

**ANALISIS SHAFT TURBOCHARGER MESIN DIESEL
GENERATOR YANG PATAH DI MV. DK 02**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
NIT. 52155823.T

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

2019

**ANALISIS SHAFT TURBOCHARGER MESIN DIESEL
GENERATOR YANG PATAH DI MV. DK 02**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
NIT. 52155823.T

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

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA SHAFT TURBOCHARGER MESIN DIESEL GENERATOR
YANG PATAH DI MV.DK 02**

DISUSUN OLEH :

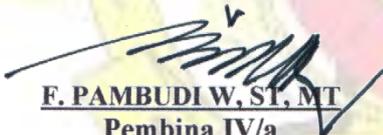
ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
NIT. 52155823. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

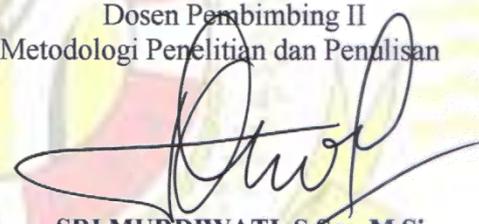
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang , 19 Juli 2019

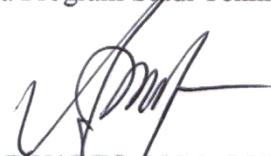
Dosen Pembimbing I
Materi


F. PAMBUDI W, ST, MT
Pembina IV/a
NIP. 19641126 199903 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi Penelitian dan Penulisan


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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


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

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS SHAFT TURBOCHARGER MESIN DIESEL
GENERATOR YANG PATAH DI MV. DK 02

Disusun Oleh :
ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
NIT. 52155823. T

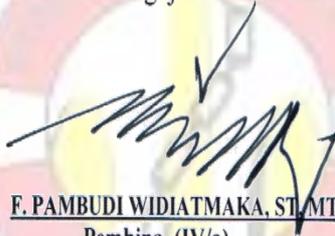
Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan Lulus
dengan nilai **91.5** pada tanggal 22 Juli 2019

Penguji I



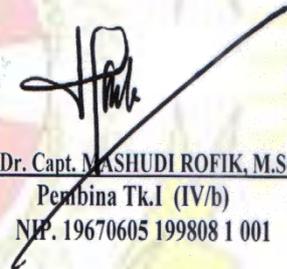
ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E
Penata/Tingkat I, (III/d)
NIP. 19710421 1999903 1 002

Penguji II



F. PAMBUDI WIDIATMAKA, ST/MT
Pembina, (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji III



Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc.
Pembina Tk.I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 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 : ARVIYANTO NOVA NUGRAHA

NIT : 52155823. T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Analisa *Shaft Turbocharger* Mesin *Diesel Generator* Yang Patah di MV.DK 02" adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 21 Juli 2019

Yang menyatakan



ARVIYANTO NOVA NUGRAHA

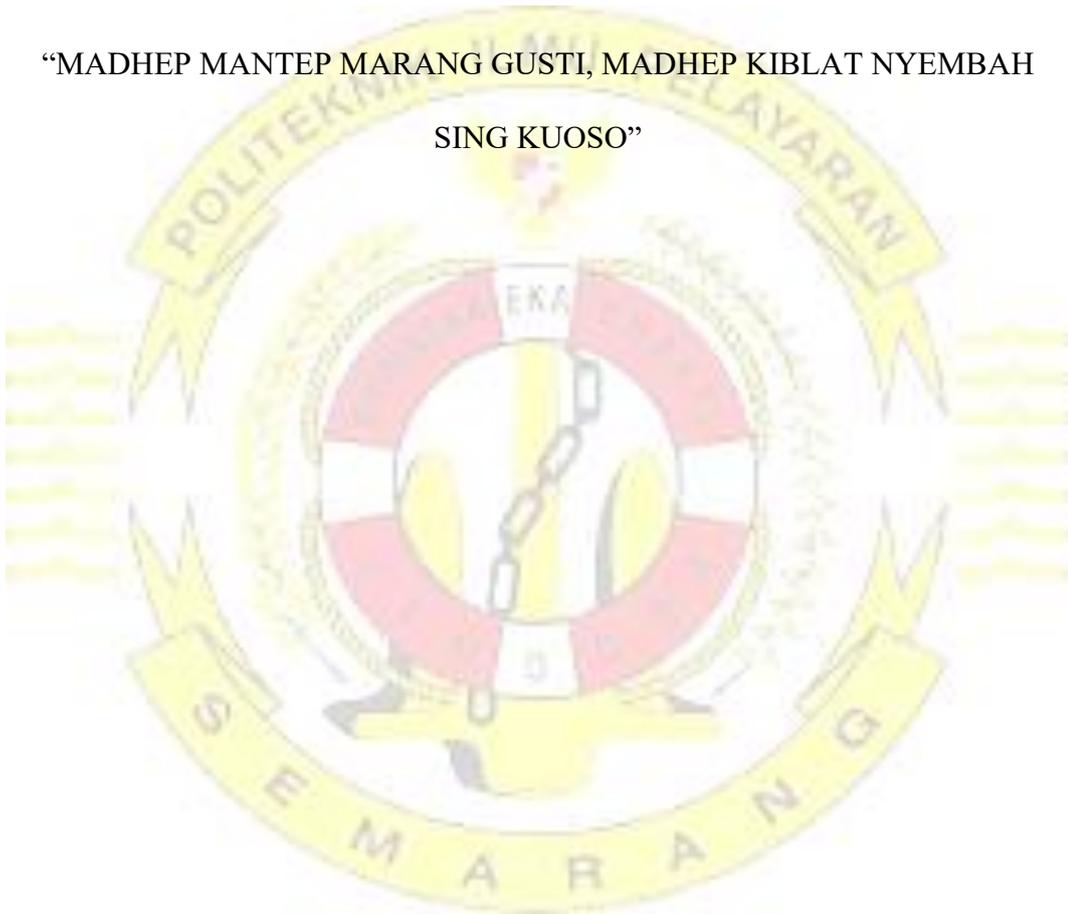
NIT. 52155823. T

MOTTO

“ ALL IS WELL ”

” NIAT, DOA, USAHA “

“MADHEP MANTEP MARANG GUSTI, MADHEP KIBLAT NYEMBAH
SING KUOSO”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti ingin mempersembahkan skripsi yang telah peneliti susun ini kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Sukardiyanto dan Ibu Siti Nurhayati yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada saya.
2. Adek saya, Muhammad Najib Rifai yang selalu mengingatkan dan memberi semangat kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Orang yang saya sayangi, Azizah Dini Fidyahwati yang selalu mengingatkan, memberi semangat dan kasih sayang serta doa kepada saya.
4. Seluruh *Crew* MV. DK 02, yang telah menerima dan memberi banyak pengetahuan kepada saya tentang permesinan kapal selama saya melaksanakan praktek laut.
5. Seluruh Dosen, khususnya Bapak F.Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M.Mar.E dan Ibu Sri Murdiwati, S.Sos .,M.Si yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada saya.
6. Seluruh Senior, teman-teman angkatan LII, khususnya kelas Teknik A dan Mess Solo, serta adik angkatan LIII, LIV, LV yang selalu memberikan semangat dan mengajari saya dalam penulisan skripsi ini.
7. Pembaca yang budiman semoga skripsi yang saya tulis ini dapat bermanfaat.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji syukur hanya kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “Analisis *Shaft Turbocharger Auxiliary Engine* Yang Patah di MV. DK 02” dapat diselesaikan dengan baik.

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

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

8. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
10. Yth. Bapak F.Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M,Mar.E. selaku dosen pembimbing materi skripsi.
11. Yth. Ibu Sri Murdiwati, S.Sos .,M.Si , selaku dosen pembimbing metodologi penulisan skripsi.
12. Yth. Pada Dosen dan staff pengajar di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
13. Nahkoda, *Chief Engineer*, Masinis, *Officer* dan *Crew* kapal MV. DK 02 yang telah memberi inspirasi, dukungan, semangat dan do'a dalam penyelesaian skripsi ini.
14. Teman-teman angkatan LII Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

15. Adek-adek angkatan LIII serta teman-teman kelas TEKNIKA VIII A Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

16. Semua pihak yang telah membantu sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya.

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

Semarang, 22 Juli 2019

Peneliti


ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
NI. 52155823. T

DAFTAR ISI

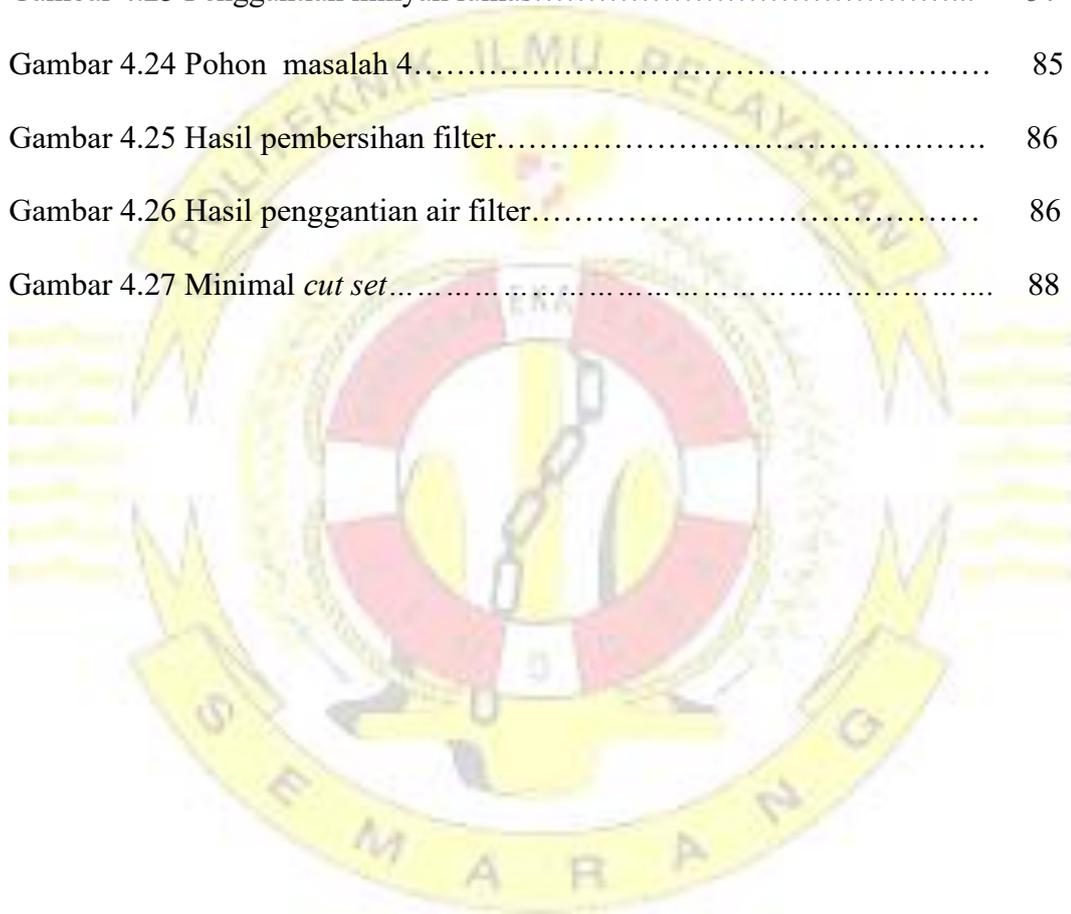
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
ABSTRAKSI	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang masalah	1
B. Rumusan masalah	3
C. Batasan masalah	3
D. Tujuan penelitian	4
E. Manfaat penelitian	5
F. Sistematika penulisan skripsi	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka	8
B. Kerangka pikir penelitian	17

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	A. Metode penelitian	18
	B. Data dan sumber data	20
	C. Metode pengumpulan data	21
	D. Teknik analisa data.....	24
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran umum objek penelitian	32
	B. Analisa masalah	38
	C. Pembahasan masalah	68
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	86
	B. Saran	87
Daftar Pustaka		
Lampiran		
Daftar Riwayat Hidup		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja <i>turbochager</i>	12
Gambar 2.2 Konstruksi bagian dari <i>turbocharger</i>	16
Gambar 2.3 Kerangka pikir.....	19
Gambar 3.1 Diagram fishbone.....	32
Gambar 4.1 <i>Turbocharger</i>	33
Gambar 4.2 <i>Shaft turbocharger</i> dan bagian <i>turbocharger</i>	38
Gambar 4.3 Diagram <i>fishbone</i>	41
Gambar 4.4 Minyak terkontaminasi air tawar.....	43
Gambar 4.5 Filter minyak lumas kotor.....	44
Gambar 4.6 Suhu air laut dari monitor ECR.....	45
Gambar 4.7 Potret pengoperasian di ECR.....	46
Gambar 4.8 Crew menambah minyak lumas yang berbeda.....	49
Gambar 4.9 <i>Pressure gauge</i>	50
Gambar 4.10 Kebocoran minyak lumas.....	52
Gambar 4.11 Kondisi minyak lumas.....	52
Gambar 4.12 Pengoperasian tidak sesuai SOP.....	53
Gambar 4.13 Kesalahan setting pada temperature.....	54
Gambar 4.14 Konfirmasi sparepart yang delay.....	55
Gambar 4.15 Bagan <i>Fault tree analysis</i>	77
Gambar 4.16 Pohon kesalahan 1.....	78
Gambar 4.17 Pembersihan <i>sea chest</i>	80

Gambar 4.18 Pembersihan <i>LO cooler</i>	80
Gambar 4.19 Pohon masalah 2.....	81
Gambar 4.20 Familiarisasi permesinan.....	82
Gambar 4.21 <i>Training cadet</i>	83
Gambar 4.22 Pohon masalah 3.....	83
Gambar 4.23 Penggantian minyak lumas.....	84
Gambar 4.24 Pohon masalah 4.....	85
Gambar 4.25 Hasil pembersihan filter.....	86
Gambar 4.26 Hasil penggantian air filter.....	86
Gambar 4.27 Minimal <i>cut set</i>	88



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Simbol-simbol metode FTA.....	27
Tabel 3.2 Istilah-istilah pada metode FTA.....	28
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>turbocharger</i>	33
Tabel 4.2 Faktor permasalahan lingkungan.....	38
Tabel 4.3 Faktor permasalahan manusia.....	39
Tabel 4.4 Faktor permasalahan mesin.....	39
Tabel 4.5 Faktor permasalahan prosedur.....	39
Tabel 4.6 Suhu dan temperatur	50
Tabel 4.7 Jadwal perawatan	51
Tabel 4.8 Hasil observasi	54
Tabel 4.9 Studi pustaka kejadian lingkungan.....	56
Tabel 4.10 Studi pustaka kejadian mesin.....	57
Tabel 4.11 Studi pustaka kejadian manusia.....	57
Tabel 4.12 Studi pustaka kejadian prosedur.....	58
Tabel 4.13 Tabel kebenaran AND dan OR.....	73
Tabel 4.14 Tabel kebenaran	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip wawancara dengan *second engineer*

Lampiran 2. Transkrip wawancara dengan *third engineer*

Lampiran 3. Tabel SOP

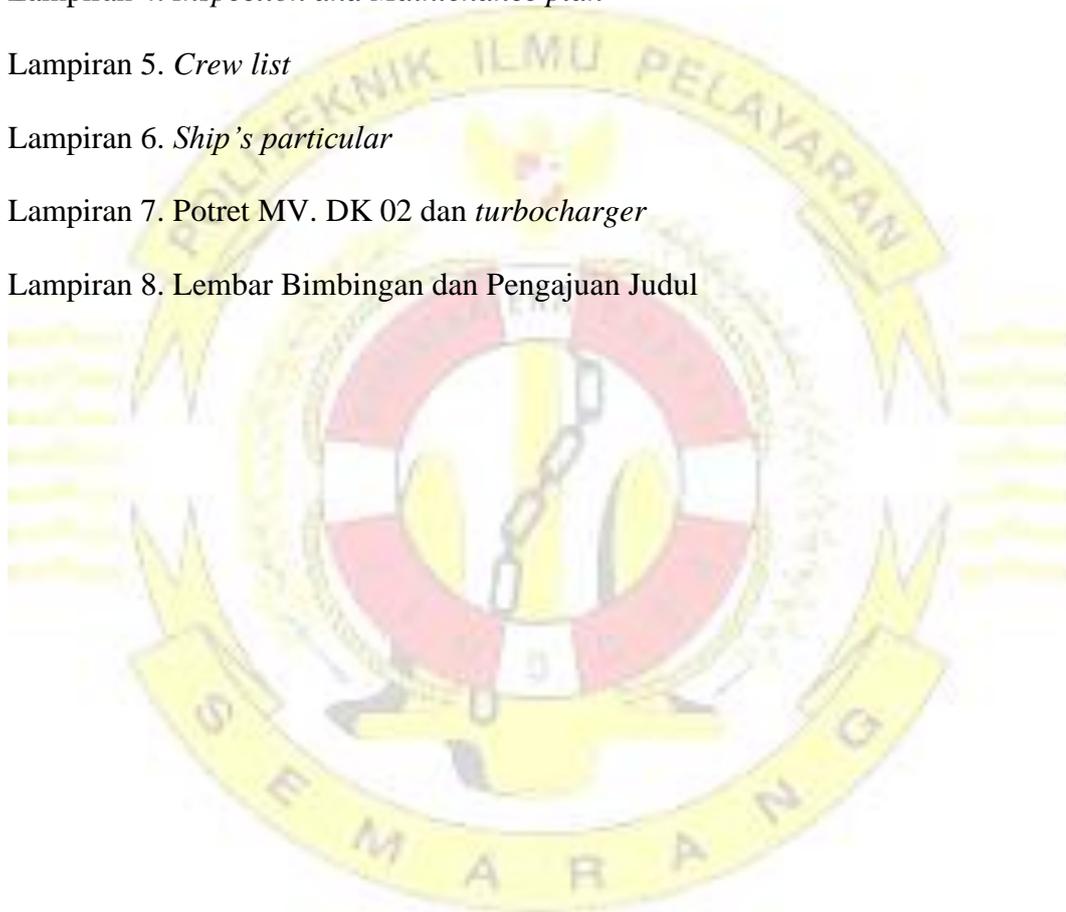
Lampiran 4. *Inspection and Maintenance plan*

Lampiran 5. *Crew list*

Lampiran 6. *Ship's particular*

Lampiran 7. Potret MV. DK 02 dan *turbocharger*

Lampiran 8. Lembar Bimbingan dan Pengajuan Judul



ABSTRACT

Arviyanto Nova Nugraha, 2019, NIT :52155823. T, “*Analysis Shaft Turbocharger Diesel Generator Engine have broken in MV.DK 02*”, thesis Teknika Studies Program, Diploma Program IV, Merchant Marine Polytechnic Semarang, Supervisor I: F. Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M.Mar.E, Supervisor II : Sri Murdiwati, S.Sos .,M.si

A diesel generator engine is an internal combustion engine that uses compressed heat to create ignition and burn fuel that has been injected into the combustion chamber. So that maintenance and repair of the diesel generator engine must be done in accordance with the procedures in the manual. Components that are affected on the diesel generator engine will affect the performance of the diesel generator engine and the main function of the diesel generator engine. Because of the large number of possible damages awaiting the diesel generator engine, the researchers took one of the damage that occurred while carrying out the research, shaft turbocharger on the diesel engine turbocharger generator have broken. Damage that occurs very fatal to the diesel generator engine

The method used in this research is descriptive qualitative, with fishbone data analysis techniques to determine the possibility of impact factors and problem efforts based on the environment, humans, machines, procedures and the possibility to determine priority problems. Data collection techniques through observation, interviews, and literature study.

The results of research conducted by researchers concluded that the cause of broken turbocharger shaft maintenance that is not in accordance with the maintenance plan, unstable lubricating oil pressure, hot water cooling oil heat oil, and lack of knowledge and experience of engineers about diesel engine turbochargers. This has an impact on the work of the diesel engine generator lubrication work is not optimal. To overcome these factors can be done with maintenance according to the maintenance plan, cleaning the oil filter lubricant, cleaning the sea chest, providing training and testing and familiarization to the engineer about diesel engine turbochargers on board.

Keywords: Diesel generator engine , turbocharger, shaft, fishbone, FTA.

ABSTRAKSI

Arviyanto Nova Nugraha, 2019, NIT : 52155823. T, “Analisis *Shaft Turbocharger* Mesin *Diesel Generator* yang patah di MV.DK 02”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F. Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M.Mar.E, Pembimbing II : Sri Murdiwati, S.Sos .,M.si

Mesin *diesel generator* adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Sehingga perawatan dan perbaikan pada mesin *diesel generator* harus dilakukan sesuai dengan prosedur dalam buku manual. Komponen yang rusak pada mesin *diesel generator* akan mempengaruhi kinerja mesin *diesel generator* dan fungsi utama pada mesin *diesel generator*. Karena banyaknya kemungkinan kerusakan yang terjadi pada mesin *diesel generator*, maka peneliti mengambil salah satu kerusakan yang terjadi saat melaksanakan penelitian yaitu patahnya *shaft* pada *turbocharger* mesin *diesel generator*. Kerusakan yang terjadi sangat fatal pada mesin *diesel generator*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, dengan teknik analisis data *fishbone analysis* dan *fault tree analysis* untuk menentukan kemungkinan faktor dampak dan upaya masalah berdasarkan lingkungan, manusia, mesin, prosedur dan kemudian untuk menentukan masalah yang menjadi prioritas. Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, serta daftar pustaka.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti disimpulkan penyebab *shaft turbocharger* patah perawatan yang tidak sesuai *maintenance plan*, tekanan minyak lumas yang tidak stabil, suhu air pendingin minyak lumas yang panas, dan kurangnya pengetahuan dan pengalaman *engineer* tentang *turbocharger* mesin *diesel generator*. Hal tersebut berdampak pada kerja pelumasan kerja mesin *diesel* tidak maksimal. Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dapat dilakukan dengan perawatan sesuai *maintenance plan*, melakukan pembersihan *filter* minyak lumas, melakukan pembersihan *filter sea chest*, memerikan *training* dan ujian serta familiarisasi kepada *engineer* tentang *turbocharger* mesin *diesel generator* dikapal.

Kata kunci: Mesin *diesel generator*, *tubocharger*, *shaft*, *fishbone analysis*, *FTA*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mesin *diesel generator* adalah mesin yang menggunakan sistem pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi sebagai sumber tenaga yang berasal dari campuran bahan bakar dan udara yang ada didalam ruang bakar, untuk menghasilkan tenaga yang maksimal diperlukan pembakaran yang sempurna. Mesin agar dapat menghasilkan pembakaran yang maksimal dan sempurna salah satu aspek yang sangat penting adalah tersedianya udara yang cukup menuju ke silinder, salah satu bagian dari mesin diesel yang terkait langsung dan berfungsi sebagai pompa udara dalam proses pembakaran adalah *turbocharger*.

Turbocharger yang dipasang pada mesin *diesel generator* mempunyai tujuan untuk memasukan udara dari luar sebanyak-banyaknya kedalam silinder dengan tekanan lebih dari 1 atmosfer. *Turbocharger* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan udara diatas 1 atmosfer, dimana maksud dan tujuannya agar dalam proses pembakaran bahan bakar dalam silinder tersedia cukup udara sehingga akan terjadi pembakaran yang sempurna dan menghasilkan daya yang lebih besar dibanding tanpa menggunakan *turbocharger*.

Turbocharger itu sendiri terdiri 2 bagian inti, yaitu : bagian *blower side* yang berfungsi menghisap udara luar untuk mensuplai udara bersih yang dipakai dalam proses pembakaran didalam silinder, bagian yang lainnya

adalah *turbin side* yang berhubungan dengan *exhaust gas* dari mesin *diesel generator* yang melalui *manifold* selanjutnya dibawa keluar melalui cerobong asap.

Komponen yang menghubungkan antara *turbin side* dan *blower side* adalah "*shaft turbocharger*", sedangkan definisi dari *shaft* atau poros ini adalah suatu stasioner yang berputar untuk menghubungkan 2 bagian atau lebih, yang biasanya terbuat dari bahan logam, stainless steel, baja, besi cor, dan sebagainya tergantung tempat atau bagian tersebut. *Shaft turbocharger* merupakan bagian yang penting dalam mesin *turbocharger* bagian ini merupakan inti yang menjadikan mesin berfungsi dengan baik. Gangguan yang terjadi pada mesin *diesel generator* di MV.DK 02 yaitu pada bagian *turbocharger* yang berfungsi untuk memasukan udara kedalam silinder dengan tekanan lebih dari 1 atmosfer ini mengalami kerusakan yang serius sehingga mesin *diesel generator* harus berhenti beroperasi, padahal udara sangat diperlukan untuk berlangsungnya pembakaran yang maksimal dalam silinder.

Pada tanggal 26 Maret 2018 di Cilacap saat bongkar muat sedang dilakukan, terjadi kerusakan pada *turbocharger* yang diawali dari terdengarnya suara yang tidak normal serta asap *exhaust gas* yang keluar di sekitar *turbocharger* kejadian ini membuat mesin *diesel generator* mengalami penurunan tenaga. *Chief Engineer* yang saat itu sedang berada di kamar mesin memerintahkan untuk mematikan mesin *diesel generator* tersebut dan memindahkan dengan mesin *diesel* yang lain. *Chief Engineer* memerintahkan

kepada masinis III, yang bertanggung jawab kepada mesin diesel generator untuk segera melakukan pengecekan serta *overhaul* pada *turbocharger* tersebut.

Masinis III yang sedang melakukan *overhaul* sesuai panduan dari *manual book* ternyata menemukan kerusakan pada *shaft turbocharger*, dan ditemukan bahwa *shaft turbocharger* sudah dalam keadaan patah.

Dilatarbelakangi oleh adanya kerusakan pada *shaft turbocharger* yang patah, sebab itu penulis membuat tulisan dengan mengambil judul skripsi “Analisis *shaft turbocharger* mesin diesel generator yang patah di MV. DK 02”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman penulis selama praktek dan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas maka terlebih dahulu kita tentukan pokok permasalahan yang terjadi untuk selanjutnya kita rumuskan menjadi perumusan masalah. Perumusan masalah tersebut akan berguna dalam memudahkan pembahasan di bab-bab berikutnya. Dalam hal ini perumusan masalah disusun berupa pertanyaan-pertanyaan seputar *turbocharger* yang menjadi dasar penyusunan skripsi antara lain, sebagai berikut:

1. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya *shaft turbocharger* patah pada mesin *diesel generator* di MV.DK 02
2. Dampak apa yang ditimbulkan dari *shaft turbocharger* patah pada mesin *diesel generator* di MV.DK 02

3. Apa upaya yang dilakukan untuk mengatasi *shaft turbocharger* patah pada mesin *diesel generator* di MV.DK 02

C. Batasan Masalah

Mengingat sangat luasnya permasalahan yang dapat dikaji dan kurangnya atau adanya keterbatasan pengetahuan penulis sehubungan dengan pengoperasian *turbocharger* yang berbeda-beda tipenya, sehingga dari segi pengoperasian dan perbaikan juga akan berbeda pula. Oleh sebab itu penulis membatasi masalah yang hanya pada *turbocharger* mesin *diesel generator Daihatsu type 5 dk-20* yang ada di kapal MV.DK 02. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalah pahaman dan penyimpangan dalam membahas skripsi ini.

Penelitian dilakukan kurang lebih selama dua belas bulan dua belas hari terhitung dari sign on pada 10 Agustus 2017 di Tanjung Intan, Cilacap sampai dengan sign off pada tanggal 22 Agustus 2018 di Tanjung Intan, Cilacap.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diadakan pada kapal MV.DK 02

1. Tujuan umum

Untuk memberikan gambaran umum mengenai kerusakan yang terjadi di *turbocharger* pada kapal MV.DK 02

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui faktor penyebab dari kerusakan *turbocharger* pada mesin *diesel generator*.
- b. Untuk mengetahui apa dampak yang ditimbulkan dari kerusakan *shaft turbocharger* pada mesin *diesel generator*.

- c. Untuk mengetahui upaya dalam mengatasi permasalahan yang disebabkan oleh kerusakan *turbocharger* pada mesin *diesel generator*.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya tentang pengoperasian dan perawatan mesin *turbocharger* mesin *diesel generator*.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Pembaca

Bertambahnya pengetahuan, pengalaman, dan pengembangan pemikiran, serta wawasan tentang *turbocharger* pada mesin *diesel generator*. Yang dalam hal ini dituntut untuk menganalisa dan mengolah data yang diperoleh dari tempat penelitian.

b. Bagi Institusi

Menambah pengetahuan dasar bagi taruna yang akan melaksanakan praktek laut sehingga dengan adanya gambaran salah satu permasalahan dari bagian mesin mereka akan lebih siap. Selain itu dapat juga menambah pustaka di perpustakaan lokal.

c. Bagi Perusahaan

Terjalannya hubungan yang baik antara akademi dengan perusahaan. Juga sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan lain untuk menerapkan system yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi dikapal yang tentunya dengan masalah yang sama.

4. Bagi Masinis

Bagi para masinis yang bekerja diatas kapal diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman dan acuan mengenai pengoperasian dan perawatan yang konsisten dan berkala terhadap *turbocharger* mesin *diesel generator*. Penelitian ini juga bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi masinis baru atau yang belum pernah menemui masalah *turbocharger* mesin *diesel generator* di kapal. Penelitian ini juga bermanfaat untuk masinis yang sedang berlayar.

F. Sistematika Penulisan

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

Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatarbelakangi judul skripsi, rumusan masalah yang diambil, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

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

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

BAB III. METODE PENELITIAN

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

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisa masalah dan pembahasan masalah. Gambaran umum adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisa masalah berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah berisi tentang pembahasan hasil penelitian atau temuan masalah guna memecahkan masalah yang dirumuskan.

BAB V PENUTUP

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



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Analisis

Analisa berasal dari Bahasa kuno yaitu *analusis* yang artinya melepaskan *analusis* terbentuk dari dua suku kata, yaitu artinya melepas kembali atau menguraikan. Kata *analusis* ini diserap kedalam Bahasa Inggris menjadi *analysis* yang kemudian diserap juga kedalam Bahasa Indonesia menjadi Analisa, sehingga pengertian analisa yaitu usaha dalam mengamati secara detail pada suatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau menyusun kompoen tersebut untuk dikaji lebih lanjut. Kata analisa atau analisis banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan, baik ilmu bahasa, alam dan ilmu sosial. Kehidupan ini sesungguhnya bisa dianalisa, hanya saja cara dan metode analisisnya berbeda-beda pada setiap bagian kehidupan, untuk mengkaji suatu permasalahan dikenal dengan suatu metode yang disebut dengan metode ilmiah (Ibrahim, 2013).

2. Mesin *Diesel Generator*

Menurut Daryanto (2004: 11-12) *motor diesel* atau mesin *diesel generator* dikategorikan dalam motor bakar torak dan mesin pembakar dalam (*internal combustion engine*) biasanya disebut motor bakar. Prinsip kerja mesin *diesel generator* adalah merubah energy kimia menjadi energy mekanis. Energy kimia didapatkan melalui proses kimia (*pembakaran*)

dari bahan bakar (*solar*) dan oksidieser (*udara*) di dalam silinder (*ruang silinder*). Mesin diesel juga berfungsi sebagai penggerak generator, mesin diesel generator sangat penting perannya di atas kapal mengingat bahwa mesin diesel penggerak generator sebagai penghasil listrik yang diperlukan menunjang pengoperasian kapal agar supaya mesin diesel penggerak generator ini dapat beroperasi dengan baik.

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

Menurut Wiranto & Tsuda, bahwa mesin diesel mempunyai ciri khas khusus yaitu :

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

Mesin diesel generator mempunyai mesin pendukung yang membuat kinerja semakin baik, adapun mesin-mesin pendukung sebagai berikut:

- a. Turbocharger mesin diesel generator.
- b. Pompa minyak lumas.
- c. Pompa fuel oil.
- d. Pompa air laut pendingin sistem minyak lumas.
- e. Pompa air tawar pendingin mesin.
- f. Alternator.

3. *Turbocharger*

a. Pengertian *turbocharger*

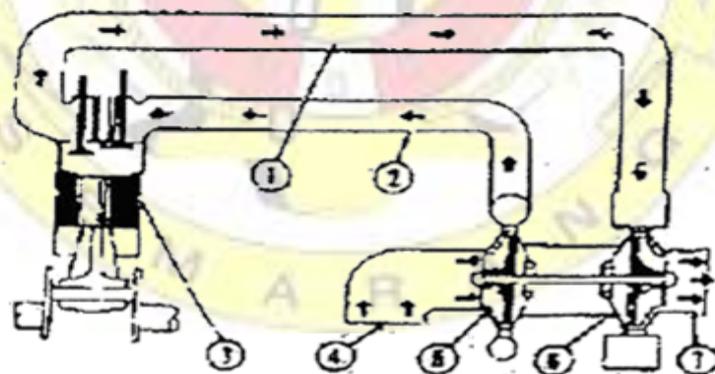
Menurut J.Trommelmans *turbocharger* yang dikemukakan dalam bukunya “Prinsip-Prinsip Mesin Diesel Untuk Otomotif” (hal 4.15). *Turbocharger* yang terdiri dari kompressor *turbo* yang digerakan oleh aliran gas buang di temukan oleh Dr.A.Buchi (Swiss), hal ini dilakukannya dengan menyalurkan tekanan gas hasil pembakaran ke suatu *turbin*, dan mempergunakan tenaga *turbin* ini untuk menggerakkan *blower*. *Blower* ini dipergunakan untuk menekan udara ke ruang pembakaran dengan tujuan mendapatkan oksigen sebanyak-banyaknya untuk proses pembakaran sehingga daya mesin bertambah, maka alat ini kemudian dinamakan *turbocharger*.

Sebuah kompressor *turbo* terdiri dari tiga bagian pokok, kompressor, *turbin* langkahnya pada poros yang sama. Poros dan bantalan dilumasi oleh minyak motor. Gas-gas pembakaran mengalir keluar melalui rumah turbin menggerakkan roda *turbin* yang dirakit didalamnya, jadi pada poros yang sama dimana roda kompressor dirakit, keduanya berputar dengan kecepatan sangat tinggi. Udara dalam rumah diayun ke tepi luar rumah oleh roda kompressor, karena itu ditengah roda kompressor kekurangan tekanan sehingga udara terhisap.

b. Prinsip Kerja *turbocharger*

Turbocharger mengalami perkembangan dari masa ke masa, namun pada dasarnya memiliki prinsip kerja yang sama. Menurut E.

Karyanto (2000 :148) Prinsip kerja *turbocharger* adalah proses langkah pembuangan didalam silinder mesin dilakukan oleh *piston* (3) menyebabkan gas asap hasil pembakaran terdorong keluar, dari katup buang melalui *manifold* buang (1) menekan kesuatu roda *turbin* (6) dan keluar lewat saluran pembuangan (7), hal ini mengakibatkan roda kompressor (*blower*) (5) berputar sehingga menghasilkan tekanan hembusan, yang menyebabkan terjadinya pepadatan udara masuk (4) dan tekanan diatas satu atmosfer, selanjutnya udara yang bertekanan disalurkan ke *manifold* masuk (2), kemudian masuk ke dalam silinder melalui katup masuk. Mesin diesel dilengkapi dengan *turbocharger*, dengan tujuan untuk memperbesar tenaga mesin tanpa menambah terlampau banyak berat dan ukuran mesin, karena *turbocharger* juga mempunyai tujuan untuk membuat pembakaran menjadi lebih sempurna yang akan menghasilkan hasil yang maksimal.



Gambar 2.1 Prinsip Kerja *Turbocharger*

Adapun penggunaan *turbocharger* pada mesin diesel 4-tak memiliki penataan *exhaust manifold* secara khusus, yaitu sebagai berikut:

- 1) Mesin 4 dan 6 silinder

Dilengkapi 2 buah saluran gas buang yang menuju *exhaust manifold*.

2) Mesin 5 dan 9 silinder

Dilengkapi 3 buah saluran gas buang yang menuju *exhaust manifold*.

3) Mesin 7 dan 8 silinder

Dilengkapi 4 buah saluran gas buang yang menuju *exhaust manifold*.

c. Pelumasan turbocharger

Ada dua metode pelumasan yang digunakan untuk melumasi *bearing* pada *turbocharger*. yaitu :

1) Metode pertama memanfaatkan pelumasan pada sistem mesin *diesel generator*. Minyak pelumas dimasukkan ke *bearing* yang kemudian mengalir kembali ke system mesin *diesel generator*.

2) Metode kedua hanya digunakan khusus untuk pelumasan *bearing turbocharger* dimana sistem ini dilengkapi dengan pompa. Pompa menghisap minyak pelumas dari *drain tank* dan menekannya menuju *oil cooler* (pendingin minyak) kemudian berakhir di *gravity tank*, dari *gravity tank*, minyak mengalir melewati saringan (*filter*) sebelum diteruskan ke *bearing* dan berakhir kembali di *drain tank*.

d. Sistem gas buang dan udara bilas

Pada *turbocharger* sistem pengisian tekan pada sisi gas buang terdapat dua sistem yaitu sistem denyut dan sistem tekanan rata :

1) Sistem Denyut (*Pulse System*) adalah gas buang yang keluar dari masing-masing silinder dibagi atas grup/kelompok. Pengelompokan pipa gas buang ini didasarkan dari susunan *firing order* dan *exhaust manifold*-nya. Diameter pipa gas buang tidak besar, sehingga baik tekanan maupun kecepatan gas buang keluar dari masing-masing silinder tidak mengalami penurunan, hal ini mengakibatkan putaran roda sudu turbin gas buang menjadi sangat tinggi, yang berarti putaran udara *blower* juga sangat tinggi. Udara yang dihasilkan cukup banyak sehingga pembakaran bahan bakar sempurna.

2) Sistem Tekanan Rata adalah gas buang yang keluar dari masing-masing silinder digabung dalam satu *exhaust manifold* tanpa mempertimbangkan *firing order*-nya. Diameter pipa gas buang lebih besar sehingga tekanan gas buang menurun dan putarannya menjadi rendah, hal ini berakibat putaran turbochargernya tidak setinggi sistem denyut dan udara yang dihasilkan *blowernya* juga tidak sebanyak sistem denyut, akibat masih diperlukan *blower* udara bantu yang digerakan oleh motor listrik.

Sistem pengisian tekan pada sisi udara terdapat tiga sistem yaitu sistem seri, paralel dan campuran :

1) Sistem Seri yaitu gaya hasil dari *turbin* yang menerima daya dari exhasut gas yang dipasang seri dengan *blower*, yang

bertujuan untuk menghisap udara dari luar untuk proses kompresi pada mesin *diesel generator*.

- 2) Sistem Paralel yaitu udara hasil *turboblower* di pasang paralel dengan hasil *blower* bantu yang digerakan oleh motor listrik.
- 3) Sistem Seri dan Paralel adalah kombinasi dari kedua sistem seri dan paralel.

Tujuan dari sistem pengisian tekan pada motor diesel adalah agar dalam proses pembakaran bahan bakar didalam silinder tersedia cukup oksigen, sehingga terjadi pembakaran yang sempurna, dibanding dengan motor diesel yang tanpa sistem pengisian tekan, maka motor diesel dengan pengisian tekan mempunyai kelebihan sebagai berikut :

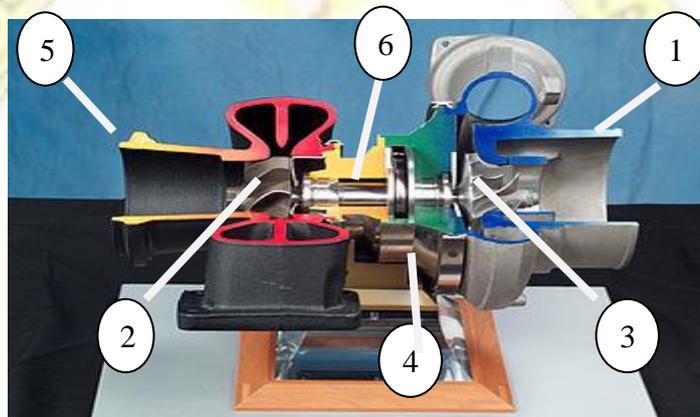
- 1) Bila sama-sama mempunyai diameter dan jumlah silinder yang sama akan didapat daya motor yang lebih besar sampai 30-40%.
- 2) Bila dikehendaki mempunyai daya motor yang sama, maka baik diameter maupun jumlah silinder dapat dikurangi sehingga bobot motor akan lebih ringan atau volume motor lebih kecil.
- 3) Pembakaran lebih sempurna karena udara didinginkan di *intercooler* sehingga udara lebih padat dengan oksigen.
- 4) Meningkatkan kemampuan motor diesel dan mengurangi biaya perawatan yang disebabkan kondisi-kondisi lemah pada silinder.
- 5) Jumlah udara masuk silinder lebih banyak sehingga tekanan udara masuk lebih tinggi dari pada tekanan udara luar.

Pengisian tekan yang dilakukan oleh *turbocharger* juga memiliki beberapa kerugian seperti di bawah ini :

- 1) Konsumsi bahan bakar dan pelumas silinder lebih boros.
- 2) Harga beli lebih mahal.
- 3) Perawatan lebih banyak dan kompleks sehingga biaya lebih besar.
- 4) Waktu perawatannya yang lebih lama.
- 5) Memerlukan keahlian ekstra pada waktu overhaul *turbocharger*.

e. Bagian dari *Turbocharger*

Turbocharger memiliki bagian-bagian penting yang memiliki fungsi tertentu, yaitu :



Gambar 2.2 Konstruksi Bagian dari *Turbocharger*

1) Rumah kompresor (*Blower*)

Rumah kompresor adalah tempat bagi *blower* untuk menghisap udara luar yang kemudian diteruskan menuju *intercooler*. Rumah compressor terbuat dari bahan alumunium bersambungan dengan bagian pusat inti (*centre core*) ditopang oleh jaminan baut dan cincin pelat. Penampang rumah kompresor dapat dilihat pada (gambar 2.2).

2) Turbin

Turbin adalah sebuah komponen mekanik yang berfungsi untuk mengkonversikan energi panas fluida yang melewatinya menjadi energi mekanis putaran poros turbin. Setiap turbin selalu melibatkan fluida yang mengandung energi panas yang mengalir melewati sudu-sudu turbin. Setiap sudu turbin berdesain membentuk nozzle-nozzle sehingga disaat fluida melewatinya, fluida akan terekspansi diikuti dengan perubahan energi panas menjadi mekanis, turbin dapat dilihat pada gambar (gambar 2.2).

3) Blower/Kompresor

Blower pada *turbocharger*, berfungsi untuk mengubah energi mekanis putaran poros *turbocharger* menjadi energi kinetik aliran udara. Kompresor berada pada satu poros dengan turbin, sehingga pada saat gas buang mesin mulai memutar turbin, kompresor juga akan ikut berputar dengan kecepatan putaran yang sama. Energi mekanis yang dihasilkan turbin akan langsung digunakan sebagai tenaga penggerak kompresor, dan dapat dilihat pada gambar (gambar 2.2).

4) Pusat Inti (*Centre core*)

Adalah bagian inti dari *turbocharger* yang memanfaatkan gaya dari gas sisa pembakaran dalam silinder untuk menggerakkan *blower* yang menyalurkan udara bertekanan kedalam ruang pembakaran, pada bagian rumah pusat inti terdapat poros turbin dan turbin serta roda kompresor (*blower*), bantalan, ring, cincin pelat, *oil deflector*. Bagian-bagian yang berputar termasuk *turbin*

shaft, *compressor wheel*, *shaft bearing*, *thrust washer* dan *oil seal ring*. Komponen-komponen ini ditunjang oleh bagian *center housing*. Bagian-bagian yang berputar pada *turbocharger* dioperasikan pada kecepatan dan temperature yang tinggi sehingga materialnya dibuat sangat selektif dengan kepresisian yang tinggi. Penampang Pusat Inti (*Centre Core*) dapat dilihat pada gambar (gambar 2.2).

5) Rumah Turbin

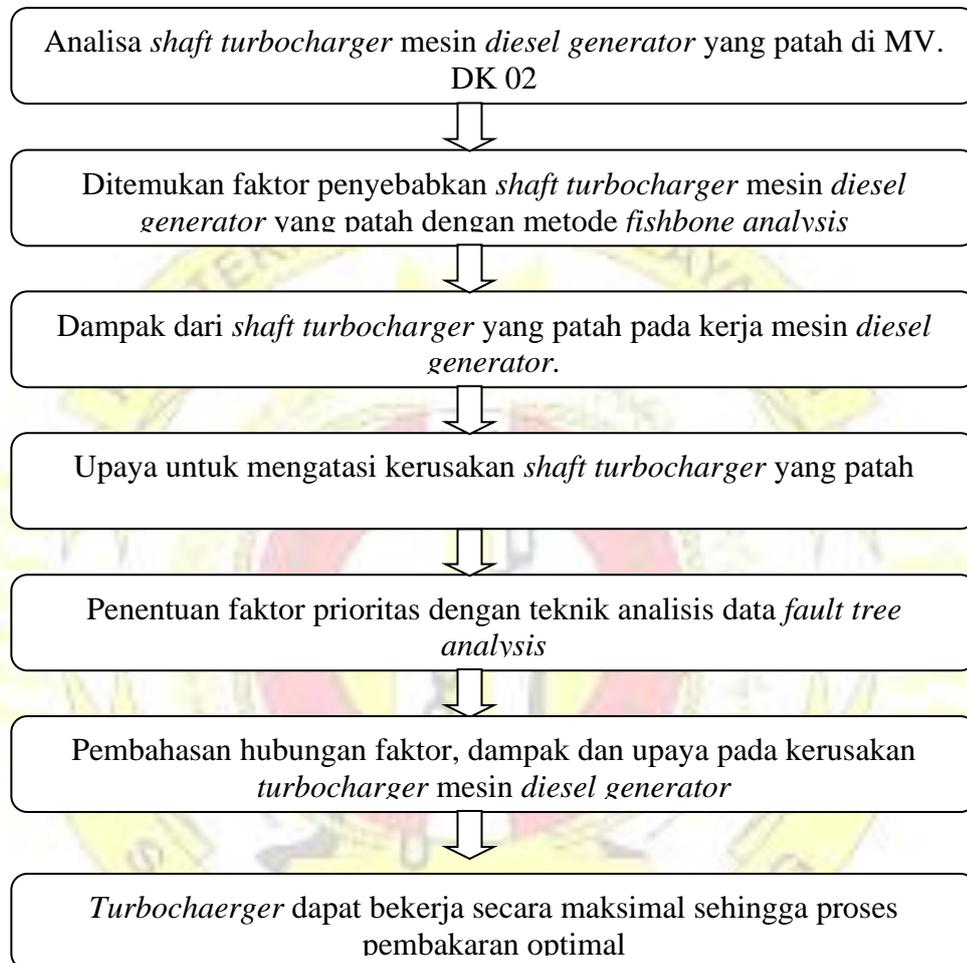
Adalah tempat turbin menerima gaya aksial yang diterima oleh sudu-sudu turbin dari sisa pembakaran (*exhaust gas*) kemudian diteruskan lewat poros (*shaft*) menuju *blower*, yang menyebabkan *blower* berputar sehingga menimbulkan gaya yang menghisap udara dari luar. Rumah *turbin* terbuat dari bahan *cast steel* dan bersambungan dengan bagian rumah pusat inti atau *centre core* dengan memakai cincin baja penjamin, diantaranya sambungan rumah *turbin* dan *manifold* buang dipasang gasket yang terbuat dari bahan *stainless steel* untuk menjamin sambungan tersebut. Penampang rumah *turbin* dapat dilihat pada (gambar 2.2)

6) *Shaft Turbocharger (Turbine shaft)*

Definisi dari *shaft* atau poros ini adalah suatu stasioner yang berputar untuk menghubungkan 2 bagian atau lebih, yang disini fungsinya menghubungkan antara *turbine side* dan *compressor wheel*, biasanya terbuat dari bahan logam, *stainless steel*, baja, besi cor, dan sebagainya tergantung tempat atau bagian tersebut,

bagian ini juga terletak pada bagian inti yang menjadikannya bagian yang sangat penting pada *turbocharger*. *Shaft turbocharger* bisa dilihat pada (gambar 2.2).

B. KERANGKA PIKIR



Gambar 2.3 Kerangka Pikir

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

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor penyebab *shaft turbocharger* mesin *diesel generator* yang patah adalah sebagai berikut:

1. Faktor penyebab *shaft turbocharger* mesin *diesel generator* patah adalah sebagai berikut :
 - a. Kategori lingkungan adalah suhu air pendingin yang panas.
 - b. Kategori manusia adalah kurangnya pengetahuan dan pengalaman tentang *turbocharger* pada mesin *diesel generator*.
 - c. Kategori mesin adalah tekanan minyak lumas pada pelumasan *turbocharger* yang tidak stabil.
 - d. Kategori prosedur adalah perawatan yang tidak sesuai dengan *plan maintenance system* (PMS)
2. Dampak yang diakibatkan oleh faktor yang menyebabkan *shaft turbocharger* patah pada mesin *diesel generator* adalah sebagai berikut :
 - a. Suhu air pendingin yang panas akan menyebabkan temperatur pendingin minyak lumas panas.
 - b. Kurangnya pengetahuan dan pengalaman tentang *turbocharger* mesin *diesel generator* akan berdampak pada pengoperasian yang salah.

- c. Tekanan minyak lumas yang tidak stabil akan menyebabkan pelumasan menjadi tidak optimal pada *turbocharger* mesin *diesel generator*.
 - d. Perawatan yang dilakukan tidak sesuai dengan *maintenance plan* akan menyebabkan penurunan kerja minyak lumas pada *turbocharger* mesin *diesel generator*.
3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab *shaft turbocharger* mesin *diesel generator* yang patah sebagai berikut :
- a. Suhu air pendingin panas pada sistem pelumasan panas maka upaya yang harus dilakukan adalah dengan membersihkan *filter sea chest* dan pengecekan pada *zink anode* karena sebagai *filter* air pendingin pertama yang ada di kapal.
 - b. Kurangnya pengetahuan dan pengalaman tentang *turbocharger* maka upaya yang harus dilakukan adalah dengan memberikan *training* dan ujian sebelum naik kapal serta familiarisasi permesinan diatas kapal.
 - c. Tekanan minyak lumas yang tidak stabil pada *turbocharger* mesin *diesel* maka upaya yang dilakukan adalah dengan melakukan pembersihan *filter* sampai dengan penggantian minyak lumas apabila didapati minyak lumas kotor.
 - d. Perawatan yang tidak sesuai dengan *maintenan plan* maka upaya yang harus dilakukan adalah dengan melakukan perawatan dan pembersihan bagian *turbocharger* dengan jadwal sesuai dengan *maintenance plan* yang ada pada *manual book*.

B. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, penulis ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Adapun saran yang ingin penulis berikan yaitu:

1. Sebaiknya dilakukan penelitian oleh orang lain dengan topik dan metode yang sama atau dilakukan penelitian oleh orang lain dengan topik yang sama tetapi dengan metode yang berbeda untuk mendapatkan perbandingan dan kemajuan penelitian ini.
2. Sebaiknya masinis yang bertanggung jawab terhadap *turbocharger* mesin *diesel generator* agar selalu mengoperasikan mesin *diesel generator* sesuai dengan prosedur dan buku *manual book* yang benar serta menjalankan *maintenance plan* agar dapat mencegah *shaft turbocharger* patah dan pelumasan yang tidak optimal pada *turbocharger* mesin *diesel generator*.
3. Alangkah baiknya perusahaan agar selalu meningkatkan hubungan komunikasi dengan masinis baik yang ada dikawal perihal tentang kondisi pelumasan, kondisi minyak lumas, *spare part* yang dibutuhkan terhadap *turbocharger* mesin *diesel generator*.

DAFTAR PUSTAKA

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

Harina Heavy Industries CO.Ltd

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

Instruction Manual Book Exhaust Gas Turbocharger New D-G T-C, VOC DAISY

Karyanto. E, *Panduan Reparasi Mesin Diesel*, 2004.

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

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

Tim penyusun pusat kamus. Tahun 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi III. Balai pustaka, Jakarta.

Tim penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2018. "*Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*". Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

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

LAMPIRAN WAWANCARA

Responden I

Nama : Heru Sugiarto

Jabatan : Masini 3

Tempat wawancara : *Engine Control Room*

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

Masini 3 : silakan det.

Cadet : mohon ijin bass, saya akan menanyakan tentang faktor apa saja yang menyebabkan shaft pada *turbocharger auxiliary engine* patah?

Masini 3 : baik det, saya akan jelaskan mengenai faktor apa yang menyebabkan *shaft turbocharger auxiliary engine* patah. Faktor yang menyebabkan adalah suhu temperatur yang terlalu tinggi, sehingga mengakibatkan tekanan *lubricating oil* tidak stabil dan akibatnya tekanan turun. Selain itu kita juga harus memperhatikan filter dari *lubricating oil* tersebut.

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

Masini 3 : iya sangat berpengaruh det, karena filter tersebut digunakan untuk menyaring kotoran- kotoran yang bercampur dengan *lubricating oil* agar kotorannya tidak ikut bersirkulasi kemana mana dan tertahan oleh filter tadi. Penggantian filterpun juga harus sesuai dengan prosedurnya,det.

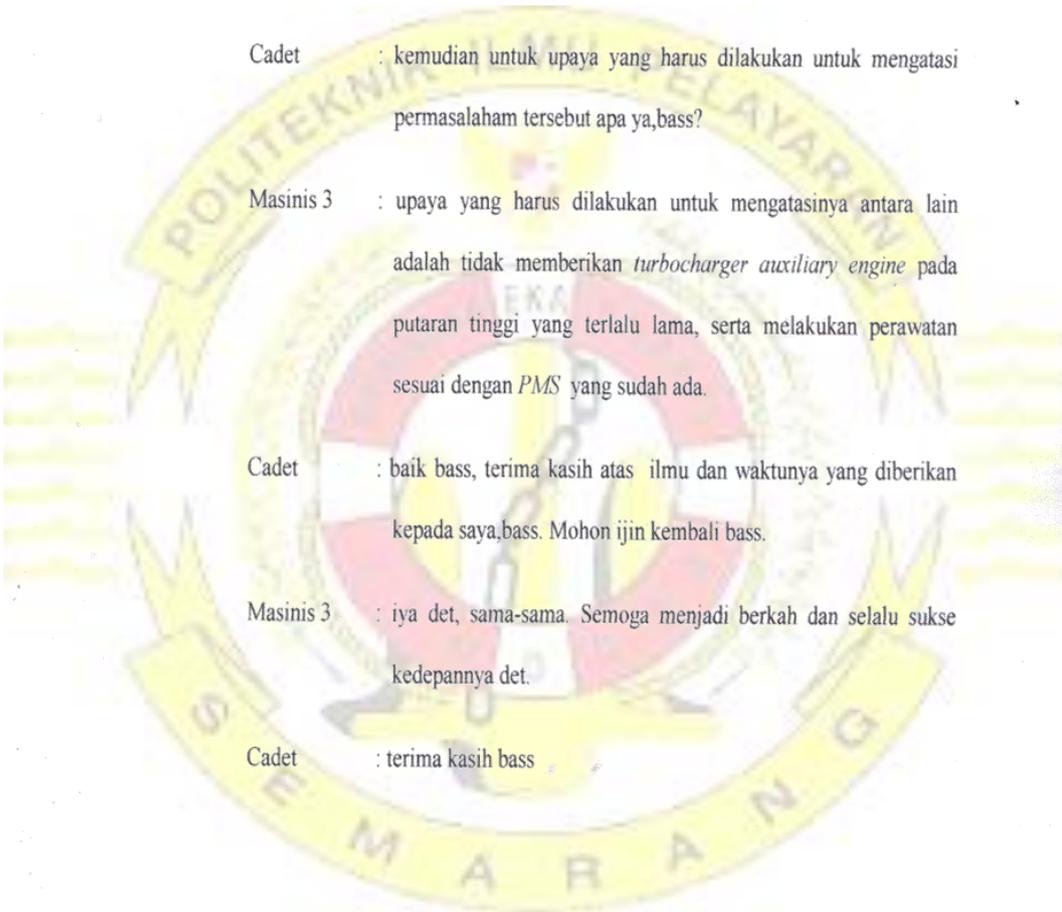
Cadet : kemudian untuk upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut apa ya,bass?

Masini 3 : upaya yang harus dilakukan untuk mengatasinya antara lain adalah tidak memberikan *turbocharger auxiliary engine* pada putaran tinggi yang terlalu lama, serta melakukan perawatan sesuai dengan *PMS* yang sudah ada.

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

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

Cadet : terima kasih bass



LAMPIRAN WAWANCARA

Responden II

Nama : Muhammad Ali

Jabatan : Masini 2

Tempat wawancara : *Engine Control Room*

Cadet : Selamat sore bass, mohon ijin bass bolehkah saya mengganggu waktunya sebentar untuk bertanya?

Masini 2 : silakan det. Apa yang kamu tanyakan?

Cadet : mohon ijin bass, menurut pendapat bass 3 mengenai faktor patahnya shaft pada *turbocharger* adalah pelumasan yang kurang baik serta apa saja yang menyebabkan faktor pelumasan yang kurang baik pada *turbocharger auxiliary engine*, lalu apa yang mempengaruhi kurang baik tersebut?

Masini 2 : baik det, dari *penjelasan* masinis 3 sudah benar, saya cuma mau menambahkan saja yaitu tidak lancarnya pada sistem pendinginan juga dapat mempengaruhinya.

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

Masini 2 : Tidak lancarnya sistem pendinginan pada *lubricating oil* disebabkan filter *sea chest* yang kotor serta tersumbatnya saluran

pendingin *lubricating oil* karena banyaknya kotoran yang masuk ke dalam sistem pendinginan air laut tersebut.

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



CHAPTER	3	Engine Adjustment Standards
ITEM	1 DC-17	Operating Specifications

3-1. Operating Specifications

		item	Normal value	Alarm setting value (emergency stop value)	Reference	
Pressure (Mpa)	Starting air	Air tank	1.5~3.0	1.5		
		Air motor	0.6		Safety valve: 0.9	
	Control air	Air tank	0.6~0.9	0.6		
	Intake	Intake air duct			Varies depending on the engine output	
	Fuel oil	Engine inlet	HO	0.5~1.0	0.5	
			DO	0.2~0.3		
	Lubricating oil	Engine inlet (filter outlet)	0.4~0.5	0.4(0.3)		
		Turbocharger inlet (filter outlet)	0.2~0.5	0.2		
	Cooling water	Jacket line (jacket inlet)	0.15~0.35	0.15	Consider static and dynamic pressure due to tank head and pipe resistance	
		Cooler line (cooler inlet)	0.15~0.35	0.15		
Temperature (°C)	Intake	Intake air duct	45~55		At declared power	
	Exhaust gas	Cylinder outlet		500		
		Turbocharger inlet		600		
		Turbocharger outlet		500		
	Lubricating oil	Engine inlet (cooler outlet)	55~65	70		
	Cooling water	Jacket line (jacket inlet)	80~88	95(100)		
		Cooler line (cooler inlet)	36~38			

Note: (1) As for the alarm setting value and emergency stop value, each item of the pressure represents the lower limit value, and each item of the temperature represents the upper limit value.

(2) Manometer, thermometer, and alarm/emergency stop device will be provided depending on the individual specifications.

(3) The actual data found on each engine may differ from those shown in the above table, and therefore refer to the Test Run Record Table (included in the final documents) for the details.

CHAPTER	5	Inspection and Maintenance
ITEM	2 DC-17	Inspection and Maintenance Item Table

5-2. Inspection and Maintenance Item Table

This table shows the inspection and maintenance work items (basically, those to be performed within 6 months). As for the work items concerning the regular overhaul and maintenance after the long-term operation, refer to the corresponding sections of "Maintenance" version, which is separately provided.

(○ : Normal, ▲ : Initial operation and 1st operation after overhaul, ● : Initial operation after installation, overhaul, and maintenance, ⊙ : Replacement)

Parts to be inspected	Descriptions	Inspection before operation	Intervals (Hours)					Ref.	Remarks
			Daily	Weekly	Monthly 300-500	3 months 1000-1500	6 months 2000-3000		
Engine appearance	Check loose parts and leaks.	○	○						
Piping system	Check loose parts and leaks.	○	○						
Cylinder head cover	Check irregularity (valve end clearance, rotor).				▲	○		5-4.1	
Cylinder head	Check and tighten head bolt.						▲		Including during opening
Fuel injection pump	Remove and check valve. Clean and adjust.				▲	○		5-4.2	
Connecting rod	oil.						▲		Including during opening
Cylinder liner	Check and tighten connecting rod bolt.	●		▲	○				
Crankshaft	Visually check internal surface.					▲	○	5-4.5	
Camshaft	Measure and adjust clearance.			▲	○				
Governor	Check cam and roller.	○	○				⊙	4-2.1	⊙ Replace hydraulic oil
Fuel control link	Check and supply hydraulic oil.	○		○				4-2.1	
Turbocharger	Check movement and supply oil.	●		☆	○			4-2.2	☆ 150-200 hr
	Clean filter.			☆	○			5-4.4	☆ 150-200 hr
	Clean blower.								Refer to the repair manual "Turbocharger Manual"
Starting air tank	Clean turbine.	○	○					4-2.1	
	Check pressure.	●			○			4-2.1	
Producing valve	Drain discharge.	●					○		
Relay valve	Adjust and check pressure.						○		
Air filter	Check opening and clean surface.			☆	○				☆ Drain 1 month after initial operation
Fuel injection pump	Check opening and clean valve.	●		○				4-2.1	
	Lubricate pump rack.				○			5-3.1	
Flushing filter core	Check opening and cleaning.							1 yr. (1,000-6,000 hours)	5-4.3
Lubricating oil (for engine and turbocharger)	Check opening and clean valve.	○	○						
	Drain discharge.				○			5-4.3	
	Clean by blowing-off.	●		▲	○			5-4.3	
Lubricating oil tank	Open, check, and clean filter.	○	○					4-2.1	
	Check oil level and supply oil.	●			○			6-2	
Lubricating oil cooler/temperature	Analyze and examine oil.						○	5-3.2	
Cooling water tank	Open, check, and clean valve.	●		○					
	Open, check, and clean tank.	●		○				6-3	
	Check water quality.				○				
	Check thermometer and pressure gauge.	●		○					

Note: This table shows the standard inspection intervals for inspection and maintenance to be conducted under normal operating conditions when heavy fuel oil is used. Determine the most adequate interval of inspection and maintenance, in accordance with the operating conditions and inspection results.

2.3 定期点検

過給機の事故防止のために過給機全体の状態と汚れを定期的に点検して下さい。
点検の頻度は使用条件によって異なりますが、一般的には次のように実施してください。

2.3 Inspection and maintenance

Check up conditions and contamination of the turbocharger periodically.
Intervals of inspection may be changed according to operating conditions, following intervals are recommended.

2.3.1 定期点検間隔

区分	点検箇所	用途	点検間隔			
			船舶・発電機用	400時間毎	1200時間毎	2400時間毎
過給機	各締付部の点検		○			
	T-D'ノ軸の回転状態の点検			○		
	T-D'ノ軸のクリアランスの点検				○	
	全体の開放清掃と点検					○
潤滑装置	オイルフィルターの清掃と点検		エンジン製造メーカーの取扱説明書による			
	オイルの交換					
	給油パイプ系統の点検		○			
他	給・排気管系統の点検		○			

2.3.1 Periodical inspection and maintenance

Item	Inspection points	Application	Inspection Interval			
		Marine engine & generator	Every 400 hrs.	Every 1200 hrs.	Every 2400 hrs.	Every 4800 hrs.
Turbocharger	Checking of clamped parts for tightness		○			
	Rotating condition of turbine shaft			○		
	Checking of clearance of turbine shaft				○	
	Disassembling, cleaning and inspection					○
Lubricating system	Cleaning and inspection of oil filter		In accordance with instruction manual of the engine manufacturer.			
	Engine oil change					
	Inspection of oil pipe system	○				
Other	Inspection of intake and exhaust pipe system		○			

一般的には次のように実施してください。

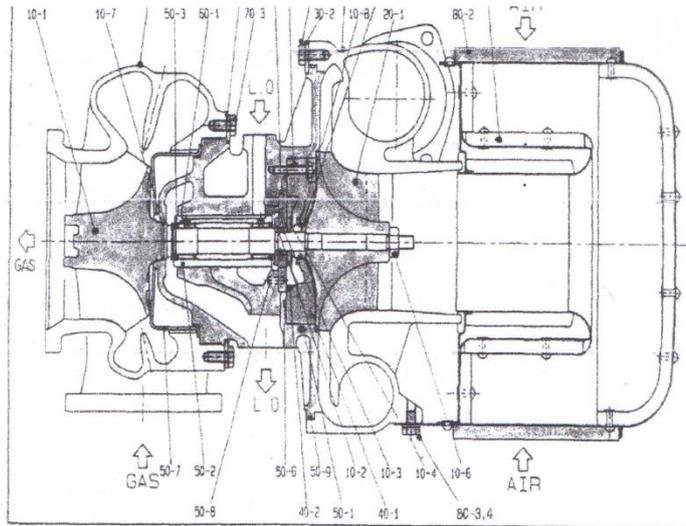
according to operating conditions, following intervals are recommended

2.3.1 定期点検間隔

区分	点検箇所	用途 船舶・発電機用	点検間隔			
			400時間毎	1200時間毎	2400時間毎	4800時間毎
過給機	各締付部の点検		○			
	タービン軸の回転状態の点検			○		
	タービン軸のクリアランスの点検				○	
	全体の開放清掃と点検					○
潤滑装置	オイルの清掃と点検		エンジン取扱説明書による			
	オイルの交換					
	給油パイプシステムの点検		○			
他	給・排気管システムの点検		○			

2.3.1 Periodical inspection and maintenance

Item	Inspection points	Application	Inspection interval			
		Marine engine & generator	Every 400 hrs.	Every 1200 hrs.	Every 2400 hrs.	Every 4800 hrs.
Turbocharger	Checking of clamped parts for tightness		○			
	Rotating condition of turbine shaft			○		
	Checking of clearance of turbine shaft				○	
	Disassembling, cleaning and inspection					○
Lubricating system	Cleaning and inspection of oil filter		In accordance with instruction manual of the engine manufacturer.			
	Engine oil change					
	Inspection of oil pipe system		○			
Other	Inspection of intake and exhaust pipe system		○			

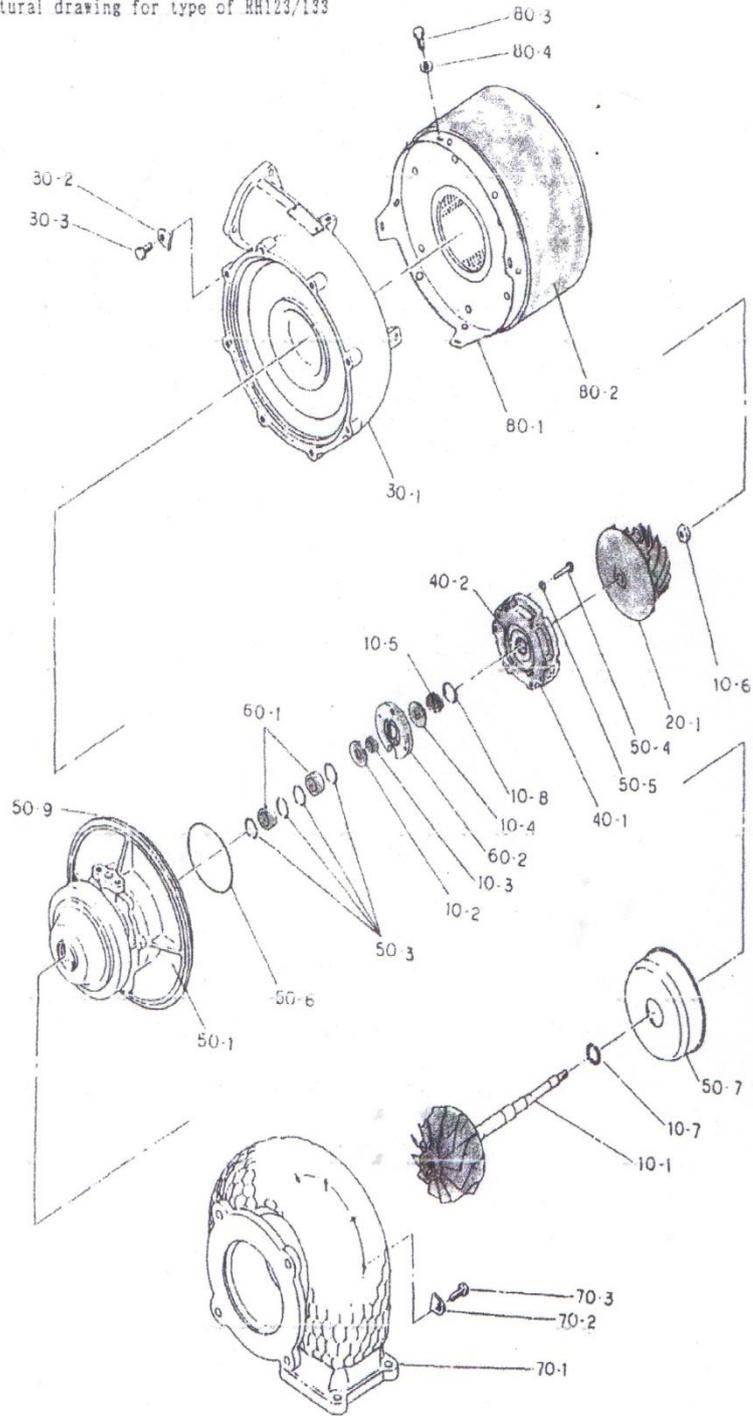


付図 2. RH123/133形過給機断面図
Fig. 2. Sectional drawing for type of RH123/133

付表 1. 部品表
Table 1. Parts list

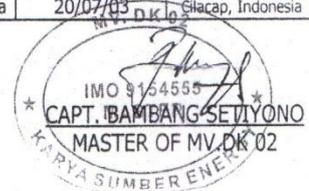
部品番号	部品名称	数量	Parts No	Designation	Quantity
10-1	タービン軸	1	10-1	Turbine shaft	1
-2	スラストリブ (軸受側)	1	-2	Thrust collar (bearing side)	1
-3	ディスタンスピース	1	-3	Distance piece	1
-4	スラストリブ (コンプレッサ側)	1	-4	Thrust collar (compressor side)	1
-5	油切り	1	-5	Sealing bush	1
-6	軸端ナット	1	-6	Shaft end hexagon nut	1
-7	シーリング (タービン側)	1	-7	Seal ring (turbine side)	1
-8	シーリング (コンプレッサ側)	1	-8	Seal ring (compressor side)	1
20-1	コンプレッサ翼車	1	20-1	Compressor wheel	1
30-1	コンプレッサ車室	1	30-1	Compressor housing	1
-2	コンプレッサ側押え板	8	-2	Compressor side clamp	8
-3	六角ナット M8	8	-3	Hexagon head bolt M8	8
40-1	シーリングプレート (コンプレッサ側)	1	40-1	Seal plate (compressor side)	1
-2	シーリングプレート (軸受側)	1	-2	Seal plate (bearing side)	1
50-1	軸受車室	1	50-1	Bearing housing	1
-2	軸受嵌輪	1	-2	Bearing bush	1
-3	スナップリング	4	-3	Snap ring	4
-4	六角ナット M6	5	-4	Hexagon head bolt M6	6
-5	ばね座金	6	-5	Spring lock washer 6	6
-6	Oリング	1	-6	O ring	1
-7	遮熱板	1	-7	Heat shield	1
-8	ノックピン	1	-8	Knock pin	1
-9	Oリング	1	-9	O ring	1
60-1	フロティングジャーナルベアリング	2	60-1	Floating journal bearing	2
-2	スラストベアリング	1	-2	Thrust bearing	1
70-1	タービン車室	1	70-1	Turbine housing	1
-2	タービン側押え板	8	-2	Turbine side clamp	8
-3	六角ナット M8	8	-3	Hexagon head bolt M8	8
80-1	消音器	1	80-1	Silencer	1
-2	吸込みフィルター	1	-2	Air filter	1
-3	六角ナット M8	4	-3	Hexagon head bolt M8	4
-4	ばね座金	4	-4	Spring lock washer 8	4

付図 3. RH123/133形過給機構造図
 Fig. 3. Structural drawing for type of RH123/133



1. Name of ship DK 02		2. Port of Departure CILACAP		3. Date Nop-17	
4. Nationality of ship INDONESIA		5. Next port of Call		6. Nature and No. of identity document (seamen's book/validity) (YY/MM/DD)	
7. No.	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Date and place of birth (YY/MM/DD)	Date and Place of Engagement (YY/MM/DD)
1	BAMBANG SETIYONO	MASTER	INDONESIAN	59/07/18 Cirebon, Indonesia	B 021167 17/10/28 Cilacap, Indonesia
2	SABARWANTO	C/OFF	INDONESIAN	66/09/10 Jakarta, Indonesia	E 046014 17/06/04 Cilacap, Indonesia
3	EKO FAJARIANTO	2/OFF	INDONESIAN	81/10/17 Lhoksumawe, Indonesia	E 102998 17/03/15 Cilacap, Indonesia
4	KHAIRUL AMRI	3/OFF	INDONESIAN	93/11/21 Tjg. Ampalu, Indonesia	C 061815 17/01/26 Cilacap, Indonesia
5	MUHAMAD FADLI	3/OFF	INDONESIAN	94/10/10 Kacang, Indonesia	E 057552 17/07/22 Cilacap, Indonesia
6	WACHYONO	C/ENG	INDONESIAN	57/12/15 Pemalang, Indonesia	Y 018806 16/10/13 Cilacap, Indonesia
7	MARTA SUWARTONO	2/ENG	INDONESIAN	66/10/11 Jakarta, Indonesia	D 019070 16/11/16 Cilacap, Indonesia
8	HERU SUGIARTO	3/ENG	INDONESIAN	87/04/23 Temanggung, Indonesia	E 030256 17/05/11 Cilacap, Indonesia
9	MUHAMAD AMIN	4/ENG	INDONESIAN	94/01/21 Boyolali, Indonesia	B 082912 17/10/31 Cilacap, Indonesia
10	ABU SIRI	BOATSWAIN	INDONESIAN	59/07/23 Madura, Indonesia	C 041450 16/08/18 Cilacap, Indonesia
11	EKO MARGA SYAHPUTRA	A/B - A	INDONESIAN	89/09/27 Kacang, Indonesia	B 019617 17/06/04 Cilacap, Indonesia
12	SALIM SANUSI	A/B - B	INDONESIAN	79/07/24 Bekasi, Indonesia	B 030718 17/07/22 Cilacap, Indonesia
13	ABDILLAH RAHMAD EFFENDI	A/B - C	INDONESIAN	93/07/31 Jakarta, Indonesia	A 009182 17/08/06 Cilacap, Indonesia
14	WIDIYONO	FITTER	INDONESIAN	59/02/07 Magelang, Indonesia	A 037328 16/06/03 Jakarta, Indonesia
15	BUDI SUSETIYO	OILER - A	INDONESIAN	71/12/17 Jakarta, Indonesia	B 075368 17/05/11 Cilacap, Indonesia
16	SUPARDIN	OILER - B	INDONESIAN	93/01/05 Dongkala, Indonesia	B 023745 17/07/22 Cilacap, Indonesia
17	NOVA SAKA PUTRA	OILER - C	INDONESIAN	90/07/25 Sragen, Indonesia	Y 083123 17/08/06 Cilacap, Indonesia
18	PONCO	C/COOK	INDONESIAN	76/05/27 Pemalang, Indonesia	E 041330 17/08/06 Cilacap, Indonesia
19	PUTUT SUYOSO	D/CADET - 1	INDONESIAN	94/06/14 Pati, Indonesia	E 150097 17/08/06 Cilacap, Indonesia
20	MUHAMMAD FAUZAN YAKHSA	D/CADET - 2	INDONESIAN	97/04/15 Klaten, Indonesia	F 028604 17/08/06 Cilacap, Indonesia
21	DZI TAUFIQILLAH	D/CADET - 3	INDONESIAN	96/01/06 Demak, Indonesia	F 028691 17/10/31 Cilacap, Indonesia
22	FRANSTIAN AMPU LEMBANG	D/CADET - 4	INDONESIAN	96/11/27 Bungin, Indonesia	F 002217 17/10/31 Cilacap, Indonesia
23	MASRULI	E/CADET - 1	INDONESIAN	96/12/13 Pekalongan, Indonesia	F 028684 17/08/06 Cilacap, Indonesia
24	DHIMAS SATYA HATMAJA	E/CADET - 2	INDONESIAN	96/04/21 Klaten, Indonesia	F 028569 17/08/06 Cilacap, Indonesia
25	ARVIANTO NOVA NUGRAHA	E/CADET - 3	INDONESIAN	97/11/07 Klaten, Indonesia	F 028595 17/08/10 Cilacap, Indonesia
26	LUTFI ADI PRABOWO	E/CADET - 4	INDONESIAN	96/05/16 Semarang, Indonesia	F 028613 17/08/29 Cilacap, Indonesia

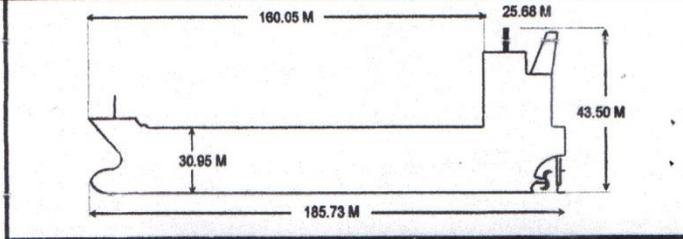
12. Date and signature by master, authorized agent or officer.



NAME	IMO NO.	REG. NO.	DELIVERED	SHIPYARD	BUILDING INFORMATION	BATELIFE INFORMATION
CALL SIGN	Y B K H 2	LAUNCHED	05 JANUARI 1998			INM-C 452502595
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	27 FEBRUARI 1998			E-MAIL
PORT OF REGISTRY	TANJUNG PRIOK	SHIPYARD	OSHIMA SHIPBUILDING COMPANY LTD NAGASAKI JEPANG			PHONE 870773188557 FAX 870783188070
OFFICIAL NUMBER						TELEX 437155410 GODA MMSI 371554000
IMO NUMBER	9154555					EX. NAME VOC DAISY
CLASS SOCIETY	BKI & DNV-GL					CS / FLAG PANAMA
CLASSIFICATION CHARACTER	SM					
P & I CLUB	RAETS MARINE MARINE INSURANCE BV					

OWNERS	KYK LINES	TLP
OPERATORS	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL. KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA +62216910382, PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +6281381899009, EMAIL suha@indoshipping.com, dpa.kse1@gmail.com	

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	185.73 M
LBP	177.00 M
BREADTH	30.95 M
DEPTH (molded)	16.40 M
HEIGHT (maximum)	43.50 M
BRIDGE FRONT - BOW	180.05 M
BRIDGE FRONT - STERN	25.88 M



TONNAGE	
NET	16.081 MT
GROSS	25.807 MT
GROSS Reduced (Rr:13495)	NA

CARGO HOLD CAPACITY			BLST TKS (100 %)
GRAIN (M3)	BALE (M3)	F.P.Tk.	888,5 M3
NO 1 8,383 M3	NO 1 8,218 M3	NO.1P/S	1,839 M3
NO 2 10,725 M3	NO 2 10,515 M3	NO.2P/S	2,718 M3
NO 3 10,728 M3	NO 3 10,520 M3	NO.3P/S	2,276 M3
NO 4 9,372 M3	NO 4 9,147 M3	NO.4P/S	1,927 M3
NO 5 10,850 M3	NO 5 10,443 M3	NO.5P/S	2,024 M3
NO 6 9,186 M3	NO 6 9,008 M3	NO.6P/S	1,867.8 M3
		APT	581,9 M3
		NO 4 CH	9,327 M3
TOTAL 59.044	TOTAL 57.851	TOTAL	23.218

LOAD LINE INFORMATION	WEIGHT	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH	4.145 M	12.290 M	48.406 MT
FRESH	4.390 M	12.045 M	47.188 MT
TROPICAL	4.413 M	12.022 M	48.428 MT
SUMMER	4.858 M	11.777 M	47.183 MT
WINTER	4.903 M	11.532 M	45.941 MT
LIGHT SHIP T=	7,131 MT		

MACHINERY / PROPULSION / RUDDER	
MAIN ENGINE	DU-SULZER 6RTA48T: 1 BBT
M.C.O	9,820 PS X 108 RPM
NCR	8,175 PS X 102.3 RPM
Consumption	22.00 mt/day ballast
MAX CRITICAL RANGE	53 - 84 RPM
AUX. BOILER TYPE	COMPOSITE BOILER TYPE
GENERATOR (3 sets)	Daihatsu engine 3 x 800 kw 100440V 60HZ a.c
EMER D.G.	1 X 84 KW @ 1800 RPM
PROPELLER	4 BLADE SOLID HSP, D = 6,100 MM
RUDDER	Streamlined Marine Type

WINCHES / WINDLASS	
1 FO TK	261 M3
2 FO TK	498 M3
3 FO TK	538 M3
4 FO TK	367 M3
FO BETT TK	18.7 M3
FO SERV	18.2 M3
TOTAL	1,702 M3
DO TK	148.2 M3
DO SERV	5.8 M3
TOTAL	153.8 M3

WINCHES / WINDLASS	CLASS / ROPES / PARTS	PARTICULARS
WINCHES	2	10 T X 15 M/MIN
MRG Ropes	6	68 MM X 220 M
Winch BHC		
WINDLASS	2	N/A 22.4 T X 9 M/MIN
FIRE WIRE		
ANCHOR	2	N/A STOCKLESS 5,860 KG X 2
EMG.		
TOWING		

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

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

Crew	
2 x 28 Persons	
MAKER	
Shigi Co.Ltd	
Totally enclosed	

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

SWL	
4 X 30 T SWL	

[Signature]

Capl. Bambang Setiyono
Master DK02

 USULAN JUDUL SKRIPSI	Revisike	00
	Tgl revisi	-
	Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Nama Taruna : ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
 NIT : 52155823T
 Semester / Program Studi : VIII (DELAPAN) / TEKNIKA

Judul skripsi yang diusulkan yaitu :

**“ANALISIS SHAFT TURBOCHARGER AUXILIARY ENGINE YANG PATAH
 DI MV. DK 02 “**

RUMUSAN MASALAH :

1. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya *shaft turbocharger* patah pada *Auxiliary Engine* di MV.DK 02 ?
2. Dampak apa yang ditimbulkan dari *shaft turbocharger* patah pada *Auxiliary Engine* di MV.DK 02 ?
3. Apa upaya yang di lakukan untuk mengatasi *shaft turbocharger* patah ada *Auxiliary Engine* di MV.DK 02 ?

Pembimbing I (Materi) : **F. PAMBUDI WIDIATMAKA, ST, MT**
 Pembina (IV/a)

NIP. 19641126 199903 1 002

Pembimbing II (Metode Penulisan) : **SRI MURDIWATI, S.Sos., M.Si**
 Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19531224 196103 2 001

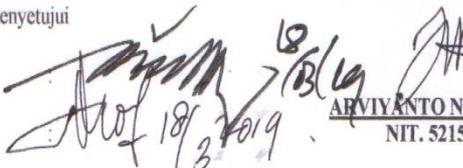
Semarang, 10 Maret 2019

Yang Mengajukan Judul

Mengetahui / Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II


ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
 NIT. 52155823 T

Mengetahui / Menyetujui
 KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

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

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001



**BIMBINGAN
SKRIPSI**

Tgl ditetapkan	02 November 2015
Revisi	00
Tgl revisi	-
Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
 NIT : 52155823T
 JUDUL SKRIPSI : ANALISIS SHAFT TURBOCHARGER AUXILIARY ENGINE YANG
 PATAH DI MV. DK 02
 PEMBIMBING II : SRI MURDIWATI, S.Sos., M.Si

TANGGAL	URAIKAN KEGIATAN	TANDA TANGAN
18/3/2019	all judul lagi ke B I	
27/3/2019	revisi konb I	
28/3/2019	all konb I lanjut ke II	
9/4/2019	revisi B II II	
10/4/2019	all konb II lanjut ke III	
6/5/2019	all ke III lanjut ke IV	
8/5/2019	revisi konb III	
8/5/2019	all ke IV lanjut ke V	
15/5/2019	revisi ke V	
22/5/2019	revisi konb V	
23/5/2019	all konb V, dan siap diujikan	

Mengetahui,
 KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

Semarang, 10 Maret 2019
 Dosen Pembimbing II

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

SRI MURDIWATI, S.Sos., M.Si
 Pembina Utama Muda (IV/c)
 NIP. 19531224 196103 2 001



**FORMULIR
BIMBINGAN
SKRIPSI**

Tgl ditetapkan	02 November 2015
Revisi	00
Tgl revisi	-
Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : ARVIYANTO NOVA NUGRAHA
NIT : 52155823T
JUDUL SKRIPSI : ANALISIS SHAFT TURBOCHARGER AUXILIARY ENGINE YANG PATAH DI MV. DK 02
PEMBIMBING I : F. PAMBUDI WIDIATMAKA, ST, MT

TANGGAL	URAIKAN KEGIATAN	TANDA TANGAN
19/03/15	Judul	
11/04/15	BAB I & BAB II	
15/04/15	REVISI BAB I & II	
03/05/15	BAB III	
10/05/15	REVISI BAB III	
22/05/15	BAB IV	
24/05/15	REVISI BAB IV	
12/06/15	REVISI BAB IV (CORREKSI)	
23/06/15	REVISI BAB IV	

Mengetahui,
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

Semarang, 10 Maret 2019
Dosen Pembimbing I

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

F. PAMBUDI WIDIATMAKA, ST, MT
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

Lampiran 8. Potret MV. DK 02 dan *Turbocharger*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Arviyanto Nova Nugraha

NIT : 52155823 T

Tempat,tanggallahir : Klaten, 07 November 1997

JenisKelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Alamat : Dk. Karangturi RT07/RW01, Ds. Buntalan. Kec.Klaten
Tengah, Kab. Klaten

Nomor Telepon : 0815 7529 2737

Nama Orang Tua

Nama Ayah : Sukardiyanto

Nama Ibu : Siti Nurhayati

Alamat : Dk. Karangturi RT07/RW01, Ds. Buntalan. Kec.Klaten
Tengah, Kab. Klaten

RiwayatPendidikan

1. SD N 3 Buntalan : Lulus tahun 2009
2. SMP Negeri 1 Klaten : Lulus tahun 2012
3. SMA N 2 Klaten : Lulus tahun 2015
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang : 2015 – sekarang

Pengalaman Praktek Laut

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

