



**ANALISIS KETIDAKNORMALAN *TURBOCHARGER* YANG
BERDAMPAK PADA MENURUNNYA PERFORMA MESIN *DIESEL*
GENERATOR DIKAPAL MV KT 05**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

ABBY DHEA HANAFI

NIT. 541711206373 T.

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

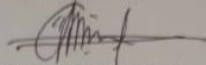
2021

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KETIDAKNORMALAN *TURBOCHARGER* YANG
BERDAMPAK PADA MENURUNNYA PERFORMA MESIN *DIESEL*
GENERATOR DIKAPAL MV KT 05

Disusun Oleh:



ABBY DHEA HANAFI

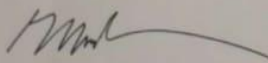
NIT. 541711206373 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, Juli 2021

Dosen Pembimbing I
Materi

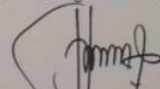


MUSTHOLIQ, M.M., M Mar.E.

Pembina IV/a

NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

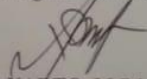


DARUL PRAYOGO, M.Pd.

Penata Muda Tk.I (III/b)

NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

Pembina (IV/a)

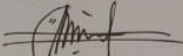
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KETIDAKNORMALAN *TURBOCHARGER* YANG BERDAMPAK PADA MENURUNNYA PERFORMA MESIN *DIESEL* *GENERATOR* DIKAPAL MV KT 05

Disusun Oleh:


ABBY DHEA HANAFI
NIT. 541711206373 T

Telah disetujui dan disahkan oleh Dewan Penguji

serta dinyatakan lulus dengan nilai

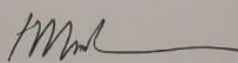
pada tanggal.....

Penguji I



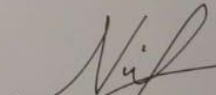
NASRI, M.T., M Mar.E.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19711124-199903 1 003

Penguji II



MUSTHOLIQ, M.M., M.Mar.E.
Pembina IV/a
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III



VEGA F ANDKOMEDA, S.ST., S.Pd., M.Hum
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui,

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

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

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ABBY DHEA HANAFI

NIT : 541711206373 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis Ketidaknormalan *Turbocharger* Yang Berdampak Pada Menurunnya performa mesin Mesin *Diesel Generator* Dikapal MV KT 05” adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, Agustus 2021

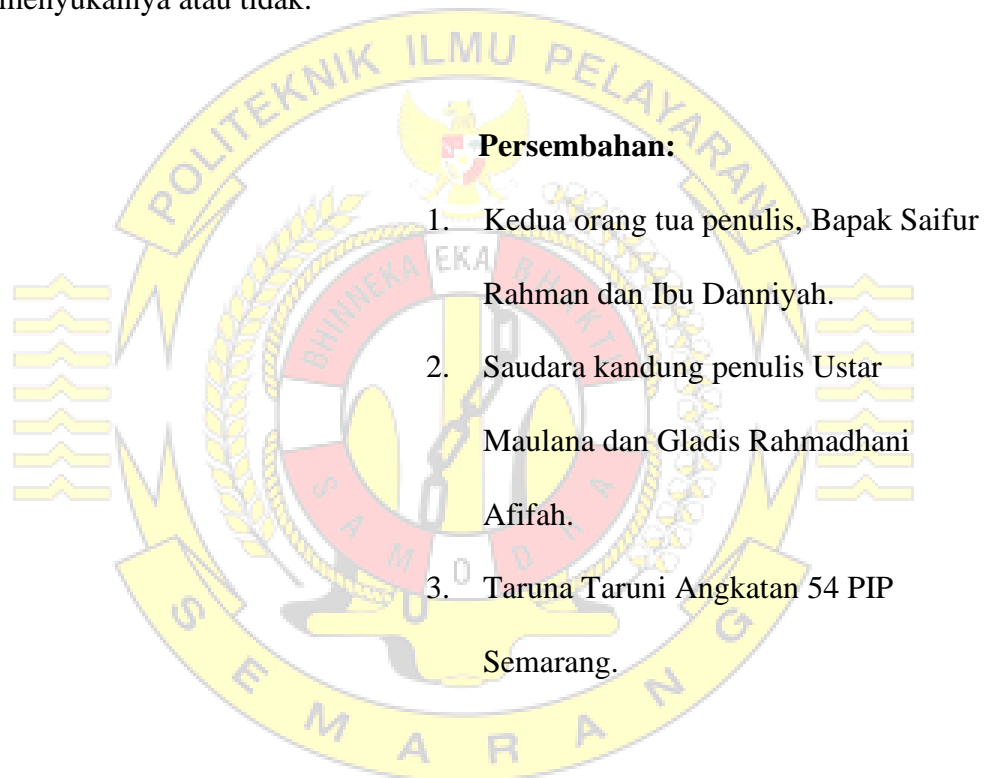
Yang menyatakan,



ABBY DHEA HANAFI
NIT. 541711206373 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.
2. Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan atau diperbuatnya.
3. Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.



PRAKATA

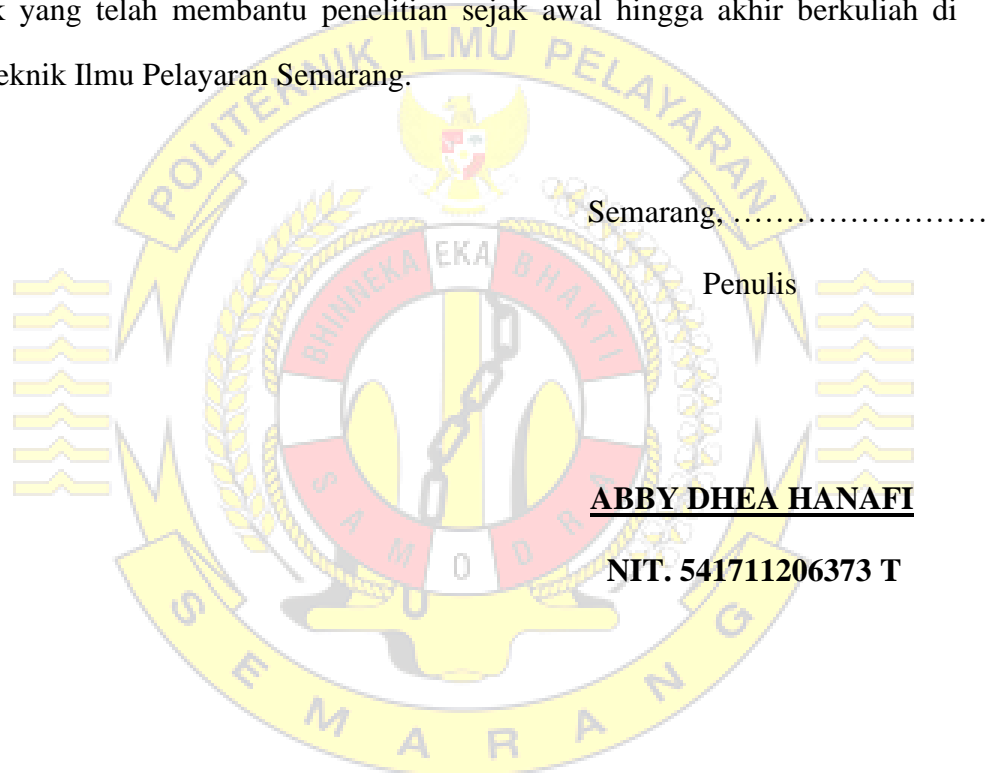
Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat limpahan rahmat, hidayah serta karunianya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini mengambil judul “Analisis Ketidaknormalan *Turbocharger* Yang Berdampak Pada Menurunnya performa Permesinan Mesin *Diesel Generator* Dikapal MV KT 05” dan penulisannya dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran pada Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam usaha menyelesaikan penelitian ini, peneliti menyadari bahwa tanpa adanya pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan masukan kepada peneliti, skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku ketua program studi Teknika PIP Semarang.
3. Bapak Mustholiq, M.M., M Mar.E. dan Darul Prayogo, M.Pd. yang telah menyempatkan waktu diantara kesibukannya untuk membimbing peneliti menyusun skripsi ini.
4. Kedua orang tua saya, Bapak Saifur Rahman dan ibu Danniayah, kakak saya Ustar Maulana serta adik saya Gladis Rahmadani Afifah sebagai motivasi untuk selalu berusaha disetiap keadaan.
5. Seluruh *crew* MV KT 05 yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.

6. Seluruh taruna-taruni PIP Semarang angkatan 54 yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi.
7. Faradiba Jihan Addina, pacar saya yang selalu sabar menemani dan mengingatkan penulis untuk mengerjakan skripsi.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian sejak awal hingga akhir berkuliah di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.



Semarang,

Penulis

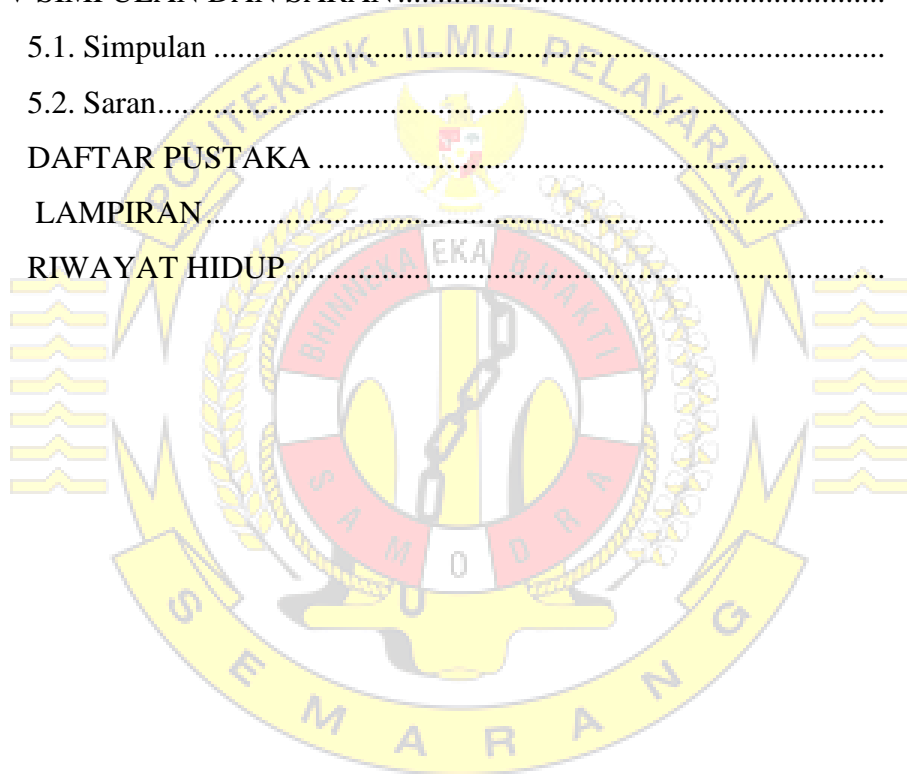
ABBY DHEA HANAFI

NIT. 541711206373 T

DAFTAR ISI

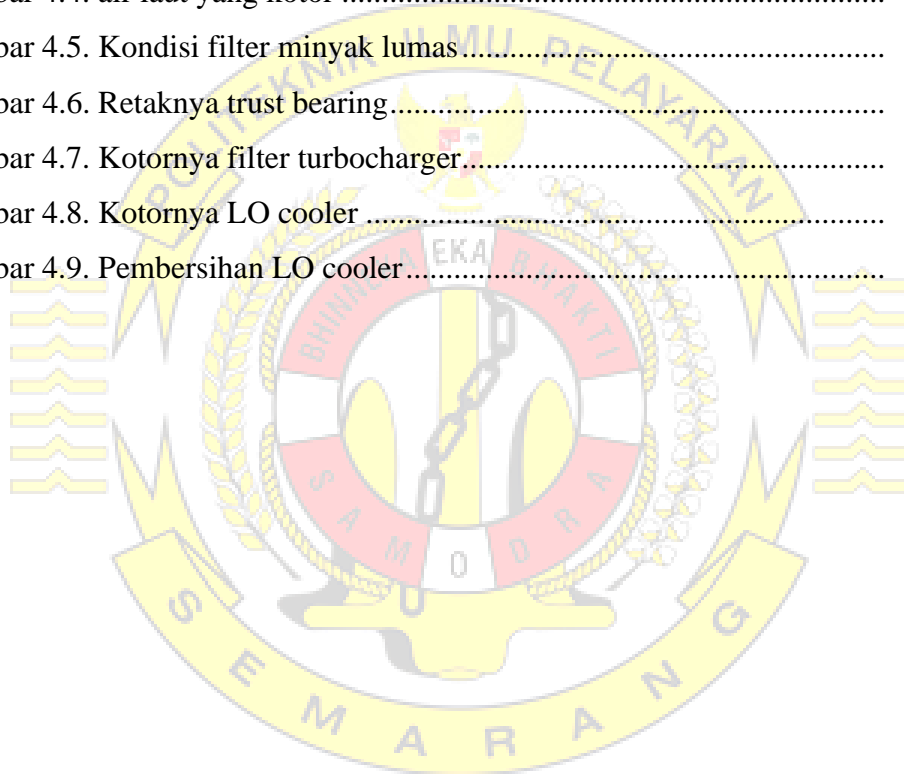
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah Penelitian.....	1
1.2. Identifikasi Masalah Penelitian.....	2
1.3. Cakupan Masalah.....	3
1.4. Perumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kajian Teori (Grand Theory).....	7
2.2. Kajian Variabel/Fokus Penelitian	23
2.3. Kajian Penelitian Terdahulu.....	24
2.4. Kerangka Berpikir.....	25
2.5. Hipotesis Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian	27
3.2. Variabel/Fokus dan Lokus Penelitian	29
3.3. Sumber Data Penelitian.....	30

3.4. Teknik dan Alat Pengumpulan Data	32
3.5. Teknik Keabsahan Data	36
3.6. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	42
4.2. Analisis Masalah	45
4.3. Pembahasan Masalah	56
4.4. Pembahasan Hasil Analisis SWOT dan Metode SHEL.....	78
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	91
5.1. Simpulan	91
5.2. Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN.....	96
RIWAYAT HIDUP.....	105



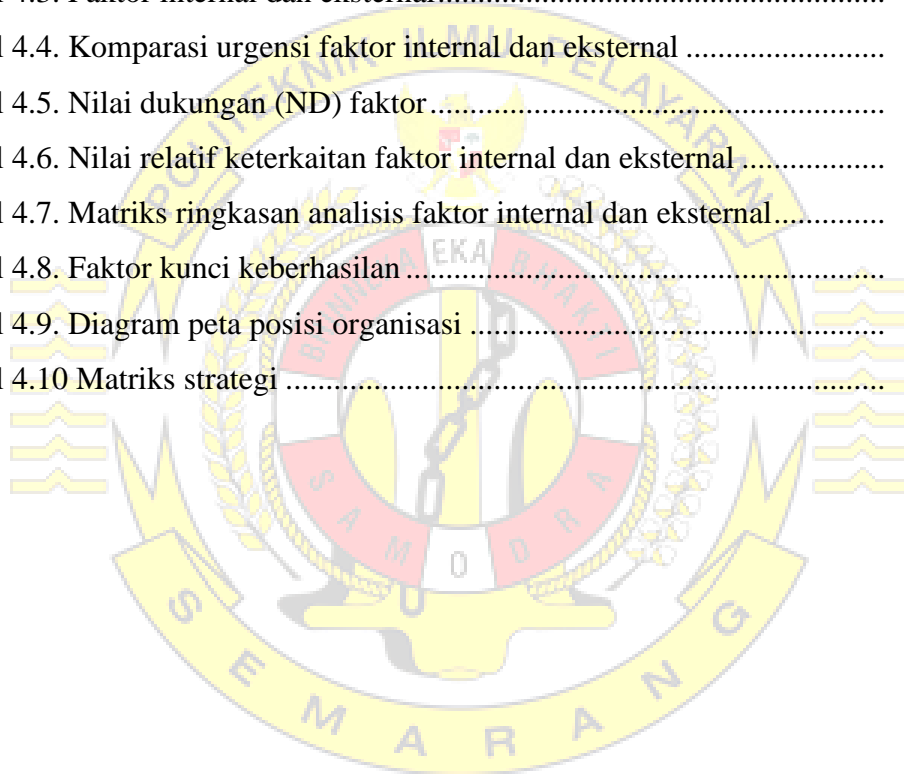
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian Turbocharger.....	8
Gambar 2.2. Bagian centre core turbocharger	10
Gambar 2.3. Prinsip kerja turbocharger	14
Gambar 4.1. Turbocharger mesin diesel generator	42
Gambar 4.2. Turbocharger mesin diesel generator	47
Gambar 4.3. Kondisi filter udara.....	49
Gambar 4.4. air laut yang kotor	51
Gambar 4.5. Kondisi filter minyak lumas.....	52
Gambar 4.6. Retaknya trust bearing.....	80
Gambar 4.7. Kotornya filter turbocharger.....	82
Gambar 4.8. Kotornya LO cooler	86
Gambar 4.9. Pembersihan LO cooler.....	90



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keterangan bagian centre core	10
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu	24
Tabel 2.3. Kerangka Berpikir	25
Tabel 3.1. Faktor internal dan eksternal	40
Tabel 4.1. Spesifikasi turbocharger	44
Tabel 4.2. Pencermatan lingkungan	57
Tabel 4.3. Faktor internal dan eksternal	58
Tabel 4.4. Komparasi urgensi faktor internal dan eksternal	59
Tabel 4.5. Nilai dukungan (ND) faktor	61
Tabel 4.6. Nilai relatif keterkaitan faktor internal dan eksternal	62
Tabel 4.7. Matriks ringkasan analisis faktor internal dan eksternal	64
Tabel 4.8. Faktor kunci keberhasilan	65
Tabel 4.9. Diagram peta posisi organisasi	66
Tabel 4.10 Matriks strategi	67



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar	96
Lampiran 2. Wawancara	98
Lampiran 3. Crew list.....	103
Lampiran 4. Ship particular.....	104
Lampiran 5. Riwayat hidup.....	105



INTISARI

Abby Dhea Hanafi. 541711206373 T, 2021, “*Analisis ketidaknormalan turbocharger yang berdampak pada menurunnya performa mesin diesel generator dikapal MV KT 05*”, skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Mustholiq, M.M., M Mar.E, Pembimbing II: Darul Prayogo, M.Pd.

Turbocharger adalah pesawat yang digerakan oleh gas buang dari mesin *diesel* yang berfungsi untuk memompa udara yang digunakan untuk pembilasan dan pembakaran di dalam silinder. Pada saat dilaksanakannya proses bongkar muat terjadi kendala pada mesin diesel generator nomer 2 ditandai dengan terdengar bunyi mendengung pada bagian *turbocharger* yang mengakibatkan mesin diesel generator tidak bekerja secara normal dan proses bongkar muat terganggu sementara waktu.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah menggunakan metode *SWOT* dan *SHEL* dalam membahas masalah yang ada pada *Turbocharger*, terkait faktor penyebab, dampak, dan upaya untuk mengatasinya dari masalah menurunnya kinerja *Turbocharger* pada mesin *diesel generator*.

Berdasarkan dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan dilakukan perawatan terhadap turbocharger, bahwa penyebab menurunnya kinerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator* yaitu kondisi minyak lumas yang kurang baik dan kurangnya perawatan terhadap sistem penunjang kerja *turbocharger* yang menjadikan viskositas minyak lumas berubah, sehingga berdampak pada kerusakan komponen *journal bearing* dan *thrust bearing* dan mengakibatkan turunnya tekanan udara masuk kedalam ruang bakar. Dari masalah tersebut dapat disimpulkan bahwa perawatan sistem pendukung kerja *turbocharger* secara berkala perlu dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan jadwal perawatan yang dibuat, sehingga dapat mengetahui permasalahan sedini mungkin dan mencegah kerusakan yang lebih besar.

Kata kunci : *Turbocharger, Mesin diesel generator, SWOT dan SHEL*

ABSTRACT

Abby Dhea Hanafi. 541711206373 T, 2021, "*Analysis of turbocharger abnormalities that have an impact on decreasing the performance of the diesel generator onboard the MV KT 05* ", thesis. Diploma IV Program, Engineering Study Program, Merchant Marine Polytechnic Of Semarang, Supervisor I: Mustholiq, M.M., M Mar.E, Supervisor II: Darul Prayogo, M.Pd.

A turbocharger is an aircraft driven by exhaust gases from a diesel engine which functions to pump air which is used for flushing and combustion in the cylinder. During the loading and unloading process, there was a problem with the diesel generator number 2 engine, which was marked by a buzzing sound in the turbocharger section which resulted in the diesel generator engine not working normally and the loading and unloading process temporarily interrupted.

preparation of this thesis is to use the SWOT and SHEL methods in discussing the problems that exist in the Turbocharger, related to the causes, impacts, and efforts to overcome them from the problem of decreasing Turbocharger performance on the diesel generator engine.

Based on the results of interviews, observations, documentation, and maintenance of the turbocharger, that the cause of the declining performance of the turbocharger on the diesel generator engine is the condition of the lubricating oil that is not good and the lack of maintenance on the turbocharger work support system which makes the viscosity of the lubricating oil change, so that it has an impact on damage. journal bearing components and thrust bearings and results in a decrease in air pressure entering the combustion chamber. From these problems, it can be concluded that regular maintenance of the turbocharger work support system needs to be carried out properly and in accordance with the maintenance schedule made, so that problems can be identified as early as possible and prevent greater damage.

Keywords: *Turbocharger, Aux.engine, SWOT and SHEL*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian

Pada umumnya kapal laut digerakkan oleh mesin diesel, baik sebagai penggerak utama maupun untuk mesin bantu yang dipergunakan sebagai sumber energi listrik di kapal. Pada mesin diesel berdaya besar pada bagian masuk udara pembakaran dilengkapi dengan *turbocharger*. Hal tersebut dimaksudkan untuk menaikkan tekanannya dengan cara mengkompresi sehingga massa aliran udara masuk menjadi lebih tinggi dibandingkan udara atmosfer. (Sumardiyanto 2017).

Salah satu permesinan bantu yang harus bekerja secara optimal adalah mesin *diesel generator*. Pada mesin *diesel generator* terdapat komponen yang penting untuk mengoptimalkan kinerja mesin yaitu *turbocharger*. *Turbocharger* dipasang pada mesin *diesel generator* untuk mensupli udara yang cukup menuju keruang silinder dengan tekanan lebih dari satu atmosfer agar performa mesin tersebut menjadi lebih bertenaga.

Penggunaan *turbocharger* pada mesin diesel dapat meningkatkan daya efisiensi mencapai 75% dari sebelumnya sehingga penggunaan *turbocharger* sangat berpengaruh pada mesin tersebut. *Turbocharger* dalam sistem kerjanya di bagi menjadi 2 bagian yang sama-sama bekerja dalam satu sistem, sistem ini adalah bagian turbin dan kompresor yang di pasang dalam satu poros yang sama. (Irfan 2017)

Sedangkan yang terjadi di MV. KT 05 pada saat dilaksanakannya proses bongkar muat di Belawan pada tanggal 23 Mei 2020 mesin *diesel generator* nomor 2 mengalami kendala dan terdengar bunyi mendengung pada bagian *turbocharger* yang mengakibatkan mesin *diesel generator* tidak bekerja secara normal. Di atas kapal MV. KT 05 terdapat 3 mesin *diesel generator* tetapi yang bisa beroperasi hanya nomor 1 dan 2 dan mesin *diesel generator* nomor 3 sudah lama rusak dan tidak beroperasi lagi sehingga proses bongkar muat terganggu sementara waktu karena terdapat ketidaknormalan pada mesin *diesel generator* nomor 2. Kemudian oiler jaga menelpon Masinis yang bertanggung jawab terhadap mesin *diesel generator* yaitu Masinis 3 dan dilakukan pemeriksaan, pada saat melakukan pemeriksaan terdapat suara mendengung dan kasar dari *turbocharger* mesin *diesel generator* nomor 2 serta terlihat ketidaknormalan pada tekanan udara bilas ke ruang bakar yang mengakibatkan kerja mesin *diesel generator* nomor 2 harus dihentikan sementara waktu.

Berdasarkan latar belakang yang pernah dialami penulis di atas kapal tersebut penulis tertarik untuk mengambil judul “Analisis Ketidaknormalan *Turbocharger* Yang Berdampak Pada Menurunnya Performa mesin *Diesel Generator* di kapal MV KT 05”.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Dari beberapa uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

- 1.1.1. Mesin *diesel generator* tidak berkerja dengan optimal karena ditemukannya kerusakan pada *turbocharger* mesin *diesel generator*.
- 1.1.2. Kerusakan pada komponen di dalam *turbocharger* yang mengakibatkan putaran dari *blower* menjadi tidak stabil sehingga berpengaruh pada kinerja mesin *diesel generator*.

1.3 Cakupan Masalah

Mesin *diesel generator* yang tidak bekerja secara optimal berkaitan dengan tidak optimalnya kinerja dari *turbocharger* mesin *diesel generator*.

Oleh karena itu, penulis mencakup penelitian ini hanya pada:

- 1.3.1 Analisis faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kinerja dari *turbocharger* mesin *diesel generator*.
- 1.3.2 Dampak yang ditimbulkan dari kerusakan pada *turbocharger* mesin *diesel generator*.
- 1.3.3 Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi dari kerusakan *turbocharger* agar mesin *diesel generator* dapat beroperasi secara optimal.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas berdasarkan pengalaman penulis selama praktek maka rumusan masalah yang terjadi sangatlah penting. dan selanjutnya dapat dirumuskan menjadi rumusan masalah untuk mempermudah dalam pembahasan bab-bab selanjutnya.

Dalam rumusan masalah ini dapat disusun berupa pertanyaan - pertanyaan mengenai menurunnya kinerja *turbocharger* yang menjadi dasar dalam penyusunan skripsi antara lain sebagai berikut:

- 1.4.1 Apakah faktor penyebab menurunnya kerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator*?
- 1.4.2 Apakah dampak yang ditimbulkan dari menurunnya kerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator*?
- 1.4.3 Upaya apa saja yang dilakukan untuk menanggulangi menurunnya kerja *turbocharger*?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian dengan judul “Analisis Ketidaknormalan *Turbocharger* Yang Berdampak Pada Menurunnya Performa Mesin *Diesel Generator*” memiliki tujuan sebagai berikut:

- 1.5.1 Untuk mengetahui faktor penyebab menurunnya kinerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator* di kapal MV. KT 05.
- 1.5.2 Untuk mengetahui penyebab yang diakibatkan dari menurunnya kinerja dari *turbocharger* pada mesin *diesel generator* di kapal MV. KT 05.
- 1.5.3 Untuk mengetahui dampak yang terjadi akibat menurunnya kinerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator* di kapal KT 05.
- 1.5.4 Untuk mengetahui bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi menurunnya kerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator* di kapal MV. KT 05.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini Penulis berharap dalam penulisan skripsi ini akan bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi orang lain yang membutuhkan pengetahuan tentang masalah yang akan dibahas oleh penulis.

1.6.1 Manfaat teoritis

Bermanfaat tidak hanya bagi penulis tetapi juga bagi pembaca untuk membantu menambah pengetahuan baru tentang perbaikan dan perawatan *turbocharger* pada mesin *diesel generator*.

1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis bermanfaat bagi:

1.5.2.1 Bagi masinis

Bisa menjadi referensi tentang perawatan berkala yang konsisten.

1.5.2.2 Bagi Taruna

Menambah pengalaman, pengetahuan, dan wawasan tentang penyebab menurunnya kerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator*. Yang dituntut untuk menganalisa dan mengolah data yang didapat dari tempat penelitian.

1.5.2.3 Bagi PIP Semarang

Bertambahnya pengetahuan untuk taruna yang akan melaksanakan praktek laut, karena adanya gambaran dari permasalahan ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori (Grand Theory)

2.1.1 Pengertian *Turbocharger*

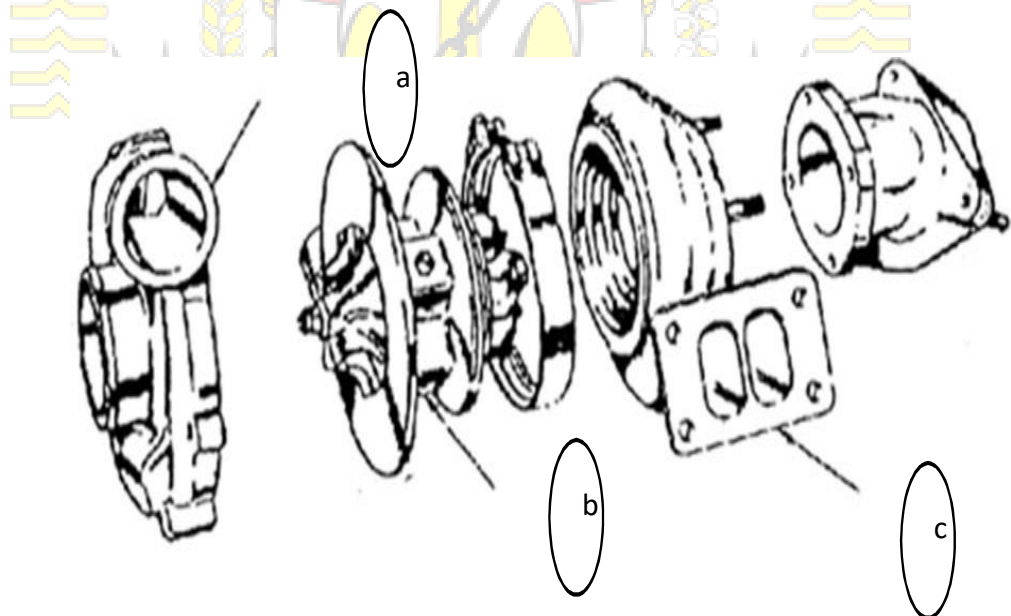
Turbocharger merupakan alat yang digerakkan oleh sisa gas buang dari sisa pembakaran dari mesin diesel yang digunakan untuk menghisap udara untuk pembakaran dan pembilasan didalam ruang silinder, (Endrodi, 2004: 24). Menurut Arismunadar dan Tsuda (2004: 29). Besarnya kerugian dalam pembuangan, membutuhkan adanya upaya dalam menanggulangnya. Tekanan udara menentukan banyaknya bahan bakar yang dapat dibakar pada saat langkah usaha didalam silinder dan menentukan tenaga maksimal dari mesin. Jika tekanan udara dalam langkah kompresi meningkatkan maka besar pula massa bahan bakar pada setiap silinder yang dapat dibakar. Oleh sebab itu mesin-mesin diesel dilengkapi dengan *turbocharger* yang dapat meningkatkan tenaga keluaran mesin.

Energi panas yang dihasilkan oleh sisa pembakaran didalam ruang silinder berfungsi untuk menggerakkan *turbocharger*. Salah satu upaya agar sisa pembuangan dapat dimanfaatkan adalah dengan cara memasang *turbocharger* pada saluran gas buang. Dengan hal ini gas buang dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin gas yang menggerakkan kompresor untuk menghisap udara dari luar yang

nantinya udara tersebut digunakan untuk membilas dan menambah tekanan didalam ruang silinder. Oleh karna itu jumlah bahan bakar yang dimasukkan ke dalam ruang silinder harus disesuaikan agar daya mesin dapat maksimal dan tidak terjadi *over heating*. Dengan *turbocharger* tersebut, diperkirakan 8% hingga 10% dari jumlah kalor pembakaran bahan bakar dapat dimanfaatkan. (Motor Diesel Putaran Tinggi. Arismunadar, Tsuda. 2004: 29).

2.1.2 Bagian-bagian *Turbocharger*

Turbocharger ini terdiri dari bagian-bagian penting yang memiliki peran dan saling berhubungan dan setiap bagian *turbocharger* itu memiliki fungsi berbeda yaitu:



Sumber : internet

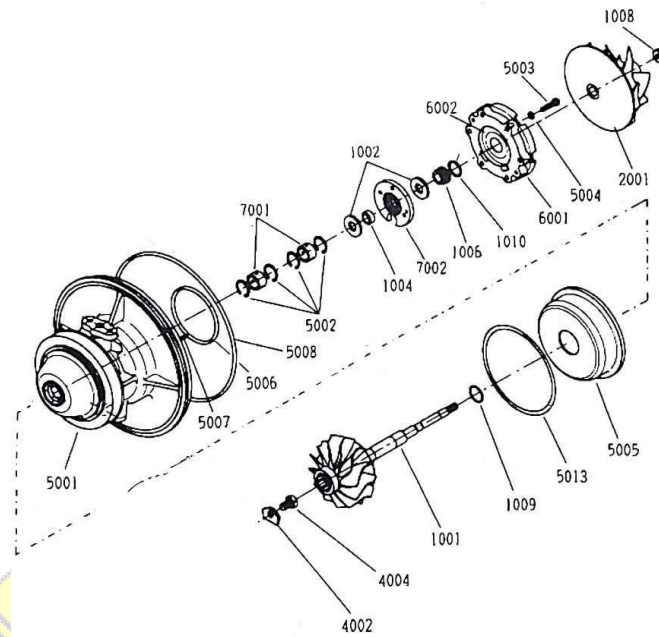
Gambar 2.1. Bagian dari *turbocharger*

2.1.2.1 *Compressor housing*

Compressor housing adalah rumah dari *compressor wheel* atau *blower* yang terbuat dari campuran logam aluminium dan berfungsi untuk menyalurkan udara yang dihisap oleh *blower* menuju ke *intercooler* dan masuk kedalam ruang silinder.

2.1.2.2 Pusat Inti (*Centre core*)

Centre core merupakan komponen penting dari *turbocharger* yang berkerja dengan memanfaatkan gas sisa pembakaran didalam ruang silinder, yang nantinya gas tersebut digunakan untuk memutar *blower* dan menyalurkan udara bertekanan kedalam ruang silinder sehingga kompresi didalam silinder meningkat sehingga daya pada mesin bertambah. Didalam komponen *centre core* memiliki poros turbin serta roda *blower* (kompresor), bantalan, *ring*, cincin plat *oil deflector*. Komponen-komponen yang berputar seperti *turbin shaft*, *compressor wheel*, *shaft*, *bearing*, *thrust*, *washer*, *oil seal ring* komponen-komponen tersebut ditopang oleh bagian *center housing*. Pada bagian-bagian yang berputar, harus memiliki tingkat ketahanan yang tinggi dan kepresisian yang tinggi karena *turbocharger* bekerja pada temperatur dan rpm yang tinggi jika terjadi kerusakan pada bagian-bagian tersebut akan sangat berdampak pada *turbocharger*.



Sumber : internet

Gambar 2.2. Bagian inti (*centre core*) dari
turbocharger

No	Part Number	Part Name
1	1001	<i>Turbine shaft</i>
2	1002	<i>Thrush collar</i>
3	1004	<i>Distance piece</i>
4	1006	<i>Sealing bush</i>
5	1008	<i>Shaft and hexagon nut</i>
6	1009	<i>Seal ring turbine side</i>
7	1010	<i>Seal ring compressor side</i>
8	2001	<i>Compressor wheel</i>
9	4002	<i>Turbine side clamp</i>
10	4004	<i>Hexagon bolt m10×20</i>

11	5001	<i>Bearing housing</i>
12	5002	<i>Snap ring</i>
13	5003	<i>Hexagon bolt m6×30</i>
14	5004	<i>Spring lock washer 6</i>
15	5005	<i>Heat shield</i>
16	5006	<i>O ring G90</i>
17	5007	<i>Spring pin</i>
18	5008	<i>O ring</i>
19	5013	<i>Metal seal gasket</i>
20	6001	<i>Seal plate Compressor side</i>
21	6002	<i>Seal plate turbine side</i>
22	7002	<i>Thrust bearing</i>

Tabel 2.1. Keterangan bagian inti (*centre core*) dari *turbocharger*

2.1.2.3 *Turbin housing* (Rumah Turbin)

Turbin housing berfungsi sebagai rumah dari *turbine wheel* dan sebagai saluran gas sisa pembakaran dari *exhaust manifold* dan kemudian disalurkan oleh shaft menuju *blower*. *Turbin housing* dibuat menggunakan bahan yang tahan panas karena pada bagian ini terhubung langsung ke *exhaust gas* (gas sisa pembakaran).

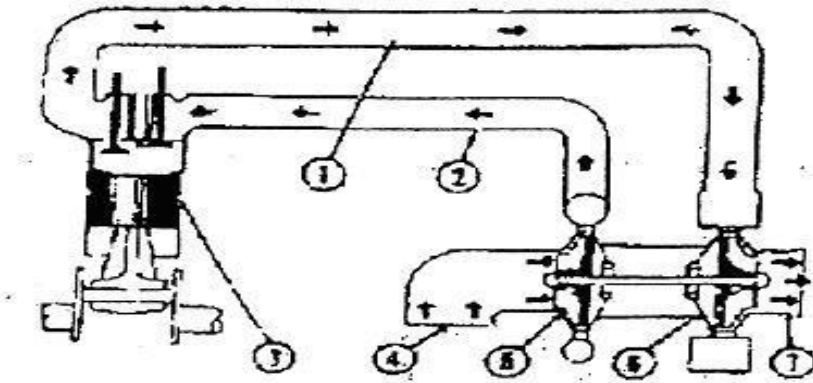
Menurut Karyanto (2000) *turbocharger* mempunyai dua bagian yaitu *compressor wheel* dan *turbine wheel*. *Turbine wheel* diputar oleh gas buang dengan kecepatan yang sangat tinggi. Pada ujung poros turbin dipasang *compressor wheel* sehingga putaran dari *compressor wheel* sama dengan putaran *turbine wheel*. Putaran *compressor wheel* akan menghisap udara dari luar dengan kecepatan yang tinggi. Untuk menahan putaran tinggi tersebut poros turbin disupport oleh *journal bearing* dan *thrust bearing*. Pada rumah turbin dilengkapi dengan saluran oli untuk pelumasan. *Bearing seal ring* dipasang untuk menghindari kebocoran oli kesisi hisap maupun sisi turbin terdiri dari dua bagian yaitu sisi *turbin* dan sisi *blower*.

Sebelum udara masuk kedalam ruang silinder, udara akan melewati *intercooler* untuk didinginkan. Proses pendinginan ini bertujuan agar udara dapat menambah kerapatan partikel-partikelnya, sehingga udara yang masuk dapat lebih banyak lagi dan juga proses ini juga bertujuan untuk menurunkan temperatur agar tidak terjadi *overheating* pada mesin. Setelah udara melewati *intercooler*, udara akan menuju kedalam ruang silinder setelah *intake valve* terbuka dan masuk kedalam ruang silinder sehingga siap dimampatkan.

2.1.3 Prinsip Kerja *Turbocharger*

Seiring berjalannya waktu *turbocharger* mengalami perkembangan tetapi prinsip dan cara kerjanya masih sama, yaitu dengan cara memanfaatkan gas buang sisa pembakaran didalam silinder untuk memutar turbin yang nantinya putaran tersebut diteruskan oleh poros shaft sehingga dapat memutar blower untuk memompa udara dari luar yang nantinya udara tersebut akan dialirkan menuju ke intercooler untuk didinginkan dan kemudian menuju keruang bakar untuk dimampatkan oleh piston.

Menurut Karyanto (2004: 148) Prinsip kerja *turbocharger* adalah: ketika pada saat langkah buang didalam ruang silinder yang dilakukan oleh gerakan *piston* gas buang dari sisa pembakaran keluar dari katup buang yang kemudian menuju ke *exhaust manifold* yang kemudian menekan sudu-sudu turbine dan akhirnya gas tersebut keluar lewat saluran pembuangan, yang mengakibatkan *blower* ikut berputar dengan putaran yang sama dengan putaran *turbine* sehingga *blower* menghasilkan tekanan hembusan, kemudian udara yang keluar dari *blower* disalurkan menuju *intake manifold* dan melalui katup masuk dan menuju ke ruang silinder untuk dikompresikan oleh piston. Oleh karena itu mesin-mesin diesel sekarang sudah terpasang *turbocharger*, agar tenaga atau daya yang dihasilkan oleh mesin dapat bertambah dan performa mesin menjadi lebih meningkat.



Sumber : internet

Gambar 2.3 Prinsip Kerja *Turbocharger*

Adapun penggunaan *turbocharger* pada mesin diesel 4-tak memiliki penataan *exhaust manifold* secara khusus hal ini berdasarkan jumlah silinder pada tiap-tiap mesin, yaitu sebagai berikut:

- 2.1.3.1 Mesin dengan jumlah 4 sampai 6 silinder dilengkapi dengan 2 buah saluran gas buang (*exhaust manifold*).
- 2.1.3.2 Mesin dengan jumlah 5 sampai 9 silinder dilengkapi dengan 3 buah saluran gas buang (*exhaust manifold*).
- 2.1.3.3 Mesin dengan jumlah 7 sampai 8 silinder dilengkapi dengan 4 buah saluran gas buang (*exhaust manifold*).

2.1.4 Teori penyediaan udara

Pada saat proses pembakaran sangat diperlukan salah satu komponen dari segitiga api yaitu udara atau oksigen yang cukup di dalam ruang silinder. Oleh sebab itu diperlukan alat yang dapat mensuplai udara untuk memenuhi kebutuhan didalam ruang silinder agar dapat terjadi pembakaran yang sempurna. *Turbocharger*

merupakan alat yang dapat mensuplai udara dan merupakan alternatif untuk meningkatkan tenaga atau daya pada mesin.

Menurut Manen (2001: 24), kegunaan dari *turbocharger* adalah mensuplai udara bertekanan yang disalurkan ke ruang bakar. *Turbocharger* dipasang yang bertujuan agar sisa pembakaran tidak terbang sia-sia. Dalam hal ini gas buang dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin dan hasil putaran turbin disalurkan untuk menggerakkan kompresor. Kompresor yang berputar dapat menghisap udara dari luar yang nantinya udara tersebut disalurkan ke *intake manifold* dan masuk kedalam silinder, dengan demikian kompresi pada mesin meningkat dan memerlukan asupan bahan bakar yang cukup agar tenaga yang dihasilkan oleh mesin dapat maksimal. Apabila konsumsi bahan bakar kurang karena tekanan kompresi didalam silinder sudah meningkat dapat menyebabkan temperatur mesin mudah panas dan dapat menyebabkan *overheating* pada mesin. Akibat yang terjadi ketika pembakaran yang tidak sempurna adalah sebagai berikut:

- 2.1.4.1 Mesin mudah panas karena kompresi yang terlalu tinggi dan asupan bahan bakar yang kurang
- 2.1.4.2 Menimbulkan kerak yang biasanya menempel pada katup buang sehingga katup tidak bisa menutup rapat.
- 2.1.4.3 Menimbulkan kerak yang dapat melekat pada piston dan dinding silinder liner yang mengganggu proses pelumasan.

Tujuan dipasangnya *turbocharger* pada mesin adalah agar tersedianya udara yang cukup didalam silinder dengan terpenuhinya udara dan bahan bakar yang cukup pembakaran menjadi sempurna dan tenaga pada mesin dapat maksimal. Berikut beberapa kelebihan apabila pada mesin terpasang *turbocharger*:

2.1.4.1 Meningkatkan daya atau tenaga pada mesin.

2.1.4.2 Tidak perlu tenaga mesin untuk menggerakkan *turbocharger* karena memanfaatkan gas sisa pembakaran.

2.1.4.3 Hasil pembakaran akan lebih sempurna karena udara didinginkan oleh *intercooler* yang menyebabkan udara lebih padat dengan oksigen.

2.1.4.4 Mesin bekerja tidak terlalu berat karena kompresi pada silinder tinggi sehingga bahan bakar mudah terbakar.

Kekurangan yang disebabkan apabila mesin terpasang *turbocharger*:

2.1.4.1.1 Bahan bakar yang masuk kedalam silinder harus ditambah sehingga konsumsi bahan bakar akan lebih boros.

2.1.4.1.2 Mahal dan rumit dalam perawatan mesin karena bertambahnya komponen pada mesin.

2.1.4.1.3 Waktu perawatan yang lebih lama.

Turbocharger memiliki dua sisi yang berbeda, yaitu sisi gas buang dan sisi udara. Pada sisi gas buang memiliki dua sistem yaitu: sistem denyut (*pulse system*) dan sistem tekan rata (*constan pressure system*).

2.1.4.1 Sistem denyut (*Pulse System*)

Pada sistem ini gas sisa pembakaran keluar dari tiap silinder dibagi atas beberapa silinder yang dikelompokkan berdasarkan *fairing order* dan *exhaust manifold*-nya. Pada sistem ini diameter *exhaust manifold* tidak besar, sehingga gas buang yang keluar dari silinder memiliki tekanan yang tinggi yang mengakibatkan putaran pada turbin menjadi sangat cepat sehingga *blower* juga memiliki putaran yang cepat juga. Udara yang dihasilkan cukup banyak sehingga pembakaran bisa menjadi sempurna dan daya mesin bertambah.

2.1.4.2 Sistem Tekanan Rata (*Constant Pressure System*)

Pada sistem ini gas sisa pembakaran tiap-tiap silinder digabung di *exhaust manifold* tanpa mementingkan *fairing order*-nya. Diameter pipa pembuangan sisa gas akan lebih besar sehingga mengurangi tekanan pada gas buang yang mengakibatkan putaran turbin menurun tidak seperti pada sistem denyut sehingga pada mesin ini udara yang dihasilkan oleh *blower* memiliki tekanan yang kurang, maka dari itu membutuhkan bantuan dari *blower* bantu yang digerakkan oleh motor listrik.

2.1.5 Pelumasan *Turbocharger*

“Pelumasan bertujuan untuk mengurangi gesekan pada kedua benda, maka dari itu minyak lumas harus bisa melumasi dua benda yang bergesekan agar tidak terjadi keausan. (Sukoco & Arifin, 2013: 136).

Pada sistem kerja *turbocharger* dengan putaran turbin dan *blower* yang begitu cepat maka sistem pelumasan sangat berperan penting untuk melumasi *shaft* dan *bearing* agar bisa awet dan tahan lama. Pada pelumasan komponen *turbocharger* Ada dua metode pelumasan yang digunakan untuk melumasi *shaft* dan *bearing*, yaitu:

2.1.5.1 Metode yang pertama adalah dengan cara menggunakan pelumasan yang berasal pada sistem mesin diesel, jadi pelumasan ini menjadi satu tidak terpisah.

2.1.5.2 Metode yang kedua adalah menggunakan pelumasan yang khusus hanya melumasi bagian *bearing* dan *shaft* saja.

2.1.6 Diesel Generator

Menurut Sunarlik (2013), *generator* merupakan alat yang digunakan untuk mensuplai kebutuhan listrik dengan cara merubah energi mekanik menjadi energi listrik, prinsip kerja dari *generator* adalah jika terdapat besi yang kemudian dililitkan sebuah kawat (rotor) yang kemudian dialiri listrik dan kemudian rotor tersebut berputar yang mengakibatkan terjadi perpotongan gaya-gaya magnet oleh stator maka akan timbul arus listrik AC (bolak-balik). Arus listrik yang keluar kemudian disalurkan untuk memenuhi kebutuhan listrik sesuai

kebutuhannya. Pada *generator* di kapal kebutuhan listrik sangatlah penting untuk menunjang operasional diatas kapal seperti untuk *maneuver*, berlayar, berlabuh, dan proses bongkar muat.

2.1.7 Perawatan *turbocharger*

Menurut Wiranto (2004), Perawatan adalah tindakan yang dilakukan untuk mengondisikan agar benda tersebut dapat bertahan dan bekerja lebih lama agar dapat beroperasi secara normal.

Tujuan dari dilaksanakannya perawatan adalah sebagai berikut:

- 2.1.7.1 Dapat menjaga kualitas alat tetap dalam kondisi baik.
- 2.1.7.2 Mencegah kerusakan yang lebih parah apabila dipakai secara mendadak.
- 2.1.7.3 Mengurangi jumlah perbaikan dan waktu saat melakukan service.
- 2.1.7.4 Mengantisipasi kecelakaan kerja ketika alat tersebut digunakan.

Turbocharger memiliki perawatan sendiri yaitu perawatan periodik antara lain:

- 2.1.7.1 Apabila sebelum dioperasikan pelumasan pada *turbocharger* harus diperiksa agar tidak terjadi keausan pada *bearing* atau *shaft*.
- 2.1.7.2 Selalu periksa kekencangan mur dan baut pada *turbocharger*.
- 2.1.7.3 Penggantian *filter* agar kerja *turbocharger* ketika menghisap

udara tidak terlalu berat dan udara yang masuk kedalam silinder tetap bersih.

2.1.7.4 Melakukan pembersihan komponen ketika kinerja dari *turbocharger* menurun dan melakukan pengecekan komponennya

2.1.8 Kesalahan dan dampak yang terjadi

Menurut Fatkhul (2019) pemakaian dan kurang cermatnya perawatan pada *turbocharger* akan berdampak merugikan bagi operasional kapal serta biaya suku cadang yang sangat mahal akan berdampak pada pengadaan suku cadang tersebut. Oleh karena itu perbaikan atau perawatan harus dilakukan agar tidak terjadi kesalahan yang merugikan tersebut, berikut adalah beberapa kesalahan dan dampak yang terjadi apabila kurangnya perawatan pada *turbocharger* :

- 2.1.8.1 Pelumasan yang tidak mencukupi.
- 2.1.8.2 Rusaknya bantalan berakibat pada bagian sisi kompresor dan sisi *turbine* akan bergesekan dengan rumah *turbocharger*.
- 2.1.8.3 Gas buang dari sisa pembakaran akan berwarna hitam pekat yang disebabkan oleh kurangnya suplai udara yang mencukupi untuk pembakaran.
- 2.1.8.4 Pemakaian dengan waktu lama tanpa pelumasan yang mencukupi akan menyebabkan rusaknya *thrust bearing*. Material pada *thrust bearing* akan cepat aus dan terlihat panas karena bergesekan langsung dengan *shaft* yang akan menjadikan tidak stabilnya putaran *turbocharger* serta akan

menimbulkan getaran dan lambat laun akan mengakibatkan pecahnya *thrust bearing*.

2.1.8.5 Minyak yang terkontaminasi objek lain. Partikel partikel kecil yang terkandung dalam minyak dan menyebabkan goresan pada *bushing*. Sehingga *bushing* akan berbahaya jika dipakai dalam jangka panjang. *Bushing* yang tergores akan menyebabkan oli masuk kebagian *turbine* yang berdampak pada borosnya konsumsi minyak lumas. Goresan atau keausan yang diakibatkan oleh kontaminasi minyak yang berlebih dapat dilihat di bantalan *axial*.

2.1.8.6 Panasnya kondisi minyak lumas Panasnya kondisi minyak lumas akan mengakibatkan turunya nilai kekentalan minyak lumas dan kondisi minyak lumas yang terlalu encer akan menyebabkan proses pelumasan kurang efisien panasnya kondisi minyak lumas disebabkan kurangnya sistem pendingin pada minyak lumas.

2.1.8.7 Penggantian *spare part* harus sesuai prosedur yang benar sesuai buku manual.

2.1.8.8 Objek-objek asing yang masuk kedalam *turbocharger*. Objek asing yang masuk pada *turbocharger* seperti debu, pasir serta komponen rusak yang terbawa oleh gas buang dapat mengakibatkan kerusakan pada sisi *turbine /blowe side*. Objek asing yang terhisap oleh *turbochrger* akan merusak sisi blower yang diakibatkan oleh filter udara tidak

dapat menyaring dengan baik.

2.1.8.9 Tidak optimalnya kerja alat pendukung *intercooler*.

Intercooler adalah sebuah komponen pelepas panas yang digunakan untuk mengurangi suhu zat yang memasukinya dalam hal ini udara akan didinginkan. sesuai namanya, fungsi *intercooler* berfungsi untuk mendinginkan pada bagian dalam sistem, artinya proses pendinginan udara dilakukan setelah memasuki rangkaian *airinduction*. proses pendinginan dilakukan karena pada *turbo diesel*, udara diserap oleh *turbo*. namun karena *turbo* berhubungan langsung dengan gas buang maka suhu udara intake juga terinduksi panas, sehingga perlu didinginkan menggunakan rangkaian *cooler*. jika tidak didinginkan maka udara panas tersebut langsung masuk ke mesin, padahal semakin tinggi suhu udara molekulnya semakin besar sehingga volume udara didalam ruang bakar itu sedikit, imbasnya pada tekanan kompresi yang rendah.

2.1.8.10 Kotornya filter dan *cooler* minyak lumas, Kotornya filter dan cooler minyak lumas disebabkan oleh kotoran yang ikut masuk kedalam system pendingin minyak lumas kemudian menumpuk ataupun menempel yang kemudian menjadi kerak dan mengakibatkan terjadinya penyumbatan, hal ini yang menjadikan berkurangnya media pendingin minyak lumas karena terhambat oleh kotoran tersebut.

2.2 Kajian Variabel/Fokus Penelitian

Menurut Danim (2007: 72) Variabel penelitian merupakan suatu pernyataan yang membuat sebuah kata, istilah atau konsep menjadi dapat dipersepsi secara jelas, memuat nilai-nilai empirik dan dalam banyak hal dapat diukur.

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam mempelajarinya maka di bawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut:

2.2.1 *Mesin diesel generator* : merupakan permesinan yang digunakan untuk mensupply kebutuhan listrik diatas kapal.

2.2.2 *Turbocharger* : merupakan komponen mesin *diesel generator* yang berfungsi untuk mensupply udara bilas yang nantinya digunakan untuk meningkatkan kompresi didalam ruang bakar dengan cara memanfaatkan gas buang sisa pembakaran didalam silinder.

2.2.3 *turbine* : Bagian dari turbocharger yang berfungsi ketika gas sisa pembakaran melewati sudu-sudu turbin.

2.2.4 *blower* : komponen turbocharger yang berfungsi untuk menghisap udara dari luar yang nantinya udara tersebut digunakan untuk menambah tekanan kompresi didalam ruang bakar.

2.2.5 *Journal bearing/bushing* : memastikan as turbin turbo tetap lancar berputar walau dalam keadaan panas tinggi.

2.2.6 *Thrust bearing* : sebagai penopang *shaft turbine*.

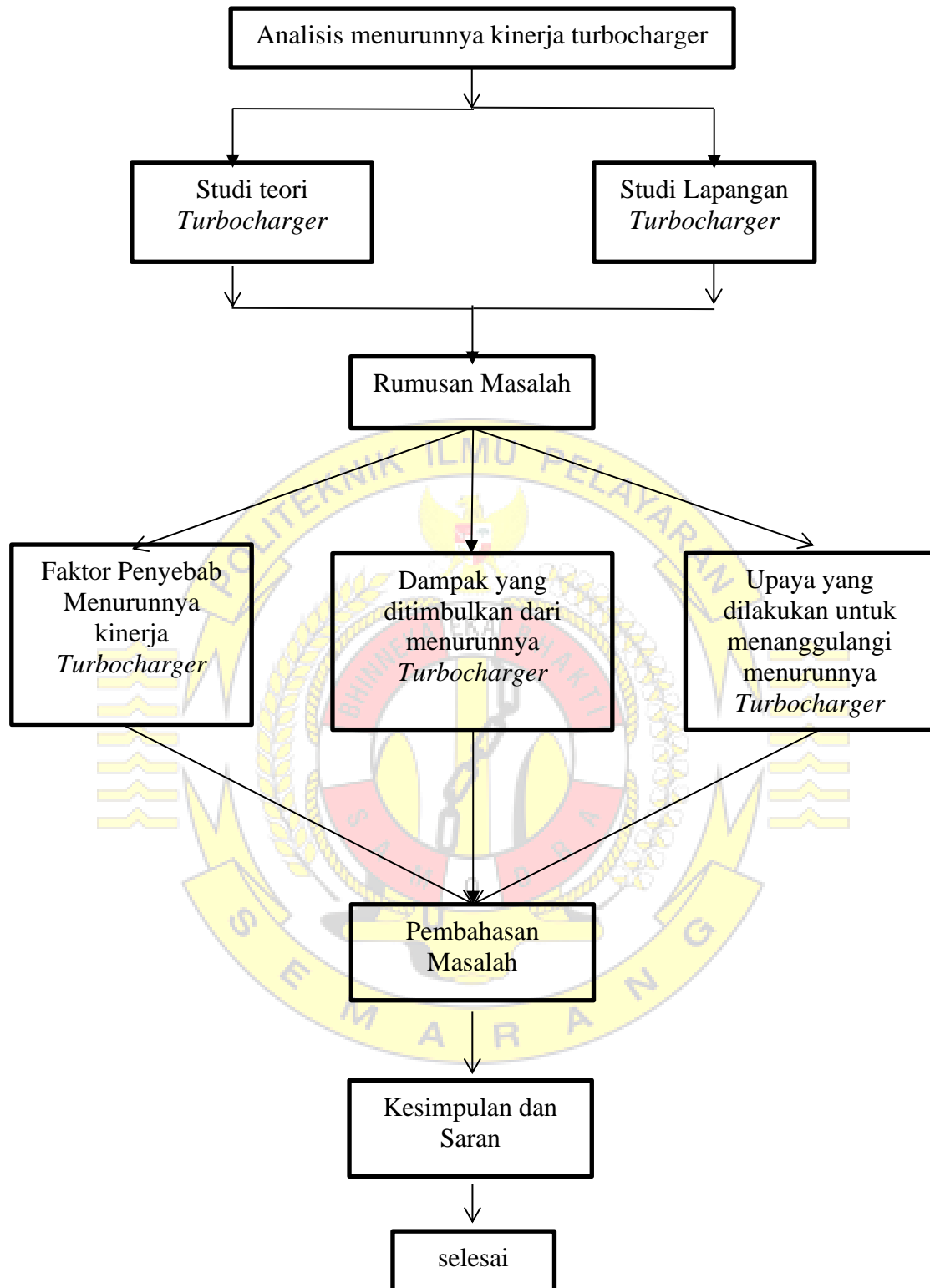
2.3 Kajian Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Sumardiyanto, 2017	Pengaruh Kondisi Udara Bilas Terhadap Kinerja Mesin Diesel	Dari penelitian di kapal MT. Seraya Baru bahwa kondisi turbocharger mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kinerja mesin penggerak kapal. Dengan naiknya Faktor Kelebihan Udara, λ , dari 0.91 menjadi 1,24 maka kebutuhan udara untuk proses pembakaran dapat tercukupi.
Irfan, 2015	Analisa Teknis Perancangan Turbin Pada Turbocahrger Menggunakan CFD	Dari hasil simulasi dan analisa data yang telah dilakukan adalah Ketika engine power sebesar 75% maka putaran pada keadaan sesungguhnya adalah sebesar 18944 RPM, Ketika engine power sebesar 85% maka putaran pada keadaan sesungguhnya adalah sebesar 22346 RPM, Ketika engine power sebesar 100% maka putaran pada keadaan sesungguhnya adalah sebesar 26956 RPM sehingga Semakin besarnya engine power maka akan semakin cepat putaran turbin yang dihasilkan.
Hasil:		
Persamaan: Membahas tentang Turbocharger		
Perbedaan: Penelitian yang dilakukan Sumardiyanto berfokus pada hasil perhitungan kinerja mesin pada kondisi turbocharger sebelum perbaikan dan setelah perbaikan, kemudian penelitian yang dilakukan Irfan berfokus pada perancangan turbin turbocharger menggunakan Computational Fluid Dynamics(CFD).sedangkan yang dilakukan oleh peneliti membahas tentang penyebab, dampak, dan upaya untuk mengatasi permasalahan atau kerusakan dari turbocharger		

Sumber : Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, Edisi terbit II–Oktober 2017 dan media.neliti.com

2.4 Kerangka Berpikir



Gambar 2.3 kerangka berpikir

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran pada halaman sebelumnya, maka peneliti merumuskan hipotesis sebagai berikut:

- 2.1.1. Terdapat faktor yang menyebabkan *turbocharger* tidak bekerja dengan optimal disebabkan karena kerusakan *journal bearing* dan *trust bearing*, kotornya minyak lumas, kurangnya kedisiplinan dan ketelitian dalam melaksanakan perawatan.
- 2.1.2. Terdapat dampak dari kerusakan *turbocharger* tidak bekerja dengan optimal yang mengakibatkan terjadinya *blackout* sehingga proses bongkar terganggu sementara waktu dikarenakan mesin *diesel generator* yang bekerja hanya nomer 1 dan 2.
- 2.1.3. Terdapat upaya yang dilakukan agar *turbocharger* bekerja dengan optimal dengan melakukan penggantian *journal bearing* dan *thrust bearing*, melakukan perawatan berkala, meningkatkan kedisiplinan dan ketelitian dalam melakukan perawatan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Dari uraian dan pembahasan masalah pada bab sebelumnya dengan judul skripsi “Analisis Ketidaknormalan *Turbocharger* Yang Berdampak Pada Menurunnya Performa mesin *Diesel Generator* dikapal MV KT 05” maka penulis memberikan kesimpulan dari permasalahan yang terjadi, yaitu:

5.1.1 Faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja dari *turbocharger* pada mesin *diesel generator* di kapal MV KT 05 adalah kualitas dari minyak lumas yang kotor dan kurangnya perawatan yang menimbulkan berubahnya nilai kekentalan (*viscosity*) sehingga mengakibatkan bagian-bagian yang membutuhkan pelumasan menjadi aus, maka kinerja dari *turbocharger* menurun dan mesin *diesel genertor* bekerja tidak optimal.

5.1.2 Dampak yang ditimbulkan dari menurunnya kinerja *turbocharger* pada mesin *diesel generator* di MV. KT 05 adalah proses bongkar muat terganggu sementara karena ada masalah pada *turbocharger* dikarenakan telatnya penggantian minyak lumas yang merusak komponen *turbocharger* sehingga putaran pada blower tidak stabil maka asupan udara yang masuk kedalam ruang bakar berkurang yang mengakibatkan performa dari mesin *diesel generator* menurun.

5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi dari menurunnya kinerja *turbocharger* di MV KT 05 adalah mengganti bagian-bagian *turbocharger* yang rusak dengan *spare part* yang berkualitas dan juga melakukan pembersihan serta pengecekan terhadap komponen-komponen sesuai dengan prosedur *manual book* supaya bisa didapat hasil yang maksimal dan *turbocharger* bisa awet serta tahan lama.

5.2 SARAN

Berdasarkan masalah dari menurunnya kinerja *turbocharger* di MV KT 05 maka ada beberapa perhatian yang penulis sarankan untuk mencegah terjadinya kurang optimalnya kinerja dari *turbocharger* di MV KT 05 antara lain:

5.2.1 Melakukan perawatan pada *turbocharger* sesuai jadwal PMS (*planned maintenance system*). Hal tersebut bertujuan agar dapat memperpanjang usia pakai *turbocharger* sehingga dapat bekerja disetiap saat.

5.2.2 Kualitas minyak lumas sangatlah mempengaruhi dari pelumasan *turbocharger*. Untuk itu minyak lumas harus selalu dijaga kualitasnya dengan melakukan penggantian sesuai dengan *running hours* mesin *diesel generator* karena minyak lumas *turbocharger* menjadi satu dengan pelumasan sistem .

5.2.3 Ketika melakukan perawatan pada *turbocharger* perlu dilakukan pengecekan terhadap komponen-komponen, apabila terdapat kerusakan maka sebaiknya mengganti komponen yang rusak dengan yang baru dan menggunakan *sparepart* yang berkualitas agar tidak terjadi kerusakan yang parah pada *turbocharger*.



DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar dan Tsuda. 2004. "Motor Diesel Putaran Tinggi". Jakarta: Pradnya Paramita.
- Coder, 1988. "Perawatan Motor Diesel". Jakarta
- Endrodi. 1999. "Motor Diesel Penggerak Utama". Semarang.
- Fatimah, Fajar Nur'aini Dwi. 2016. "Teknik Analisis SWOT". Yogyakarta: Quadrant.
- Fathoni Abdurrahmat, 2006. "Metode penelitian". Jakarta.
- Hasan, M. Iqbal. 2002. "Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya". Bogor: Ghalia Indonesia.
- Karyanto, E. 2004. "Panduan Reparasi Mesin Diesel". Jakarta.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. "Instruction Manual Book For Dhaihatsu Exhaust-Gas Turbocharger". 3 dk 20 MET 83SE II.
- Moleong, Lexy J. (2010). "Metodologi penelitian kualitatif, Remaja Rosdakarya", Bandung.
- Nur, Indriantoro, dan Bambang, Supomo. 2013. "Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi dan Manajemen, BPFE", Yogyakarta.
- Rianto, Adi (2010). "Metode Penelitian Sosial dan Hukum". Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Setiawan, Agus. 2016. "Perancangan Struktur Beton Bertulang (Berdasarkan SNI 2847:2013)". Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2016. "Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D", CV. Alfabeta, Bandung.
- Steve bourne. 2016. "SHEL model". Jakarta Rosda Jaya Putra.
- Sukoco & Arifin. 2013. "Teknologi Motor Diesel". Bandung: Alfabeta.
- Van Maanen, P. 2001. "Motor Diesel Kapal". Journal of Organic Chemistry.
- Wiranto Arismunandar, Koichi Tsuda. 2004. "Motor Diesel Putaran Tinggi". Jakarta.
- Lofland. 2014. "Metode Penelitian Kualitatif". Bandung.
- Essy, intan, dan Irfan Syarief. 2015. "Analisa Teknis Perancangan Turbin Pada Turbocahrger Menggunakan CFD". Jurnal Teknik ITS Vol. 4, No. 2

LAMPIRAN 1

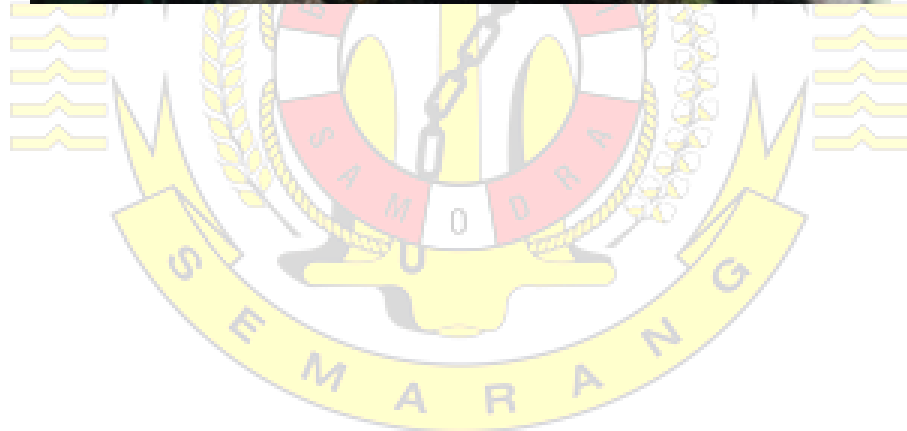
Gambar: *Overhaul Turbocharger*



Gambar: *Cleaning komponen Turbocharger*



Gambar: pemasangan turbocharger A/E no 2



LAMPIRAN 2

WAWANCARA

1. Daftar Responden

- Responden 1 : *Chief engineer*
- Responden 2 : *Third engineer*

2. Hasil Wawancara

Wawancara terhadap engineer MV. KT 05 penulis lakukan saat melaksanakan praktek laut pada periode agustus 2019 sampai dengan agustus 2020. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

- Responden 1

Nama : Jumanto

Jabatan : *Chief engineer*

Berikut wawancara yang dilakukan oleh penulis:

Cadet :”selamat siang cip, ijin mau bertanya?”

Chief engineer :”iya det gimana?”

Cadet :”saya mau tanya tentang masalah *turbocharger* cip. Kan kemaren *turbocharger* AE 2 ada trouble cip itu kira-kira penyebabnya apa aja ya cip?”

Chief engineer :”owhh masalah turbo. Kalau itu banyak kemungkinan det seperti minyak lumas yang sudah kotor, filter LO yang kotor juga, perawatan tidak sesuai SOP, air laut kotor jadi pendinginan LO tidak optimal, sama usia pemakaian juga bisa det”.

Cadet :”tapi kan minyak lumas kita selalu ditambah dengan yang baru cip. apakah minyak lumas masih saja tetap kotor?”

Chief engineer :”iya memang AE kita minyak lumasnya selalu ditambah tapi kan kondisi minyak lumas kita sudah lama tidak diganti yang menyebabkan kekentalan dari minyak lumas berkurang ditambah kotor sehingga sistem pelumasan menjadi tidak optimal”.

Cadet :”terus dampaknya apa aja cip klo kinerja dari *turbocharger* menurun?”

Chief engineer :”dampaknya dari *turbocharger* yang tidak normal itu, supply udara menurun jadi kompresi didalam ruang bakar berkurang yang mengakibatkan pembakaran menjadi tidak sempurna dan power yang dihasilkan dari mesin *diesel generator* menjadi berkurang makaannya kemaren waktu bongkar muat mesin diesel tidak kuat menerima beban dari crane yang dipakai”.

Cadet :”siap cip. nah terus upaya untuk menangani dari *turbocharger* yang bekerja tidak normal gimana cip?”

Chief engineer :”yaa kita melakukan penggantian komponen *turbocharger* yang rusak diganti dengan yang baru serta melakukan pemeriksaan dari komponen-komponen yang lain kemudian kita bersihkan seluruh sistem yang berpengaruh terhadap *turbocharger* seperti mengganti minyak lumas, membersihkan *Lo cooler*, membersihkan *air cooler*, filter minyak lumas, dll”.

Cadet :”siap terima kasih cip atas jawabannya tadi, semoga saya bisa menyerap ilmu yang diberikan dari cip”.

Chief engineer :”yaa sama-sama det, klo ada yang mau ditanyain lagi nggak usah malu-malu. Kamu juga bisa tanya sama bassmu yang lain”.

Cadet :”siap cip terima kasih”.

- Responden 2

Nama : Yuli natar

Jabatan : *Third engineer*

Berikut wawancara yang dilakukan oleh penulis:

Cadet :”selamat siang bass. Ijin bertanya bass?”

Third engineer :”iya det gimana?”

Cadet :”mau tanya tentang *turbocharger* bass. Kira-kira apa saja bass penyebab *turbocharger* mengalami ketidaknormalan dalam kinerjanya?”

Third engineer :”owh itu det. Itu biasanya disebabkan karena usia pemakaian det atau kelelahan material dan juga minyak lumas yang kotor yang mengakibatkan ausnya komponen *turbocarger* seperti poros turbin atau *journal bearing* sehingga putaran dari *blower* dan turbin tidak simetris yang mengakibatkan *blower* tidak bisa memompa udara dari luar dengan optimal”.

Cadet :”terus dampak dari menurunnya kinerja *turbocharger* apa bass?”

Third engineer :”yaa dampaknya supply udara bilas akan menurun yang mengakibatkan pembakaran menjadi tidak sempurna karena kompresi didalam silinder menurun jadi bahan bakar tidak terbakar sepenuhnya”.

Cadet :”siap bass. Lalu gimana upaya untuk mengoptimalkan kinerja *turbocharger* bass?”

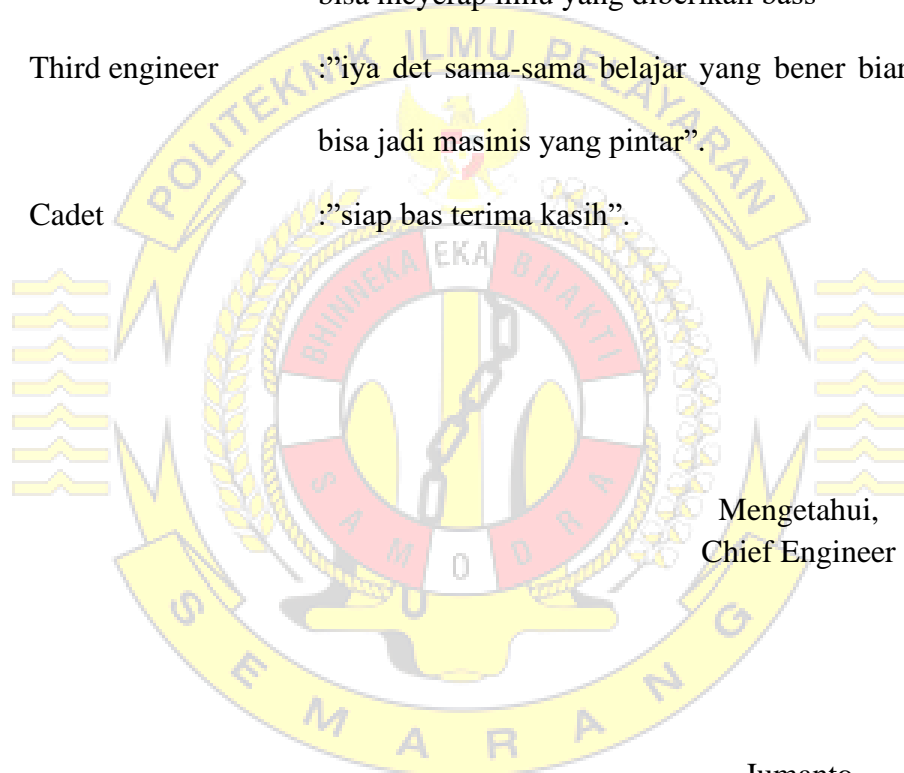
Third engineer :”menurut saya adalah dengan mengganti komponen-komponen yang rusak diganti dengan yang baru kemudian membersihkan sistem yang berhubungan dengan *turbocharger* seperti mengganti minyak

lumas, membersihkan filter LO, dan jangan lupa untuk mengecek komponen dari *turbocharger* tersebut untuk memastikan bahwa semua kondisinya bagus agar proses perbaikan tidak sia-sia”.

Cadet :”siap bass terima kasih atas ilmunya. Semoga saya bisa meyerap ilmu yang diberikan bass”

Third engineer :”iya det sama-sama belajar yang bener biar kamu bisa jadi masinis yang pintar”.

Cadet :”siap bas terima kasih”.



Mengetahui,
Chief Engineer

Jumanto

LAMPIRAN 3

CREW LIST

CREW LIST MV. KT05

(Name of shipping line, agent, etc)
PT. KARYA SUMBER ENERGI

Arrival Departure

1. Name of ship / Call sign / IMO number
MV. KT 05YBMGZ9154610

2. Port of Arrival
TARAHAN

3. Date of Arrival

4. Nationality of ship
INDONESIA

5. Next port of Call

6. Seaman Book Number
 Date of Expiry

7. Place of Birth
 Date of Birth

8. Date Sign On

8. No	9. Family Name/given names	10. Sex	11. Rank	12. Nationality	13. Certificate No. and Validity Date of Expiration		14. Seaman Book Number	15. Date of Expiry	16. Place of Birth	17. Date of Birth	Date Sign On
1	RATMADIDJAJA / ANT I	M	MASTER	INDONESIA	620003640NA0115	10-Dec-2020	E 012571	12-Sep-2020	Bogor	20-Sep-1956	11-Jun-2020
2	ORAL J. PANGEMANAN / ANT II	M	CO	INDONESIA	6200069839N00117	22-May-2022	F 042819	24-Jul-2020	Temohon	25-Jul-1965	16-Oct-2019
3	DIMAS FAJAR K. W. / ANT-III	M	2/O	INDONESIA	6202006504NC0316	24-Mar-2021	B 067196	5-Jun-2020	Magelang	19-Sep-1992	9-Apr-2020
4	TEGUB AGUNG P. / ANT III	M	3/O	INDONESIA	6211566809NC0319	27-May-2024	E 057151	21-Mar-2021	Jayapura	28-Jan-1995	1-Mar-2020
5	M. FAUZAN YAKHISA / ANT III	M	Jr. 3/O	INDONESIA	6211703494NC0319	30-Sep-2024	F 163904	3-Jul-2022	Klaten	15-Apr-1997	18-Feb-2020
6	JUMANTO / ATT I	M	CHENG	INDONESIA	6200020168TA0315	28-Sep-2020	F 163902	11-Oct-2021	Sragen	10-Apr-1964	4-Mar-2020
7	ERI SUPANDI / ATT I	M	2/E	INDONESIA	6200012712TA0219	17-May-2024	F 108798	13-Feb-2021	Jakarta	5-Jun-1976	9-Apr-2020
8	YULI NATAR / ATT III	M	3/E	INDONESIA	6201298021T20119	20-May-2024	F 151020	9-Apr-2022	Solo	20-Jul-1985	20-Feb-2020
9	ILHAM MUSTOFA / ATT III	M	4/E	INDONESIA	6211567507TC0318	23-Oct-2023	E 057134	18-Mar-2021	Tuban	27-Apr-1995	11-Jun-2020
10	ZILADI / ANT -D	M	BOSUN	INDONESIA	6200482324340216	24-Nov-2021	E 141087	9-Jun-2022	Lipu	25-Nov-1981	13-Nov-2019
11	SYARIFUDDIN / ANT-D	M	A/B 1	INDONESIA	620046855340216	26-Apr-2021	F 167800	27-Aug-2021	Ujung Pandang	24-Jul-1975	16-Jan-2020
12	JANUAR ISHAQ / ANT-D	M	A/B 2	INDONESIA	6201504790340516	19-Dec-2021	F 118081	14-Mar-2021	Bangkalan	18-Jan-1990	19-Jun-2020
13	ASRUL MALINRANG / ATT-D	M	FITTER	INDONESIA	6200260984420617	12-Jun-2022	D 042217	2-Feb-2020	Jakarta	17-Mar-1996	8-Apr-2020
14	RIVAN WIBOWO / ATT-D	M	OILER 1	INDONESIA	6201409517420217	11-May-2021	F 126631	28-Apr-2021	Gorontalo	10-Nov-1989	14-Aug-2019
15	SUPARDIN / ATT-D	M	OILER 2	INDONESIA	6201409517420217	6-Apr-2022	F 294728	7-Nov-2022	Dongkale	5-Jan-1993	16-Jan-2020
16	IVAN HARSONO / BST	M	COOK	INDONESIA	620041375702420	27-Feb-2025	E 116695	31-Aug-2021	Cikampek	6-Apr-1975	25-Apr-2020
17	FERDI DWI HIRWANA / BST	M	D CADET 1	INDONESIA	6211854018010318	15-Nov-2023	F 241960	12-Jul-2022	Reves	3-Jun-2000	13-Aug-2019
18	FAUZAN PRIMA K. / BST	M	D CADET 2	INDONESIA	6211854020010318	15-Nov-2023	F 241959	12-Jul-2022	Ngunjuk	25-Oct-1998	16-Aug-2019
19	SAMUEL RUSLIANTO / BST	M	D CADET 3	INDONESIA	6211853827010310	15-Nov-2023	F 241902	12-Jul-2022	Bogor	15-Mar-1999	16-Oct-2019
20	SIGIT PANGESTU AJH / BST	M	E CADET 1	INDONESIA	6211853657010318	15-Nov-2023	F 257557	17-Jul-2022	Batang	7-Sep-1999	22-Aug-2019
21	M. YAN HASMANDA P. / BST	M	E CADET 2	INDONESIA	6211853643010318	15-Nov-2023	F 257563	17-Jul-2022	Semarang	17-Sep-1998	4-Oct-2020

14. Date and signature by master, authorized agent or officer
 Jul-20
 Cpt. Ratmadidja
 Master

LAMPIRAN 4
SHIP PARTICULAR



PT. KARYA SUMBER ENERGY

MV. KT 05

VESSEL'S PARTICULARS

Name Of The Ship	: MV. "KT 05" (Ex Name "Spar Lupus")	Owner	: PT. Kakusai Transport PTE LTD-600
Port Of Registry	: TANJUNG PRIOK		: North bridge, road, #05-01
Kind Of Ship	: Gen. Purpose Bulk Carrier		: Park view square, Singapore
Type Of Ship	: Flush Deck with Forecastle		: 188778
IMO Number	: 9154610	Operator	: PT KARYA SUMBER ENERGY
Call Sign	: Y B M G 2		: JL KALI BESAR BARAT NO 37
Builders	: Hashihama Shipbuilding Co. Ltd		: JAKARTA BARAT - 11230
	: Kobe, Japan		: INDONESIA
Keel Laid	: 7 th April 1998	Main	: Mitsui MAN-B4W
Delivered	: 24 th September 1998	Model	: 6550MC (Mark 5)
Gross Tonnage	: 25,982	Output	: M.C.O 9,750 PS (7,171 KW) X 120 RPM
Nett Tonnage	: 15,690	Output	: C.S.O 8,775 PS (6,454 KW) X 116 RPM
Deadweight	: 47,375 MT	Generators	: Daihatsu 5DK - 20
Summer Draft	: 11.950 Meters	Output	: 710 PS X 720 RPM
Length (L.O.A.)	: 185.74 Meters	Volt / Amp	: 480 KW (600KVA) X A.C.450 V X 60Hz
(L.B.P.)	: 177.00 Meters	Boiler	: Vertical Composite Type
(Registered)	: 178.08 Meters		: Oil fine Side - 1,000 Kg/h X 6 kg/cm ² G
Breadth (Mid. / Req.)	: 30.40 Meters		: Exh. Gas Side - 800 Kg/h X 5 kg/cm ² G
Depth (Mid. / Req.)	: 16.50 Meters	Propeller	: Right Hand of Solid, 4 Bladed Keyless
Draft (Ext)	: 11.950 Meters		: Ni - Al - Br
Light Ship	: 7,455 MT		: Dia. - 5,800mm, Pitch - 3,895 mm (0.7R)
Classification	: B K I	Anchors	: AC - 14 Type
Gross	: - - -	Port	: 5,870 Kg
Nett	: 21,608.00 MT	Stbd	: 5,880 Kg
Panama Ship Id.	: 8 1 0 0 9 6	Chain Cable	: Flush Butt Welded Stud
Suez Canal Gross	: 26,831.47 MT		: 68 mm ø 632.5 m (P + S). Grade 3
Nett	: 23,730.62 MT	Cargo	: Electro Hydraulic single Deck Crane
Ht. Of Top Mast/Keel	: 45.06 Meters		: 4 X 30T X 18.5 m/min
T.P.C On Summer Draft	: 50.00 MT	Service	: 14.20 Knots
Bale Capacity	: 55,564.90 M ³ -1,962,273 .00 F ³	Max Speed	:
Grain Capacity	: 57,208.40 M ³ -2,020,315.00 F ³	Hatch Size	: Hatch 1 = 20.00 X 15.30 Meters
F.O. Capacity 100%	: 1,666.8 M ³		: Hatch 2 = 20.80 X 15.30 Meters
D.O. Capacity 100%	: 86.6 M ³		: Hatch 3 = 20.80 X 15.30 Meters
Total F.W. 100%	: 389.0 M ³		: Hatch 4 = 20.80 X 15.30 Meters
Total Ballast	: 26,600.8 M ³		: Hatch 5 = 20.80 X 15.30 Meters
		SAT C	: 435688611 / 435688613
		E-Mail ID	: mv.kt05.kseo5@gmail.com
		MMST	: 525 100 094
		DPA KSE	: +6281-381-699-009
		VSAT	: -
			: -
			: -

Load lines	Symbols	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	56,079 MT	48,624 MT
Summer	S	4587 MM	11.950 M	54,830 MT	47,375 MT
Winter	W	4836 MM	11.701 M	53,585 MT	46,130 MT
FRESH WATER ALLOWANCE 274 MM					

MASTER MV. KT 05

LAMPIRAN 5

PLAN MAINTENANCE SYSTEM

PMS No.	Unit / System	Last Maint. Date	Current Data since last Maint		Interval		Est. Next Due	CMS Due
			Months	Run Hours	Months	Hours		
	Last Month ME Total Running Hours	14368,7						
	This Month Running Hours	219,9						
	Current Total Running Hours	14588,6						
3.2	Auxiliary Engine No. 2							
	Last Month AE No.2 Total Running Hours	9319						
	This Month Running Hours	375						
	Current Total Running Hours	9694						
3.2.1	Piston Overhaul	28-Aug-20		9694		10.000	-	
3.2.2	Top Overhaul	28-Aug-20		9694		8.000	-	
3.2.3	Crankcase Inspection	28-Aug-20	-1447		3		27/Nov/2020	
3.2.4	Crank Journal & Pin	28-Aug-20	-1447		60		27/Aug/2025	
3.2.5	Connecting Rod Bolt	28-Aug-20	-	9694		20.000	-	
3.2.6	Crankshaft Deflection	28-Aug-20	-1447		3		27/Nov/2020	
3.2.7	Cam Shaft	23-Sep-20	-1448		3		22/Dec/2020	
3.2.8	F.O. Filter	23-Sep-20	-		Weekly		30/Sep/2020	
3.2.9	Fuel Inject. Pump	13-Apr-20		9694		8.000	-	
3.2.10	Fuel Inject. Valves	28-Aug-20		9694		2.000	-	
3.2.11	L.O Renew	28-Aug-20						
3.2.12	L.O. Filter	23-Sep-20	-		Weekly		30/Sep/2020	
3.2.13	Governor	13-Apr-20	-1443		30		12/Oct/2022	
3.2.14	Turbocharger Bearing	13-Apr-20	-1443		30		12/Oct/2022	
3.2.15	Turbocharger L.O. Renewal	N.A						
3.2.16	Intercooler	31-Jul-20		9694		4.000	-	
3.2.17	Air filter	10-Feb-20		9694		500	-	
3.2.18	Tappet Clearance	28-Sep-20	-1448		1		27/Oct/2020	
3.2.19	Engine Performance Data	28-Sep-20	-1448		1		27/Oct/2020	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : ABBY DHEA HANAFI
NIT : 541711206373.T
Tempat/Tanggal lahir : Magelang/31 Mei 1999
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Klilin RT 06/RW 03, Sindupaten,
Kertek, wonosobo, Jawa Tengah



Nama Orang Tua

Nama Ayah : Saifur Rahman

Nama Ibu : Danniyah

Alamat : Klilin RT 06/RW 03, Sindupaten, Kertek, wonosobo,
Jawa Tengah

Riwayat Pendidikan

1. SD N 1 Sindupaten : Lulus tahun 2011

2. SMP N 3 Kalikajar : Lulus tahun 2014

3. SMK N 2 Wonosobo : Lulus tahun 2017

4. PIP Semarang : Masuk tahun 2017

Pengalaman Praktek Laut : MV Shanti Indah dan MV KT 05