155779 T, “*Tidak bekerjanya diesel generator yang mengakibatkan black out di kapal MV. KT 05*”, skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H.Rahyono,SP.1. M.M, M.Mar.E, Pembimbing II: Capt. Eko Murdiyanto, M. Pd,M.Mar

Auxiliary Engine Diesel Generator adalah suatu permesinan bantu yang berfungsi untuk menghasilkan daya listrik guna memenuhi kebutuhan listrik kapal. Tujuan dari skripsi ini adalah menganalisa faktor menurunnya kinerja *diesel generator* yang mengakibatkan *black out*, upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja *diesel generator*. Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode *fishbone analysis* dan *fault tree analysis*, dimana *fishbone analysis* digunakan untuk menganalisa dari permasalahan, sedangkan *fault tree analysis* digunakan untuk pembahasan dan menentukan upaya permasalahan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab menurunnya kinerja *diesel generator* adalah pengabutan *injector* tidak optimal, kotornya *filter* bahan bakar, tidak dilaksanakannya *standard operational procedure* (SOP).

Cara mengoptimalkan permasalahan di atas adalah melakukan perawatan secara periodik/berkala terhadap *diesel generator* betul-betul dijaga terutama pada system bahan bakar agar bisa mengabutkan bahan bakar secara sempurna, dan juga perlu pergantian *spare part* yang sudah tidak dapat digunakan lagi, dan juga mengecek tekanan bahan bakar dari *injector*.

Kata Kunci: *diesel generator, black out, injector, fishbone, fault tree analysis*

ABSTRACT

Nur Wahid Agung Winarno, 2019, NIT: 52155779 T, “*The unworking of diesel generator that caused black out on MV. KT 05*”, Thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Advisor I: H.Rahyono,SP.1. M.M, M.Mar.E, Advisor II: Capt. Eko Murdiyanto, M. Pd,M.Mar

Auxiliary Engine Diesel Generator is a auxiliary machinery that functions to produce electrical power to meet the electricity needs of the ship. The purpose of this thesis is to analyze the declining factor in the performance of diesel generators that result in blackout, efforts made to optimize the performance of diesel generators. The research method that I use is the method of fishbone analysis and fault tree analysis, where fishbone analysis is used to analyze problems, while fault tree analysis is used to discuss and determine the problem effort.

The results obtained from this study indicate that the cause of the declining performance of diesel generators is that the injectors are not optimal, dirty fuel filters, no standard operational procedure (SOP).

To optimize the problems is to maintain the diesel generators periodically, especially in fuel systems so that they can completely fuel the fuel. Furthermore, the spare part that are no longer usable must be replaced with the new one, and also check the pressure of the fuel in the injectors.

Keywords: diesel generator, black out, injector, fishbone, fault tree analysis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam menunjang kebutuhan manusia sudah dapat dipastikan bahwa sumber daya listrik saat ini telah menjadi kebutuhan bagi kelancaran terlaksananya kegiatan dalam melakukan aktivitas kehidupan manusia. Disetiap setiap aktivitas kegiatan manusia tidak sedikit dari manusia dalam melaksanakan kegiatan pekerjaannya yang bisa terlepas dari yang dinamakan sumber arus listrik. Hal ini sudah menjadi kesinambungan antara segala jenis kegiatan manusia saat ini yang membutuhkan aliran listrik dengan sumber tersebut.

Manusia membutuhkan sumber arus listrik untuk membantu pekerjaan manusia guna mempermudah dan mempercepat segala jenis pekerjaan manusia yang mempergunakan permesinan atau alat-alat elektronik yang membutuhkan sumber arus listrik untuk pengoperasiannya. Sebagai contoh: membutuhkan cahaya penerangan menggunakan lampu dengan sumber arus listrik, menggunakan mesin pendingin makanan dengan sumber arus listrik, menggunakan gergaji mesin elektrik untuk memotong besi dengan sumber arus listrik, menggunakan mesin las listrik untuk menyambungkan besi dengan menggunakan sumber arus listrik.

Sumber arus listrik tidak hanya dibutuhkan untuk menunjang kebutuhan kegiatan kehidupan manusia dalam melakukan pekerjaan di darat,

di laut pun membutuhkan sumber arus listrik untuk menunjang kebutuhan kegiatan kehidupan manusia yang melaksanakan pekerjaannya di laut. Seperti halnya untuk kegiatan pekerjaan transportasi laut menggunakan kapal. Diatas kapal sendiri membutuhkan yang disebut sumber arus listrik guna untuk mengoperasikan permesinan-permesinan atau alat-alat elektronik yang membutuhkan sumber arus listrik.

Di atas kapal sumber arus listrik dapat diperoleh dari pembangkit listrik yang disebut mesin diesel generator. Pengoperasian mesin diesel generator diatas kapal tidak bisa berhenti begitu saja karena sumber arus listrik diatas kapal akan terus dipergunakan baik dalam kondisi kapal sedang berlayar maupun kapal sedang anker atau bersandar untuk mengoperasikan permesinan-permesinan dan alat-alat elektronik yang akan terus beroperasi. Hal ini membuktikan bahwa mesin diesel generator sebagai pembangkit listrik diatas kapal memiliki peran yang sangat penting yang bila mana mesin diesel generator tidak dapat berfungsi dengan baik atau bahkan tidak dapat dioperasikan akan menimbulkan pengaruh yang sangat besar terhadap kegiatan-kegiatan pekerjaan yang dilakukan diatas kapal sehingga dapat menghambat operasional kerja awak kapal tersebut.

Sebagian besar kapal niaga yang beroperasi saat ini menggunakan mesin bantu diesel generator sebagai pembangkit listrik di atas kapal. Mesin bantu diesel generator merupakan mesin pembakaran dalam yang dapat merubah energi panas menjadi energi mekanik dengan pembakaran didalam mesin itu sendiri. Mesin bantu diesel generator menurut cara kerjanya dibagi menjadi dua jenis yaitu mesin diesel empat langkah (*four stroke*) dan mesin

diesel dua langkah (*two stroke*). Mesin diesel empat langkah adalah mesin dengan langkah dua putaran poros engkol atau empat kali langkah kerja torak menghasilkan satu kali tenaga dan mesin diesel dua langkah adalah mesin dengan langkah satu putaran poros engkol atau dua kali langkah kerja torak menghasilkan satu kali tenaga.

Salah satu penunjang kelancaran operasional kapal adalah terpenuhinya kebutuhan sumber arus listrik di atas kapal yang diperoleh dari pengoperasian mesin bantu diesel generator. Kelancaran operasional dari mesin bantu diesel generator juga sangat dipengaruhi oleh perawatan dan perbaikan serta lengkapnya suku cadang (*spare part*) yang tersedia di atas kapal, sehingga akan tercipta kondisi mesin bantu diesel generator di atas kapal yang mempunyai nilai operasional lebih yang terhindar dari gangguan seperti keterlambatan atau *delay* dalam pelayaran yang diakibatkan dari tidak bekerjanya diesel generator sehingga terjadi *black out* di atas kapal. Didalam operasionalnya, mesin bantu diesel generator sebagai pembangkit sumber arus di atas kapal terkadang tidak berjalan dengan lancar sehingga dapat terjadinya *black out*. Banyak hal yang dapat mempengaruhi kinerja diesel generator yang dapat terjadinya *black out*. Salah satunya kurangnya perawatan komponen-komponen diesel generator sehingga kinerja diesel generator tidak optimal, yang dapat mengganggu pasokan listrik di atas kapal bahkan sama sekali tidak ada pasokan listrik. *System* bahan bakar, kurangnya tekanan penyemprotan *injector* bahan bahan bakar, dan tidak normalnya kinerja katup isap dan katup buang di diesel generator sehingga dapat terjadinya *black out* di atas kapal.

Mengingat pentingnya kinerja mesin diesel generator di atas kapal berdasarkan uraian diatas, maka penulis mencoba menyusun masalah tersebut menjadi bahan dalam skripsi yang penulis susun dengan judul: “Tidak Bekerjanya Diesel Generator yang Mengakibatkan *Black Out* Di Kapal MV KT 05”

B. Perumusan Masalah

Perawatan yang kurang terencana dan perbaikan yang tidak optimal kinerja diesel generator. Oleh karna itu dalam rumusan masalah ini penulis akan membahas meliputi :

1. Kurangnya perawatan *system* bahan bakar diesel generator yang mengakibatkan terjadinya *black out*.
2. Kurangnya penyemprotan *injector* bahan bakar dengan baik sehingga mengakibatkan *black out* karena perawatan yang kurang maksimal pada saat diesel generator tidak beroperasi.
3. Kurangnya perawatan klep isap dan klep buang yang mempengaruhi tidak optimalnya kinerja diesel generator.

C. Batasan Masalah

Agar tujuan penulisan dapat tercapai dengan baik serta mengingat luasnya pembahasan masalah ini, penulis menyadari keterbatasan ilmu serta pengetahuan yang dimiliki, maka didalam pembahasan skripsi ini penulis tidak membahas keseluruhan tetapi hanya membahas tentang cara mengoptimalkan kerja *system* bahan bakar, tekanan *injector* dan kinerja katup

isap dan katub buang agar tidak terjadi *black out* di atas kapal, pelaksanaan praktek berlayar yang dimulai pada tanggal 07 Agustus 2017 dan berakhir sampai dengan tanggal 12 Agustus 2018 dikapal “MV. KT 05” milik perusahaan “KARYA SUMBER ENERGY”.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara perawatan diesel generator agar tidak terjadi *black out*.
2. Untuk mengetahui upaya apa yang dilakukan untuk menjaga kerja diesel generator sehingga tidak terjadi *black out*.

E. Manfaat Penelitian

Penulis berharap dalam penulisan skripsi ini akan bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi orang lain.

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Melatih penulis untuk menuangkan pemikiran dan ide dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggung jawabkan.
 - b. Menambah wawasan bagi penulis dalam kaitan mengoptimalkan kerja diesel generator.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Untuk menambah pengetahuan bagi para pembaca mengenai cara perawatan diesel generator agar dapat tetap bekerja dengan optimal

dan upaya yang dilakukan untuk menjaga tidak terjadi *black out* di MV. KT 05.

- b. Sumbangan pemikiran bagi perusahaan pelayaran KARYA SUMBER ENERGY, khususnya bagi kapal MV. KT 05.
- c. Menambah wawasan bagi para taruna dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

F. Sistematika Penulisan

Dengan ini kita dapat ketahui bahwa untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan dalam pemahaman, penulisan skripsi disusun dengan sistematika yang penulis sajikan terdiri dari lima bab secara kesinambungan antara satu sama lain yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan sehingga penulis mengharapkan dengan demikian dapat memudahkan pembaca agar sekalian dapat dengan mudah mengikuti dan memahami isi dari seluruh uraian dan pembahasan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatar belakangi pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Dalam bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran yang melandasi

judul penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan utuh yang dijadikan landasan penyusunan kerangka pemikiran atau istilah lain dalam penelitian yang dianggap penting.

BAB III. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, teknis analisis data dan prosedur penelitian. Pada bab ini juga menguraikan tentang cara atau teknik pengumpulan data yang berkaitan dengan masalah yang diangkat serta teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis suatu masalah.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian hasil penelitian dan pemecahan masalah guna memberikan jalan keluar atas masalah yang dihadapi dalam mengoptimalkan kerja diesel generator agar tidak terjadi *black out* di MV. KT 05.

BAB V. PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah. Dalam bab ini, penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian. Bagian akhir skripsi ini mencangkup daftar pustaka, daftar riwayat hidup dan lampiran. Halaman lampiran berisi data atau keterangan lain yang menunjang uraian yang disajikan dalam bagian utama skripsi ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

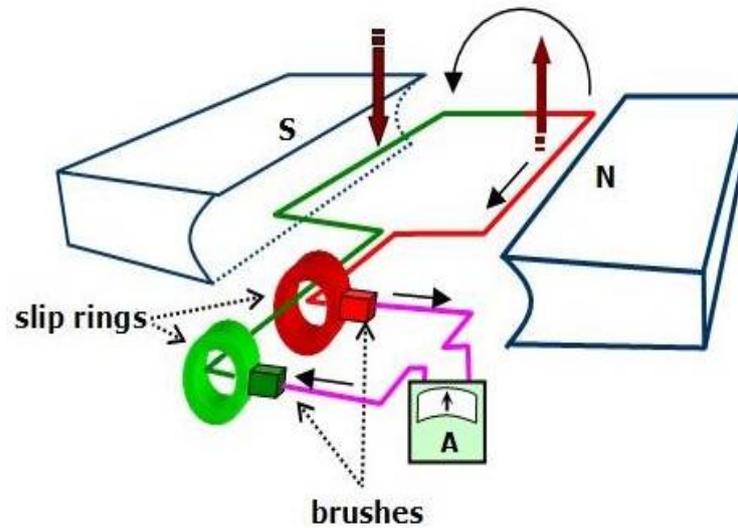
1. Generator

Generator di kapal merupakan satu-satunya sumber pembangkit daya listrik yang ada, Sehingga keberadaannya sangat vital bagi operasional sebuah kapal. Faktor penting yang mempengaruhi pemilihan sistem pembangkit listrik di kapal adalah dengan pemilihan kapasitas generator yang sesuai.

a. Prinsip Dasar Generator

Teknik Listrik Arus Searah adalah hasil percobaan *Oersted* yang menjadi prinsip dasar timbulnya Gaya Gerak Magnet (GGM) dari elektromagnet mengatakan bahwa jarum kompas akan menyimpang apabila berada di dekat kawat yang berarus. Selain itu jarum juga menyimpang apabila berada di dekat kawat yang berarus. Selain itu dari percobaan *Faraday* yang menjadi prinsip dasar timbulnya Gaya Gerak Listrik (GGL), mengatakan pada ujung-ujung kumparan dihubungkan dengan galvanometer.

Apabila batang magnet tadi diubah arah gerakannya dan kembali diam bila batang magnet tadi dihentikan mendorong. Apabila batang magnet tadi diubah arah gerakannya (ditarik) jarum galvanometer juga bergerak sesaat dan kembali diam seperti semula bila batang magnet dihentikan menarik.



Gambar 2.1 prinsip dari generator

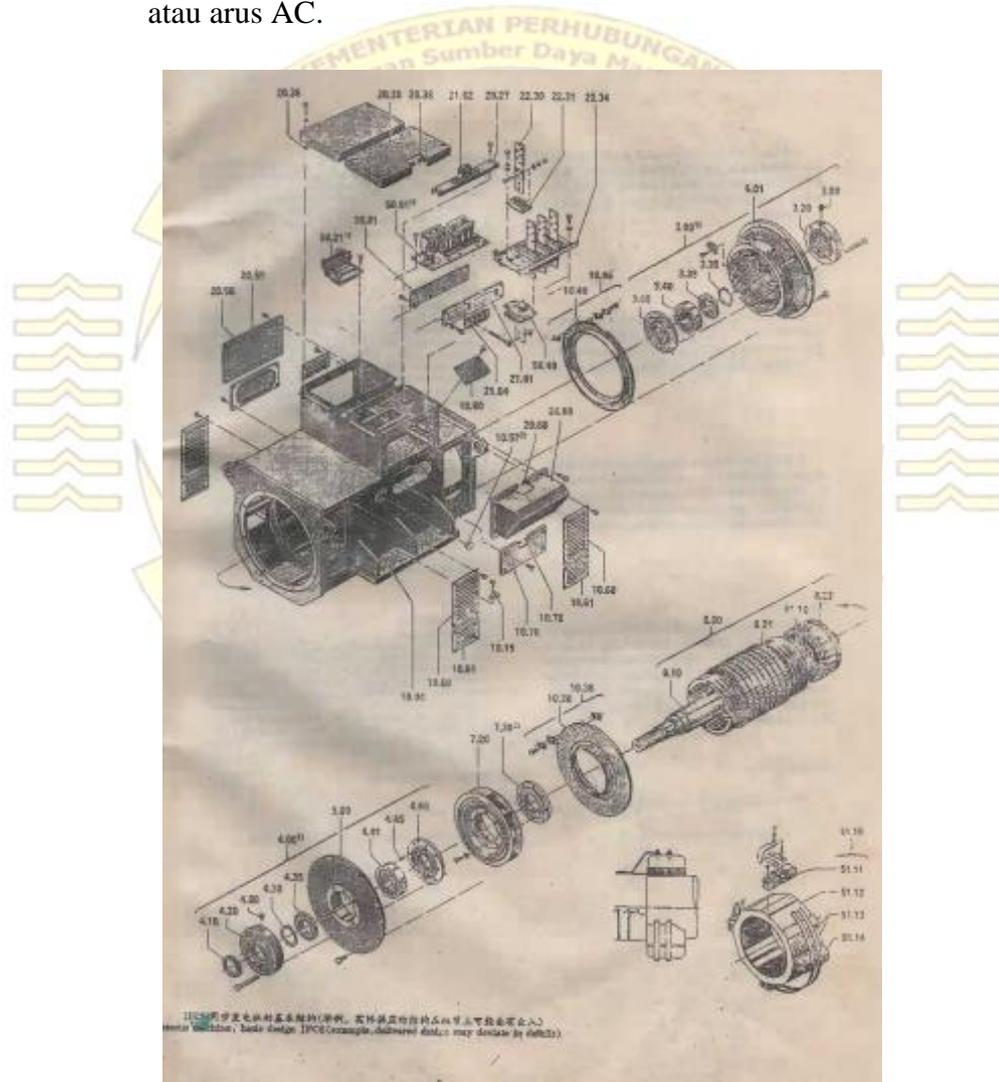
Sumber : gambar dikutip dari <https://www.tneutron.net/elektro/prinsip-dasar-kerja-generator-ac/> (2019/04/09-oleh Taufiqullah)

Dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa pada dasarnya gaya gerak listrik diperoleh dari memanfaatkan perubahan medan magnet. Sumber untuk mendapatkan energi kinetik atau gerak ini sendiri bermacam-macam misalnya dari kincir angin, atau mesin-mesin yang berbahan bakar diesel.

b. Metoda Pembangkitan Generator

Menurut F.Suryatmo.(1984;315-316) *Teknik Listrik Motor Dan Generator Arus Bolak-Balik*. Adapun cara kerja generator yaitu dengan mengkonversi energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik, bahwa elektron didapatkan dengan ^{adanya} perubahan medan magnet dan yang berperan untuk bias merubah langsung menjadi energi listrik adalah *slip ring* yang terdapat pada generator listrik yang

berbentuk cincin bulat dan terdapat 2 buah pada generator listrik. Pada generator AC slip ring berbentuk cincin penuh, sedangkan pada motor DC berbentuk cincin belah. Cincin tersebut terhubung ke *brush* (semacam sikat) yang kemudian bisa langsung menghasilkan arus listrik ketika terdapat gerakan medan magnet. Pada semua jenis generator seperti ini arus yang dihasilkan adalah alternating current atau arus AC.

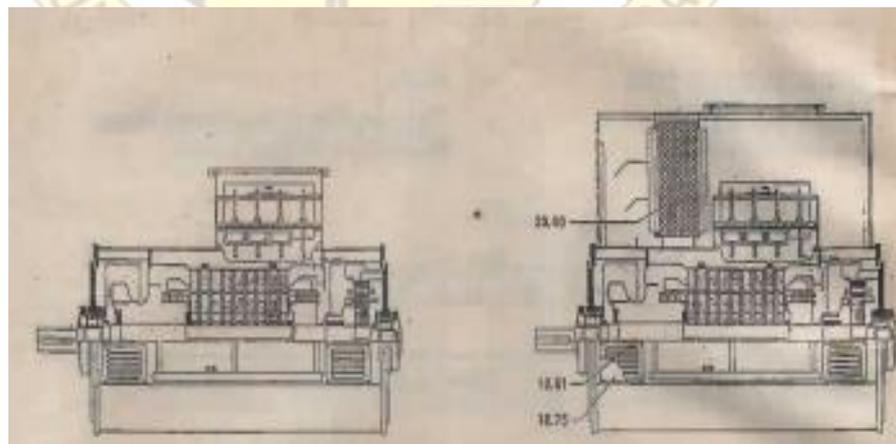


Gambar 2.2 gambar teknik alternator

Sumber : Gambar manual book MV. KT 05 (2002/04/29 : 03)

c. Kuat arus listrik

Kuat arus listrik atau arus listrik diartikan sebagai aliran muatan listrik melewati suatu konduktor dalam rentang waktu tertentu. Dalam sebuah penghantar, muatan yang mengalir disebut dengan elektron-elektron yang gerakannya bebas. Aliran arus listrik di suatu penghantar nyaris sama dengan aliran kalor pada sebuah benda. Yang mana kalor tersebut bergerak dari sebuah benda yang suhunya lebih tinggi pada benda yang suhunya lebih rendah. Aliran kalor tersebut akan berhenti jika suhu kedua buah benda tersebut seimbang atau sama (kesetimbangan termal). Jadi, dalam aliran arus listrik juga akan berlaku hal yang sama, jika kedua titik memiliki beda potensial yang sama maka aliran muatan listrik akan berhenti. Arus itu bergerak dari potensial tinggi ke potensial yang lebih rendah, dari kutub positif ke kutub negatif, dari anoda ke katoda.



Gambar 2.3 Gambar Alternator

Sumber : Gambar manual bool MV.KT 05 (2002/04/29 : 02)

Arah arus listrik itu berlawanan arah dengan arus elektron. Muatan listrik dapat berpindah apabila terjadi beda potensial. Beda potensial diperoleh dari sumber listrik, contohnya baterai atau akumulator. Masing-masing sumber listrik selalu mempunyai dua kutub, yaitu kutub positif (+) dan kutub negatif (-).

d. Hukum Faraday

Hukum Faraday adalah hukum dasar elektromagnetisme yang menjelaskan bagaimana arus listrik menghasilkan medan magnet dan sebaliknya bagaimana medan magnet dapat menghasilkan arus listrik pada sebuah konduktor. Hukum Faraday inilah yang kemudian menjadi dasar dari prinsip kerja Induktor, Transformator, Solenoid, Generator listrik dan Motor Listrik. Hukum yang sering disebut dengan Hukum Induksi Elektromagnetik Faraday ini pertama kali dikemukakan oleh seorang Fisikawan Inggris yang bernama Michael Faraday pada tahun 1831.

Adapun bunyi hukum faraday 1 dan 2:

1) Hukum Faraday 1

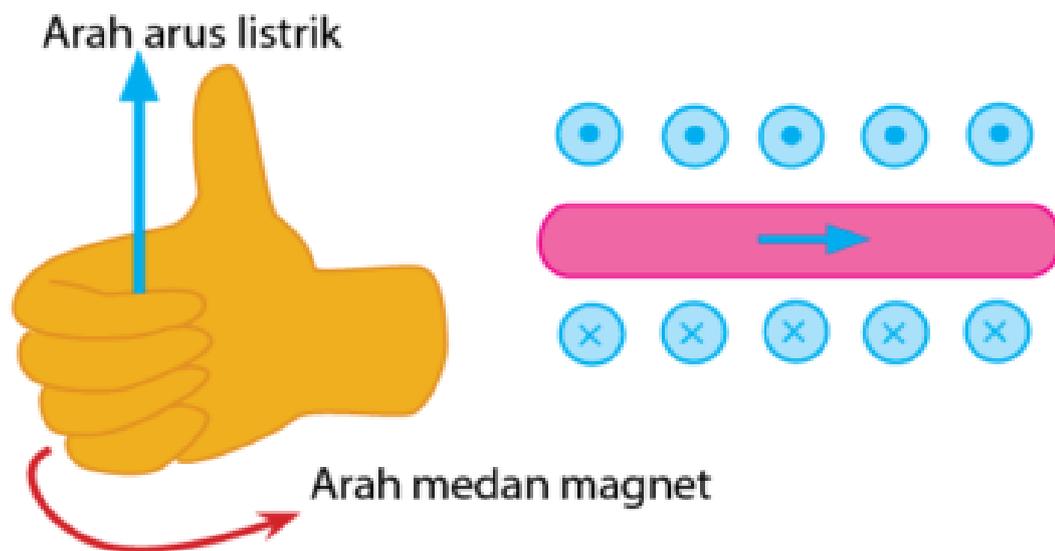
“Setiap perubahan medan magnet pada kumparan akan menyebabkan Gaya Gerak Listrik (GGL) yang diinduksi oleh kumparan tersebut”.

2) Hukum Faraday 2

“Tegangan GGL induksi di dalam rangkaian tertutup adalah sebanding dengan kecepatan perubahan *fluks* terhadap waktu”.

e. Kaidah tangan kanan

Penggunaan kaidah tangan kanan untuk menentukan medan magnet digunakan pada kawat lurus bermuatan arus listrik. Ibu jari mengikutin arus listrik yang mengalir pada kawat lurus tersebut. Sedangkan keempat jari lainnya menunjukkan arah medan magnet.



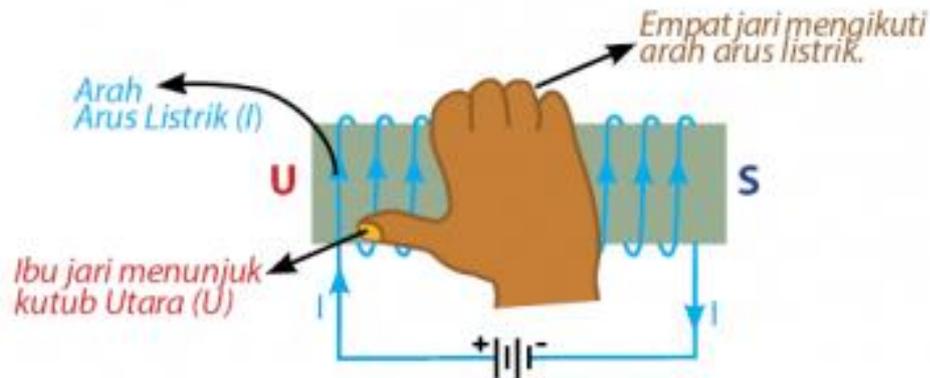
Gambar 2.4 Kaidah Tangan Kanan

Sumber : Dikutip dari

https://id.wikipedia.org/wiki/Kaidah_tangan_kanan (2017/11/27- oleh Wikipedia)

Cara menentukan kutub magnet dengan kaidah tangan kanan ini dengan menggunakan tangan kanan yang seolah-olah tangan mengikutin kumparan. Arah empat jari mengikutin arus listrik yang mengalir pada kawat melingkar. Posisi ibu jari mengikutin, ibu jari selalu menunjuk kutub utara. Posisi tangan pada kaidah tangan kanan untuk menentukan kutub magnet:

1. Posisikan empat jari mengikuti arus listrik yang mengalir pada kawat melingkar.
2. Ibu jari akan selalu menunjukan arah utara.



Gambar 2.5 Penjelasan Kaidah Tangan Kanan

Sumber : Dikutip dari <http://artikel-teknologi.com/prinsip-kerja-generator-ac/>

(2014/04/17-oleh Artiket Teknologi.com)

2. Motor Diesel

1. Pengertian Umum Motor Diesel

- 1) Menurut P. Van Maanen Jilid I (1983 : 1.1) :

Pada motor diesel sendiri yang sesuai penciptanya Rudolf Diesel (1859 – 1891), udara yang diperlukan untuk pembakaran dikomprimir di dalam silinder oleh torak. Sedangkan bahan bakar dalam bentuk halus disemprotkan ke dalam udara panas. Akibat kompresi akan bercampur dengan baik pada akhir langkah kompresi.

- 1) Motor diesel juga disebut motor "kompresi udara" atau motor penyemprotan. Motor diesel adalah suatu motor bakar yang

terjadinya pembakaran bahan bakar dalam silinder motornya sendiri atau disebut juga *Internal Combustion Engine*. Sedangkan proses terjadinya penyemprotan bahan bakar dalam bentuk kabut dilakukan pada akhir langkah kompresi yaitu bahan bakar segera terbakar karena tekanan udara dan temperatur yang naik pada akhir kompresi. Sehingga mampu menyalakan bahan bakar dan memberikan ledakan didalam silinder.

- 2) Menurut Wiranto Arismunandar & Koichi Tsuda (1975 : 5) :

Motor diesel biasanya juga disebut "motor penyalan – kompresi" (*Compression Engine Ignition*), oleh karena cara penyalan bahan bakarnya dilakukan dengan penyemprotan bahan bakar ke dalam silinder. Hasil udara yang dikompresikan bertekanan dan temperturnya tinggi sebagai akibat dari proses kompresi.

- 3) Menurut Tim Penyusun PIP (t.th : 2) :

Mesin diesel mempunyai ciri khas khusus yaitu :

- a. Hanya udara hisap dan dikompresikan.
- b. Bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang bakar dalam keadaan kabut.
- c. Tidak memerlukan alat perantara untuk pembakaran.
- d. Tenaga yang dihasilkan lebih besar
- e. Perawatan lebih mudah

3. Pengertian *Black Out*

Menurut data yang diperoleh dari [http: www.blackoutelectric.com](http://www.blackoutelectric.com). *Black out* (tidak nampak sama sekali) adalah suatu keadaan dimana listrik mengalami suatu gangguan atau masalah yang terjadi akibat kelebihan beban listrik. Ketidakmampuan suatu tegangan listrik dan arus yang mengalir terlalu tinggi atau besar. *Black Out* itu terdiri atas 2 (dua) yaitu kelebihan tegangan dan kekurangan tegangan. Apabila terjadi *black out* maka tidak ada satupun peralatan listrik yang dapat berfungsi dengan baik.

Pembangkit listrik adalah suatu rangkaian alat atau mesin yang merubah alat mekanikal untuk menghasilkan energi listrik. Biasanya rangkaian alat itu terdiri dari turbin dan generator listrik. Fungsi dari turbin adalah memutar rotor dari generator listrik sehingga dari putaran rotor itu di hasilkanlah energi listrik.

Dimana apabila terjadi kelebihan tegangan maka akan mengalami suatu gangguan yang disebabkan karena ketidaksanggupan dari suatu penampang kawat yang memiliki batas tahanan (OHM). Dimana masalah ini biasanya disebut dengan *Black Out*.

4. Cara Kerja Injektor

Injektor bekerja untuk mengatomisasikan bahan bakar yang disalurkan dari pompa injeksi pada tekanan tinggi serta memberi tenaga penyebaran, pembagian dan penerobosan bahan bakar. Jadi injektor berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar ke ruang bakar agar terjadi pembakaran yang sempurna dalam waktu singkat.

Penghamburan dari bahan bakar dalam udara yang bersuhu tinggi menyebabkan bahan bakar menguap dan membentuk gas dan selanjutnya bahan bakar yang berubah menjadi gas akan terbakar. Pembakaran bahan bakar akan menimbulkan panas yang sangat tinggi, dan panas yang tinggi akan memiliki tekanan yang sangat besar.

Cara kerja dari injektor ada 3 sistem yaitu :

a. Sebelum penginjeksian bahan bakar

Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak (*Fuel Duct*) pada *nozzle holder* menuju *oil pool* pada bagian bawah *nozzle body*.

b. Penginjeksian bahan bakar

Bila tekanan bahan bakar pada *oil pool* naik, dan tekanan ini melebihi kekuatan pegas, maka jarum pengabut (*nozzle Needle*) akan terdorong ke atas oleh tekanan bahan bakar dan jarum pengabut terlepas dari dudukannya pada *nozzle body* sehingga terjadi penyemprotan bahan bakar ke ruang bakar dalam silinder mesin.

c. Akhir penginjeksian bahan bakar

Bila pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar, maka tekanan bahan bakar turun dan tekanan pegas mengembalikan jarum pengabut (*Nozzle Needle*) ke posisi semula, sehingga menutup saluran bahan bakar.

5. Jenis-Jenis *Nozzle*

Jenis-jenis *nozzle* dibedakan atas 2 macam yaitu :

a. *Nozzle* berlubang :

1) Berlubang tunggal

Nozzle berlubang tunggal mempunyai pengabutan yang baik, tetapi memerlukan tekanan penyemprotan yang tinggi untuk mencapai pengabutan yang baik. Penyemprotan atau pengabutan bahan bakar yang dihasilkan berbentuk tirus dengan sudut kira-kira 4 sampai 15 derajat yang dikeluarkan oleh ujung *nozzle* berlubang satu.

Nozzle macam ini juga baik karena pembukaan lubang *nozzle* yang luas bahkan dalam mesin-mesin putaran tinggi ukuran kecil, akan mengurangi gangguan karena buntunya lubang *nozzle*.

2) Berlubang banyak

Nozzle berlubang banyak memberikan pengabutan yang baik, untuk menentukan jenis *nozzle* yang dipergunakan terutama ditentukan oleh proses pembakaran dan bentuk ruang pembakaran. Pada *nozzle* berlubang banyak biasanya digunakan untuk motor diesel dengan sistem injeksi langsung (*Direct injectie*), dimana diperlukan penyemprotan bahan bakar meluas ke semua bagian-bagian ruang bakar yang dangkal. Makin banyak jumlah pembukaan semprotan bahan bakar, makin kecil tiap pembukaannya dan makin memerlukan bahan bakar yang bersih. Pembukaan lubang semprotan mempunyai diameter dari

1) Model *Pintle*

Nozzle model *pintle* ini pada ujung-ujung katup dipasang batang atau pena yang disebut dengan *pintle* yang bentuknya disesuaikan dengan bentuk semprotan yang diinginkan. *Pintle* terpasang pada lubang *nozzle* membentuk ruang melingkar dengan pembentukan pena yang cocok akan diperoleh semprotan bahan bakar yang silinder berlubang dengan daya tinggi atau pun semprotan bahan bakar berbentuk konis yang berongga dengan sudut kira-kira 60°. *Nozzle* jenis ini bekerja secara seragam dan teliti serta gerakannya akan mencegah pembentukan kerak karbon pada ujung *nozzle*.

6. Metode Penyemprotan Bahan Bakar

Cara penyemprotan bahan bakar dan pembentukan campuran dikenal 2 sistem utama yaitu :

a. Penyemprotan Tidak Langsung

Dalam hal ini bahan bakar disemprotkan ke dalam sebuah ruang pembakaran pendahuluan yang terpisah dengan ruang pembakaran utama. Ruang tersebut memiliki 25% atau 60% dari volume total ruang pembakaran. Pada sistem penyemprotan ruang pendahuluan, bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang tersebut melalui sebuah pengabut berlubang tunggal (pengabut tap) dengan tekanan penyemprotan relatif rendah dari ± 100 bar. Tekanan tersebut kurang baik akan tetapi bahan bakar dapat menyala dengan cepat akibat suhu tinggi pada dinding ruang pendahuluan tersebut.

Keuntungan dari penyemprotan tidak langsung adalah karena penyalaan cepat (kelambatan penyalaan kecil) motor tidak terlalu peka terhadap kualitas bahan bakar. Tekanan pembakaran maksimal rendah dan motor bekerja dengan tenang dengan pengabut berlubang tunggal dengan lubang penyemprotan relatif besar tidak akan terjadi bahaya penyumbatan. Sedangkan kerugian penyemprotan tidak langsung adalah rendaman motor rendah akibat kerugian aliran dan kerugian panas di dalam ruang pendahuluan dan ruang puser. Motor sangat sulit distart sehingga membutuhkan bantuan start dalam bentuk spiral pijar atau sumbu pijar. Penyemprotan ruang pendahuluan dan ruang puser hanya diterapkan untuk motor putaran tinggi.

b. Penyemprotan Langsung

Bahan bakar dengan tekanan tinggi (pada motor putaran rendah hingga 1000 bar dan pada motor putaran menengah yang bekerja dengan bahan bakar berat hingga 1500 bar) disemprotkan ke dalam ruang pembakaran yang tidak dibagi. Tergantung dari pembuatan ruang pembakaran maka untuk keperluan tersebut dipergunakan sebuah hingga tiga buah pengabut berlubang banyak. Sistem penyemprotan langsung diterapkan pada seluruh motor putaran rendah dan motor putaran menengah dan pada sebagian besar dari motor putaran tinggi.

7. Persyaratan yang Harus Dipenuhi Oleh Sistem Injeksi

Menurut Maleev (1991), ada 5 persyaratan utama yang harus dipenuhi oleh sistem injeksi yaitu :

a. Penakaran yang teliti dari minyak bahan bakar

Maksudnya bahwa banyaknya bahan bakar yang diberikan untuk tiap daur harus dalam kesesuaian dengan beban mesinnya dan jumlah yang tepat dari bahan bakar harus diberikan kepada tiap silinder, untuk setiap langkah daya mesin. Hanya dengan cara inilah mesin akan beroperasi pada kecepatan yang seragam.

b. Pengaturan waktu

Pengaturan waktu yang layak berarti mengawali injeksi bahan bakar pada saat yang diperlukan adalah mutlak untuk mendapatkan daya maksimal dari bahan bakar dan penghematan bahan bakar dengan baik serta pembakaran yang sempurna. Kalau bahan bakar diinjeksikan terlalu awal dalam daur, maka penyalannya akan diperlambat karena suhu udara pada titik ini cukup tinggi. Keterlambatan yang berlebihan akan memberikan operasi yang kasar dan berisik dari mesin serta memungkinkan kerugian bahan bakar karena pembasahan dinding silinder dan kepala torak. Akibatnya adalah borosnya bahan bakar dan asap dalam gas buang. Kalau bahan bakar diinjeksikan terlambat dalam daur, maka sebagian dari bahan bakar akan terbakar pada saat torak telah jauh melampaui Titik Mati Atas (TMA). Kalau ini terjadi,

maka mesin tidak akan membangkitkan daya maksimumnya, gas buang akan berasap, dan pemakaian bahan bakar boros.

c. Kecepatan injeksi bahan bakar

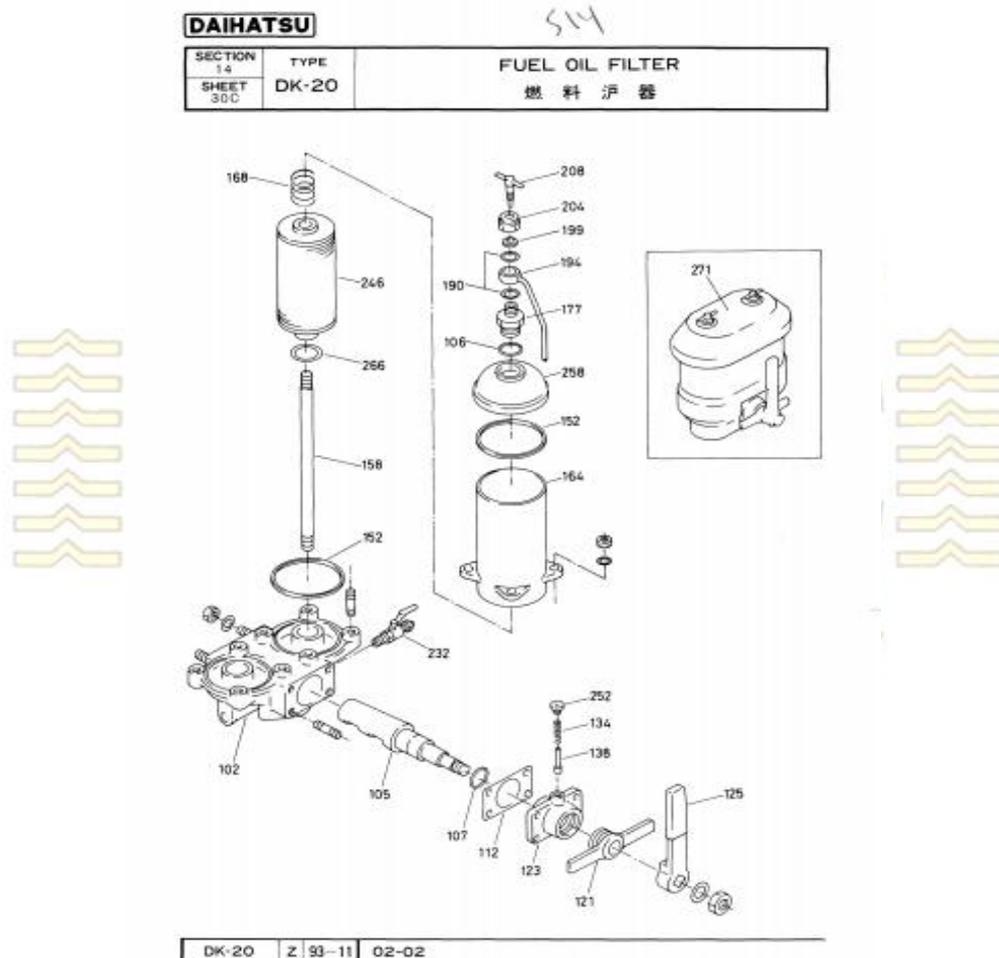
Banyaknya bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam ruang bakar dalam satu satuan waktu atau dalam satu derajat dari perjalanan engkol. Kalau kecepatan injeksi terlalu tinggi, maka sejumlah bahan bakar tertentu akan diinjeksikan dalam waktu yang singkat, atau dalam jumlah derajat yang kecil dari perjalanan engkol. Kalau dikehendaki untuk menurunkan kecepatan injeksi, harus digunakan ujung *nozzle* dengan lubang yang kecil untuk menaikkan jangka waktu injeksi bahan bakar. Kecepatan injeksi mempunyai pengaruh yang serupa dengan pengaturan waktu, terhadap prestasi mesin. Kalau kecepatan injeksi terlalu tinggi, akibatnya akan sama dengan injeksi yang terlalu awal, kalau kecepatan injeksi terlalu rendah, akibatnya akan sama dengan injeksi yang sangat terlambat.

d. Pengabutan yang baik dari bahan bakar

Pengabutan dari arus bahan bakar menjadi semprotan kabut harus disesuaikan dengan jenis ruang bakar. Beberapa ruang bakar memerlukan kabut yang sangat halus. Ruang bakar yang lain dapat beroperasi dengan kabut yang lebih kasar. Pengabutan yang baik akan mempermudah pengawalan pembakaran dan menjamin bahwa setiap butiran kecil dari bahan bakar dikelilingi oleh partikel oksigen yang dapat dicampur dengannya.

8. Sistem Pengaturan Bahan Bakar

Pada MV. KT 05 sistem saluran bahan bakar sebagai berikut, diantaranya; *bunker*, *filter*, tangki, *double bottom*, *filter*, pompa transfer, tangki endap (*setting*), pemanas (*heater*), *fuel oil separator*, tangki harian (*service tank*).



Gambar 2.7 Filter Bahan Bakar

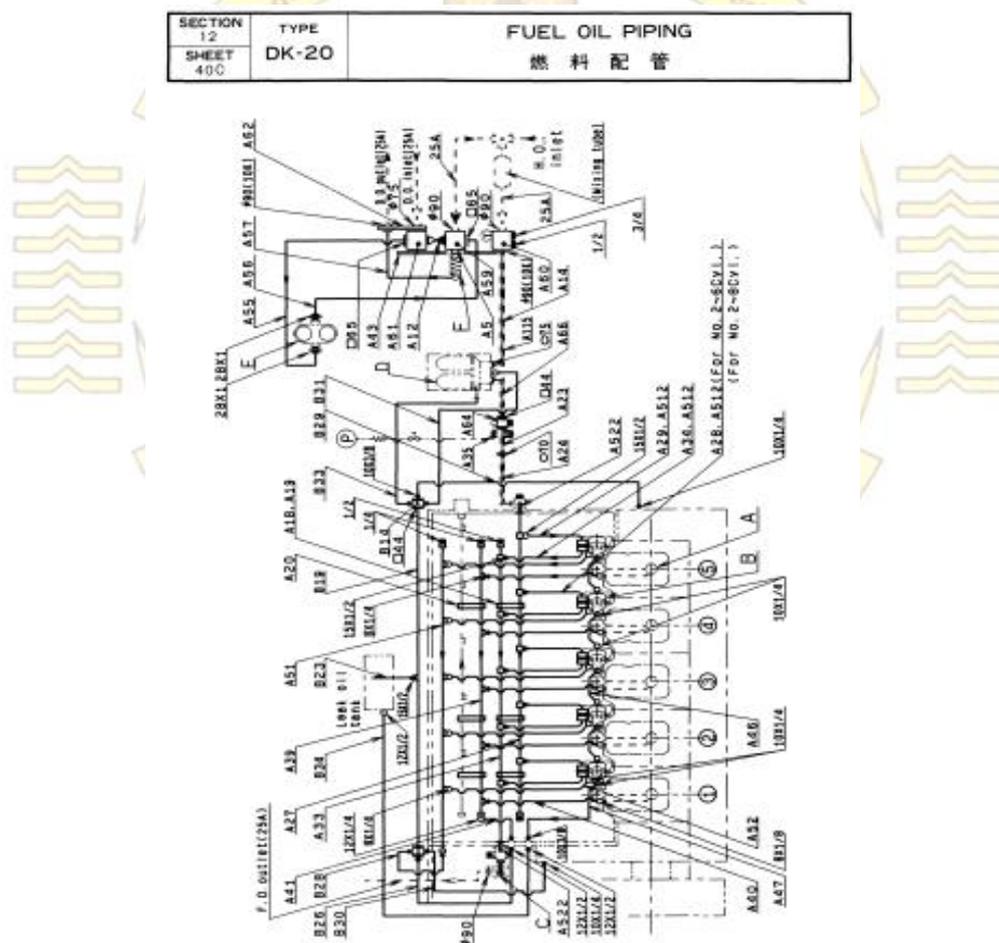
Sumber : Gambar dari manual book MV.KT 05 (1997/04/17 : 36)

Sebagian besar dari instalasi pendorong kapal ditata untuk pembakaran bahan bakar DO (*diesel oil*) maupun untuk bahan bakar lain.

Bahan bakar tersebut harus dibebaskan dari air dan kotoran padat sebelum dibakar pada motor kotoran tersebut sangat mempengaruhi, sehingga dapat menyebabkan gangguan dan kerusakan antara lain:

- a. Pompa bahan bakar
- b. Injektor

Untuk mencegah gangguan tersebut, maka diperlukan peralatan-peralatan yang dapat membersihkan bahan bakar dari kotoran-kotoran dan air seperti filter-filter, tangki endapan, dan *purifier*.



Gambar 2.8 Sistem Bahan Bakar

Sumber : Gambar manual book MV.KT 05 (1997/04/17 : 40)

9. Kerangka pikir penelitian



Gambar 2.9 Kerangka pikir penelitian

Penjelasan bagan kerangka pikir:

Berdasarkan bagan kerangka pikir di atas dapat diketahui dan disimpulkan bahwa penyebab, dampak dan upaya untuk mengoptimalkan kerja pada diesel generator di MV. KT 05 sehingga operasional kapal dapat berjalan lancar dan tidak menghambat kegiatan-kegiatan pekerjaan di atas kapal tersebut, adapun penjabaran dari kerangka berpikir di atas ialah sebagai berikut :

- a. Faktor-faktor penyebab tidak bekerjanya diesel generator:
 - 1) Katup buang yang bekerja tidak maksimal
 - 2) Gangguan dalam sistem kerja injektor
- b. Upaya penanggulangan dan perawatan agar diesel generator tidak terjadi black out.
- c. Sasaran dari seluruh tindakan yang telah dilakukan yaitu diesel generator bekerja optimal.

10. Definisi Operasional

Untuk memudahkan dalam pemahaman istilah-istilah yang terdapat dalam laporan penelitian terapan ini, maka penulis memberikan pengertian-pengertian yang kiranya dapat membantu pemahaman dan mempermudah dalam pembahasan laporan penelitian terapan ini sebagai berikut:

- a. Silinder

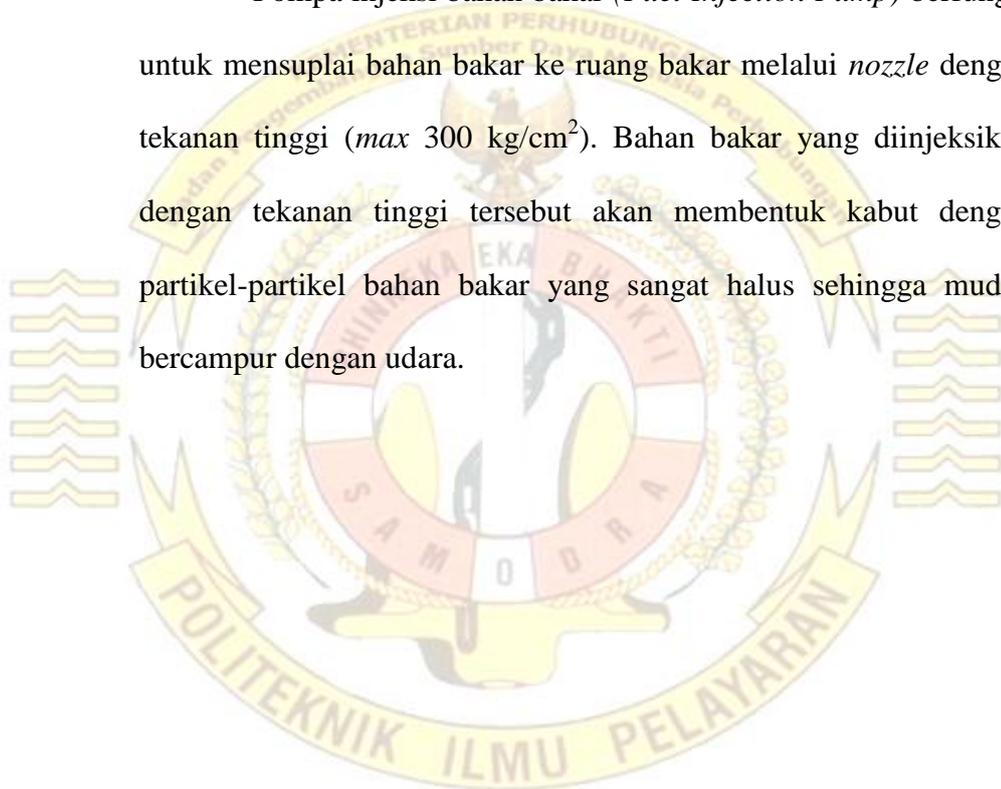
Adalah suatu tempat atau ruang dimana terjadinya pembakaran yang berbentuk silinder dan dilapisi oleh *liner* tempat bergerak piston naik turun. (R. Adji. *Motor Bakar*. Hal. 3)

b. Pembakaran

Adalah reaksi kimia dimana unsur bahan bakar oksigen dan kalor atau panas menjadi satu yang menimbulkan panas sehingga menaikkan suhu dan tekanan gas. (*Motor Diesel Penggerak Utama. Endrodi, MM. Hal.3*).

c. *Fuel Injection Pump*

Pompa injeksi bahan bakar (*Fuel Injection Pump*) berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke ruang bakar melalui *nozzle* dengan tekanan tinggi (*max 300 kg/cm²*). Bahan bakar yang diinjeksikan dengan tekanan tinggi tersebut akan membentuk kabut dengan partikel-partikel bahan bakar yang sangat halus sehingga mudah bercampur dengan udara.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari analisa penyebab timbulnya permasalahan dalam skripsi ini penulis membuat suatu pemecahan masalah kemudian dibuat kesimpulan menjadi masukan dan manfaat bagi *crew* mesin kapal dan para masinis. Dari hasil pengolahan data melalui suatu penelitian menggunakan metode *fishbone* dan FTA, penulis membuat suatu kesimpulan bahwa :

1. Mengapa terjadi tidak bekerjanya diesel generator di MV. KT 05 adalah :

- a. Terjadinya pengotoran didalam *system* bahan bakar diesel generator.

Dimana aliran bahan bakar yang masuk ke dalam *system* pembakaran diesel generator kurang optimal, sehingga kinerja diesel generator berkurang. Dan perawatan *system* bahan bakar kurang yang mengakibatkan filter bahan bakar kotor.

- b. Kotornya lubang-lubang *injector* bahan bakar karena perawatan yang kurang baik.

Jadi *injector* yang kurang terawat akan menyemprotkan bahan bakar yang tidak maksimal karena lubang-lubang *nozzle* tersumbat

kotoran-kotoran dari bahan bakar, sehingga ujung *nozzle* menjadi berkerak.

c. Pengotoran didalam klep isap dan klep buang

Pada dasarnya klep isap dan klep buang yang kurang perawatan akan timbul endapan-endapan/kerak yang menghambat keluar masuknya udara pembakaran, sehingga mengakibatkan kinerja diesel generator menjadi tidak maksimal.

Solusi mengatasi hal tersebut dengan melakukan perawatan sesuai dengan SOP yang telah di terapkan dan melakukan *general overhaul* sesuai dengan *planned maintenace system*.

2. Dampak dari kurangnya perawatan diesel generator adalah

Kinerja diesel generator tidak optimal, aliran bahan bakar yang masuk kedalam diesel generator tidak maksimal, penyemprotan bahan bakar yang tidak merata, kotornya filter pompa bahan bakar diesel generator dan kotornya klep isap dan klep buang semua itu yang mengakibatkan kinerja diesel generator semakin berat.

3. Upaya apa saja yang dilakukan untuk mencegah tidak bekerjanya diesel generator di MV. KT 05 adalah:

Para masinis dan abk telah melakukan perawatan untuk kelancaran kinerja diesel generator antara lain :

a. Perawatan pada *system* bahan bakar

Memilih kualitas bahan bakar yang bagus, agar proses pembakaran menjadi optimal dan selalu cek filter bahan bakar bila sudah kotor cepat dibersihkan.

b. Perawatan pada *injector*

Lepas *injector* cek tekanan bahan bakar yang disemprotkan, jika kurang tekanan bahan bakar yang dikeluarkan periksa spring penekan jarum pada *injector* jika perlu diganti dengan yang baru, dan jangan lupa bersihkan ujung-ujung *injector* dari kerak-kerak yang menempel dan menghambat lubang-lubang *injector*.

c. Perawatan pada klep isap dan klep buang.

Perbaharuan pada katup dengan cara dipasang dan diputar pada mesin bubut kemudian bagian (*valve face*) digerinda dengan special gerinda yang terpasang pada mesin bubut. Dan perbaharui pada dudukan katup (*valve seat*) agar tidak terjadi kebocoran.

B. Saran

Berkaitan dengan masalah-masalah yang timbul maka penulis mengemukakan beberapa saran perbaikan dan perawatan terhadap diesel generator untuk meminimalisir dari terjadinya *black out* dan menunjang kelancaran operasional kapal agar menjadi lebih baik antara lain:

1. Hendaknya melakukan perawatan system bahan bakar secara berkala, terutama di bagian filter bahan bakar agar tekanan bahan bakar menjadi optimal.

2. Melakukan perawatan *injector* yang sudah berkurang tekanan bahan bakarnya dengan membersihkan lubang-lubang *injector* agar kinerja diesel generator tidak menurun.
3. Sebaiknya melakukan perawatan dengan cara membongkar *cylinder head* kemudian membersihkan klep isap dan klep buang dari endapan atau kerak yang menempel pada klep isap dan klep buang.



DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar, Wiranto dan Tsuda, Koichi, 1993, *Motor Diesel Putaran Tinggi*, PT. Pradnya Pratama, Jakarta.

F. Suryatmo. 1986. Teknik Listrik Arus Searah. Bina Aksara. Jakarta.

Final Drawing Diesel Generator DAIHATSU DK-20

Instruction Manual Book Diesel Generator DAIHATSU DK-20

Maanen, P. Van, 1997, *Motor Diesel Kapal Jilid 1 Nautech*, PT. Triasko Madra, Jakarta.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono, 2014, *Memahami Penelitian Kualitatif*, CV. Alfabeta, Bandung.

Sukardi. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara

Tim Penyusun PIP Semarang, 2016, Pedoman Penyusunan Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang

Lampiran 1

Ship's Particulars

PT KARYA SUMBER ENERGY



M.V "KT 05"

VESSEL'S PARTICULARS

Name Of The Ship	: M.V "KT 05"	Owner	: PT. Kokusai Transport PTE LTD-600 North bridge, road #05-01 Park view square, Singapore 188778
Port Of Registry	: TANJUNG PRIOK	Operator	: PT. KARYA SUMBER ENERGY JL. KALI BESAR BARAT NO. 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA
Kind Of Ship	: Gen. Purpose Bulk Carrier	Main	: Mitsui MAN-B&W
Type Of Ship	: Flush Deck with Forecastle	Model	: 6S50MC (Mark 5)
IMO Number	: 9154610	Output	: M.C.O 9,750 PS (7,171 KW) X 120 RPM
Call Sign	: Y B M G 2	Output	: C.S.O 8,775 PS (6,554 KW) X 116 RPM
Builders	: Hashihama Shipbuilding Co. Ltd Kobe, Japan	Generators	: Daihatsu SDK - 20
Keel Laid	: 7 th April 1998	Output	: 710 PS X 720 RPM
Delivered	: 24 th September 1998	Volt / Amp	: 480 KW (600KVA) X A.C 450 V X 60Hz
Gross Tonnage	: 25,982	Boiler	: Vertical Composite Type Oil Fire Side - 1.000 kg/h X 6 kg/cm ² G Ext Gas Side - 800 kg/h X 5 kg/cm ² G
Nett Tonnage	: 15,690	Propeller	: Right Hand of Solid, 4 Bladed Keyless Ni - Ai - Br Dia - 5.800mm, Pitch - 3.895 mm (0.7R)
Deadweight	: 47,375 MT	Anchors	: AC - 14 Type
Summer Draft	: 11.950 Meters	Port	: 5,870 Kg
Length (L.O.A)	: 185.74 Meters	Stbd	: 5,880 Kg
Length (L.B.P)	: 177.00 Meters	Chain Cable	: Flush Butt Welded Stud 68 mmΦ (32.5 m P + S) Grade 3
(Registered)	: 178.08 Meters	Cargo	: Electro Hydraulic single Deck Crane 4 X 30T C 18.5 m/min
Breadth (Mid / Reg)	: 30.40 Meters	Service	: 14.20 Knots
Depth (Mid / Reg)	: 16.50 Meters	Max Speed	:
Draft (Ext)	: 11.950 Meters	Hatch Size	: Hatch 1 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 2 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 3 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 4 = 20.00 C 15.30 Meters Hatch 5 = 20.00 C 15.30 Meters
Light Ship	: 7.455 MT	S A T C	: 535688611 / 435688613
Classification	: NK	E-mail ID	-
Panama Gross	: - - -	MMSI	: 3 5 6 8 8 6 0 0 0
Nett	: 21.608.00 MT	Fleet	-
Panama Ship Id	: 8 1 0 0 9 6	VSAT	-
Suez Canal Gross	: 26,831.47 MT		
Nett	: 23,730.62 MT		
Ht. Of Top Mast/Keel	: 45.06 Meters		
T.P.C On Summer Draft	: 50.00 MT		
Bale Capacity	: 55,564.90 M ³ -1,962,273.00 F ³		
Grain Capacity	: 57,208.40 M ³ -2,020,315.00 F ³		
F.O Capacity 100%	: 1,666.8 M ³		
D.O Capacity 100%	: 86.6 M ³		
Total F.W 100%	: 389.0 M ³		
Total Ballast	: 26,600.8 M ³		
	<u>Tank Top Strengths</u>		
Hold 1,2,3,4,5	: 13.73 MT / M ²		

Load lines	Symbol	Freeboard	Draft	Displacement	Deadweight
Tropical Fresh Water	TF	4064 MM	12.473 M	56053 MT	48598 MT
Freshwater	F	4313 MM	12.224 M	54830 MT	47375 MT
Tropical	T	4338 MM	12.199 M	56079 MT	48.624 MT
Summer	S	4587 MM	11.950 M	54830 MT	47375 MT
Winter	W	4836 MM	11.701 M	53585 MT	46130 MT

FRESH WATER ALLOWANCE 274 MM

Lampiran 2

Crew List

CREW LIST

V Arrival Departure Page No. 1/1

1. Name of ship	2. Port of Arrival	3. Date		6. Nature and No of identity document (seaman)		13. Date and Place of Engagement (YY / MM / DD)
MY. KT 05	SURALAYA	05 April 2018				
4. Nationality	5. Last Call of Port					
INDONESIA	TANJUNG BARA					
7. No	8. Family name, Given names	9. Rank of rating	10. Nationality	11. Date and place of birth (YY / MM / DD)	12. Seaman book/validity (YY / MM / DD)	13. Date and Place of Engagement (YY / MM / DD)
1	SUHARNO	MASTER	INDONESIAN	53/10/25	C 066657	18-04-05
2	RAINERIUS PRHANANTO	C/OFF	INDONESIAN	Tegal, Indonesia 19/05/30 57/12/30	E 104865	Suralaya, Indonesia 18-01-27
3	EKO FAJARIANTO	2/OFF	INDONESIAN	19/08/08		Cilacap, Indonesia
4	DIMAS FAJAR KATON WIBOWO	3/OFF	INDONESIAN	81/10/17	E 102988	18-04-05
5	SURYATMAJI	C/ENG	INDONESIAN	Lhoksumawe, Indonesia 92/08/19	19/07/13 B067196	Suralaya, Indonesia 17-09-11
6	ADRIANUS DARIUS GERUNG	2/ENG	INDONESIAN	Magelang, Indonesia 58/06/26	18/06/05 W 013650	Dumai, Indonesia 18-01-05
7	YULI NATAR	3/ENG	INDONESIAN	Kedri, Indonesia 56/10/08	19/09/23 C 072978	Cilacap, Indonesia 18-01-05
8	ADE RIZKI SUPIAN	4/ENG	INDONESIAN	Manado, Indonesia 85/07/20	19/06/19 D 036308	Cilacap, Indonesia 17-07-08
9	CHRISTIANO	BDSUN	INDONESIAN	Taskmalaya, Indonesia 94/12/24	20/01/18 D 0075163	Padang, Indonesia 18-03-17
10	ARMAN	A/B - A	INDONESIAN	Tegal, Indonesia 90/05/02	20/06/17 D 077204	Suralaya, Indonesia 17-09-23
11	AGUNG PRASETYA	A/B - B	INDONESIAN	Parembanan, Indonesia 82/01/04	18/05/08 E 120076	Padang, Indonesia 18-03-17
12	AKHMAD NASHIN FEBIANSAH A	A/B - C	INDONESIAN	Barana, Indonesia 92/05/31	19/09/20 F 043600	Suralaya, Indonesia 18-04-05
13	PURWANTOKO	FITTER B	INDONESIAN	Kebumen, Indonesia 82/02/01	20/08/02 C 024791	Suralaya, Indonesia 18-03-17
14	MUHAMMAD KRISTIYANTO	OILER A	INDONESIAN	Magelang, Indonesia 69/11/25	18/11/08 C 021681	Suralaya, Indonesia 18-01-27
15	EKO SETIYO WIDODO	OILER B	INDONESIAN	Jakarta, Indonesia 85/02/22	18/11/08 F 043659	Cilacap, Indonesia 17-09-11
16	ATOSRA ILHAM	OILER C	INDONESIAN	Klaten, Indonesia 88/01/02	20/08/20 E 140119	Dumai, Indonesia 18-01-15
17	SYAIFUL MAARIF	COOK	INDONESIAN	Magelang, Indonesia 90/02/01	19/12/21 R 116670	Cilacap, Indonesia 18-04-05
18	IBNU HARDIKA	CADET DECK A	INDONESIAN	Kacang, Indonesia 72/01/10	19/09/02 F 096711	Suralaya, Indonesia 18-03-17
19	ZAKI ADITYA	CADET DECK B	INDONESIAN	Bitar, Indonesia 98/08/17	21/01/08 E 150092	Suralaya, Indonesia 17-08-06
20	SEPTIAN JOSHUA JALES CHRISDIANTO	CADET DECK C	INDONESIAN	Demak, Indonesia 97/01/07	20/06/06 F 028699	Dumai, Indonesia 17-08-06
21	OKI NANDA FALAKHUDIN	CADET ENG A	INDONESIAN	Merangin, Indonesia 97/09/19	20/07/03 F 028688	Dumai, Indonesia 17-08-06
22	NURWAHID AGUNG WINARNO	CADET ENG B	INDONESIAN	Magetan, Indonesia 96/04/08	20/07/04 F 028589	Dumai, Indonesia 17-08-06
23	REVA FIRSIAN ADITYANTO	CADET ENG C	INDONESIAN	Semarang, Indonesia 98/01/12	20/07/03 F 028734	Dumai, Indonesia 17-08-06
				Semarang, Indonesia 95/02/15	20/07/03 F 028734	Dumai, Indonesia 17-08-06
				Temanggung, Indonesia 20/06/19		Dumai, Indonesia

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


MASTER : Capt. SUHARNO

Lampiran 3

HASIL WAWANCARA

Dalam proses pengumpulan data skripsi dengan judul “Tidak Berkerjanya Diesel Generator Yang Mengakibatkan *Black Out* di MV. KT 05”, peneliti mengambil metode pengumpulan data dengan wawancara untuk mengetahui faktor-faktor penyebab turunnya kinerja *emergency generator*. Wawancara ya dilakukan peneliti adalah dengan narasum bermasinis 3 sebagai penanggung jawab permesinan *Auxiliary engine diesel generator*.

Nama : Yuli Natar

Jabatan : Masinis 3

Cadet : Apa yang menyebabkan tidak berkerjanya *diesel generator* ini?

Masinis 3 : *Diesel generator* ini bisa turun kinerjanya karena beberapa factor penyebab. Bisa disebabkan karena jam kerja mesin, komponen-komponen yang sudah rusak, bisa juga karena prosedur-prosedur pengoperasian serta perawatan yang tidak sesuai.

Cadet : Dalam masalah yang terjadi kali ini, faktor apakah yang terjadi?

Masinis 3 : Dalam masalah ini, system pembakaran yang tidak sempurna yang terjadi. Maka yang kita analisa adalah dari system bahan bakarnya. Mulai dari *filter* bahan bakar, pompa injeksi, sampai dengan *injector*.

Cadet : Bagaimana peran *filter* , pompa injeksi, dan *injector* begitu sangat penting dan harus dijaga kondisinya tersebut?

Masinis 3 : *Filter* berperan penting sebagai akhir dari penyaringan bahan bakar dari kotoran sebelum dipompakan oleh pompa injeksi menuju ke *injector*. Setelah itu pompa injeksi juga penting dalam menyuplai bahan bakar sebelum dikabutkan. Dan yang terakhir adalah *injector* sebagai pengabut bahan bakar kedalam ruang bakar untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna.

Cadet : Lalu bagaimana upaya untuk mencegah penurunan kinerja yang terjadi pada *diesel generator* ini?

Masinis 3 : Upaya yang dilakukannya itu tentunya menjaga selalu kondisi tiap-tiap komponen dengan melakukan perawatan secara berkala.

Cadet : Perawatan apa yang rutin dilakukan?

Masinis 3 : Perawatan yang dilakukan pada *filter*, harus diganti sesuai dengan jam kerja mesin yaitu 250 jam dan diganti dengan yang baru. Lalu pada *injector*, selalu dilakukan inspeksi berupa pengetesan *injector* setiap 800-900 jam untuk memenuhi tekanan yang dihasilkan *injector* menjadi sesuai dengan *manual book*, yaitu minimal 450 kg/cm².

Cadet : Apakah ada penyebab lain yang menyebabkan tidak berkerjanya *diesel generator*?

Masinis 3 : Ada, yaitu menempelnya kerak/endapan di bagian klep isap dan klep buang.

Cadet : Upaya apa yang dilakukan agar klep isap dan buang dapat bekerja dengan baik kembali?

Masinis 3 : Dudukan katup juga harus diperiksa dan dilakukan perawatan untuk mendukung ke optimalan kinerja katup agar katup tidak bocor sehingga tidak mengakibatkan kerusakan pada katup, bila (*valve seat*) mengalami aus yang tidak terlalu parah maka (*valve seat*) cukup diperbahruai saja tanpa mengganti (*valve seat*) yang lama dengan yang baru.

Lampiran 4

Dokumentasi diesel generator



Gambar Auxiliary engine diesel generator



Gambar dari katup isap dan katup buang



Gambar Dudukan katup (*valve seat*) sebelum dibersihkan



Gambar dudukan (*valve seat*) sesudah dibersihkan



Gambar *injector* yang sudah dibersihkan



Gambar *filter* bahan bakar yang belum di bersihkan



Gambar filter bahan bakar setelah dibersihkan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Nur Wahid Agung Winarno

Tempat, Tanggal lahir : Semarang, 12 Januari 1996

Agama : Islam

Alamat : Perum Puri Sartika Blok A/1 Rt 01/Rw 12 kel.
Sukorejo Kec. Gunungpati Kota Semarang

NamaOrangtua

Ayah : Jumain Ndiyo Winarno

Pekerjaan : Wiraswasta

Ibu : Sri Suwartiah

Pekerjaan : Guru

RiwayatPendidikan

Tahun2003-2009 : SDN Sukorejo 03 Semarang

Tahun 2009-2012 : SMP Negeri 11 Semarang

Tahun 2012-2015 : SMA Negeri 9 Semarang

Tahun 2015-sekarang : PIP Semarang

Tahun 2016-2017 : Praktek laut di MV.KT 05
PT. KARYA SUMBER ENERGY