

**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA TURBO CHARGER  
MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA DI KAPAL  
MT. MICHIKO**



**JUMAYANTO LAPANDA**

**NIT: 18.42.227**

**TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
2023**

**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA TURBO CHARGER  
MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA DI KAPAL  
MT. MICHIKO**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi TEKNIKA

Disusun dan Diajukan oleh :

JUMAYANTO LAPANDA

NIT. 18.42.227

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA TURBO CHARGER  
MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA DI KAPAL  
MT. MICHIKO**

Disusun dan Diajukan oleh:

**JUMAYANTO LAPANDA**

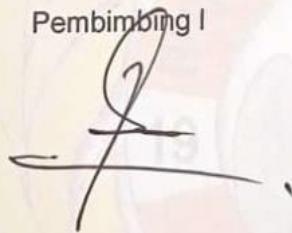
**NIT. 18.42.227**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal, 31 OKTOBER 2022

Menyetujui,

Pembimbing I



Iswansyah, S.Sos., M.Mar.E.  
NIP. 19731229 199808 1 001

Pembimbing II



Agustina Setyaningsih, S.Si. M.Pd.  
NIP. 19850808 200912 004

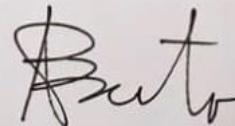
Mengetahui :

a.n. Direktur  
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika



Capt. Irfan Faozun, M.M.  
NIP. 19730908 200812 1 001



Abdul Basir, M.T., M.Mar.E.  
NIP. 19681231 199808 1 001

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa serta memohon rahmat dan kasih sayang-Nya yang melimpah sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

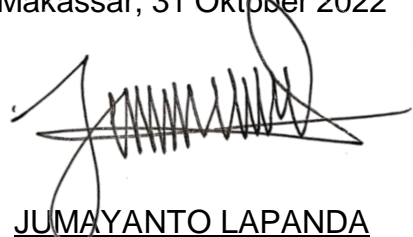
Dikarenakan keterbatasannya sang penulis dalam penguasaan materi, waktu yang tersedia, dan data yang diperoleh, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam bahasa, struktur kalimat, dan metode penulisan dan pembahasan materi dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis selalu mengharapkan saran dan kritik yang bermanfaat. Agar menyempurnakan tesis ini. Penulis ingin menyampaikan penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak iswansyah, S.Sos., M.Mar.E selaku pembimbingII.
3. Ibu Agustina Setyaningsih, S.Si., M.Pd selaku pembimbing II.
4. Bapak Suyuti, M.Si., M.Mar.E selaku penguji I.
5. Bapak Agus Salim, S.Si.T selaku penguji II.
6. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E selaku ketua Prodi Studi Teknika yang telah memberikan semangat dan motifasi yang tinggi.
7. Seluruh Dosen dan Perwira KOMPI Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
8. Nahkoda, KKM dan seluruh ABK dari MT. MICHIKO
9. Seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
10. Seluruh Taruna/I PIP Makassar dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Ayahanda dan Ibunda tercinta, saudara saudara saya yang telah memberikan dukungan doa dan materil.

Penulis skripsi ini menyadari bahwa jika dilihat dari segala sisi, masih terdapat banyak kekurangan. Tentu saja, hal tersebut tidak lepas dari kemungkinan kalimat atau kata-kata yang kurang menarik sehingga

perlu diperhatikan. Namun demikian, dengan kerendahan hati, penulis memohon saran yang dapat membantu dari para pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis mengharapkan bahwa skripsi saya dapat berguna dan dimanfaatkan bagi para pembaca dan dapat dijadikan sebagai masukan.

Makassar, 31 Oktober 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Jumayanto Lapanda', written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat cursive.

JUMAYANTO LAPANDA  
NIT : 18.42.227

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Jumayanto Lapanda  
Nomor Induk Taruna : 18.42.227  
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

### **Analisis Menurunnya Kinerja Turbo Charger Mesin Diesel Penggerak Utama Di Kapal MT. MICHIKO**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang terdapat dalam skripsi saya ini yang menyatakan sebagai kutipan, adalah ide yang saya susun sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 31 Oktober 2022



JUMAYANTO LAPANDA  
NIT : 18.42.227

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

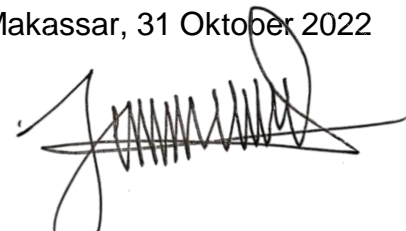
Saya : Jumayanto Lapanda  
Nomor Induk Taruna : 18.42.227  
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**Analisis Menurunnya Kinerja Turbo Charger Mesin Diesel Penggerak Utama Di Kapal MT. MICHIKO**

Menyatakan seiuruh isi, petikan, data dan sumber-sumber iain betul asli dan bebas dari plagiat. Bila pernyataan diatas terbukti mengandung plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi berupa aturan pendidikan yang ditetapkan secara nasional yang dikeluarkan oleh institusi PIP Makassar.

Makassar, 31 Oktober 2022



JUMAYANTO LAPANDA  
NIT : 18.42.227

## ABSTRAK

**JUMAYANTO LAPANDA, 2022.** Analisis Menurunnya Kinerja Turbo Charger Mesin Diesel Penggerak Utama di Kapal MT. MICHIKO (di bimbing oleh Bapak Iswansyah dan Ibu Agustina Setyaningsih).

*Turbo charger* adalah suatu alat yang dapat menghasilkan udara bertekanan lebih dari 1 atm yang sangat diperlukan agar supaya proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder, dan pada mesin diesel perputaran *turbo charger* dikendalikan oleh tekanan gas buang di dalam selinder sebelum keluar dari cerobong. Rumusan masalah adalah bagaimana cara memanfaatkan gas buang yang dihasil pembakaran untuk suplai udara disaat langkah hisap untuk menghasilkan output tenaga yang lebih besar berkat adanya sistem *turbo charger*. Tujuan penelitian yang ingin dicapai dapal penelitian adalah untuk mengkaji penyebab tidak optimalnya kinerja turbo charger *main engine* di atas kapal, Untuk mengkaji dampak menurunnya kinerja turbo charger M/E.

Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis dengan pendekatan induktif. Artinya peneliti harus sigap melihat suatu kejadian dan menggunakannya sebagai objek data penelitian. Baik berupa wawancara, pengamatan secara menyeluruh maupun dengan kajian pustaka. Penelitian tentang analisis menurunnya kinerja turbo charger mesin *diesel* penggerak utama di kapal MT. MICHIKO akan dilaksanakan di atas kapal dengan waktu penelitian selama kurang lebih 1 tahun (12 bulan) yaitu pada saat penulis akan melaksanakan prala (praktek laut).

Hasil penelitian ini. Oieh karena itu, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yang dapat diambil setelah penelitian di dalam skripsi ini adalah turunnya daya isap udara luar oleh blower akibat kotornyasaringan udara yang dapat di lihat dari filter / saringan udara yang sudah menghitam (kotor). Diman turbo charger harus rutin di maintenance khususnya pada Turbin blade agar tekanan gas menyentuh turbin blade tetap optimalsesuai dengan running hours dan arahan dari maker berdasarkan manual book.

**Kata kunci :** Turbo Charger, Mesin Induk Dan Perawatan



## ABSTRACT

JUMAYANTO LAPANDA, 2022. Analysis of The Decline in The Performance of The Main Drive Diesel Engine Turbo Charger On The Mt. MICHIKO Ship (Supervised by Mr. Iswansyah and Mrs. Agustina Setyaningsih).

A turbo charger is a device that can produce compressed air more than 1 atm which is very necessary so that the fuel combustion process in the cylinder, and in a diesel engine, the turbo charger rotation is controlled by the exhaust gas pressure in the cylinder before exiting the chimney. The formulation of the problem is how to use the exhaust gas produced by combustion to supply air during the suction stroke to produce a greater power output thanks to the turbo charger system. The aim of the research to be achieved in this research is to examine the causes of the non-optimum performance of the main engine turbo charger on board, to examine the impact of the decreased M/E performance of the turbo charger.

Qualitative research is research that is descriptive in nature and tends to use analysis with an inductive approach. This means that researchers must be alert to see an event and use it as an object of research data. Both in the form of interviews, overall observation and literature review. Research on the analysis of the decline in the performance of turbo chargers for diesel engines as the prime movers on MT ships. MICHIKO will be carried out on a ship with a research time of approximately 1 year (12 months), which is when the author will carry out prala (sea practice).

The results of this research. Therefore, the writer can draw several conclusions that can be reached after the research in this thesis is the decrease in the suction power of the outside air by the blower due to dirty air filters which can be seen from the blackened (dirty) filters / air filters. Where the turbo charger must be routinely maintained, especially on the turbine blade so that the gas pressure touching the turbine blade remains optimal according to running hours and instructions from the maker based on the manual book.

**Keywords** : Turbo Charger, Main Engine And Maintenance

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYARAAN KEASLIAN	vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	viii
ABTRACK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Turbo charger	4
B. Prinsip Kerja Turbo charger	5
C. Sistem Turbo charger	6
D. Komponen Turbo charger	7
E. Kerusakan yang Sering Terjadi Pada Turbo charger	10
F. Perawatan pada Komponen Turbo charger	10
G. Kerusakan yang Sering Terjadi Pada Turbo charger	11
H. Kerangka Pikir	12
I. Hipotesis	13

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	14
B. Defenisi Konsep	14
C. Metode Pengumpulan Data	15
D. Jenis dan Sumber Data	16
E. Metode Analisis	16
F. Jadwal Penelitian	16
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Tempat Hasil Penelitian	18
B. Pembahasan Hasil Penelitian	23
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan	33
B. Saran	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	35
<b>LAMPIRAN</b>	36
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>	52

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	Rumah Kompresor	7
2.2	Pusat Inti	8
2.3	Rumah Turbin	8
2.4	Konstruksi Turbo charger	9
2.5	Kerangka Pikir	12

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
3.1	Jadwal Penelitian	17
4.1	Running Hours Overhaul Turbo charger	20
4.2	Data Ketentuan Kinerja Pada Turbo charger	20
4.3	Hasil Pengamatan Data Kinerja Turbo charger tidak normal	21
4.4	Grafik Tekanan Udara Pada Turbo charger	22

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dimana berkembangnya mesin diesel pada awal masuknya berkembangnya penggunaan dan pemasaran yang lebih luas, dimana pada tahun 1950-an Vernon Rose pengembangan pompa *rotary* dan juga *turbo charge*. Maka oleh itu, mesin diesel sampai sekarang menjadi mesin yang sangat efisien, ringan dan minim polusi udara. Dibanding dengan masa lalu, dimana masuknya udara pada mesin diesel hanya terjadi melalui proses langka isap piston serta perbedaan tekanan antara silinder luar dan dalam.

*Turbo charger* adalah suatu alat yang dapat menghasilkan udara bertekanan lebih dari 1 atm yang sangat diperlukan agar supaya proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder, dan pada mesin diesel perputaran *turbo charger* dikendalikan oleh tekanan gas buang di dalam selinder sebelum keluar dari cerobong. Oleh sebab itu perputaran turbo charger perlu dijaga agar kinerja turbo charger selalu optimal setiap saat. Salah satu hal yang harus dijaga adalah memperhatikan serta merawat komponennya.

Namun faktanya dilapangan performa *turbo charger* sering terganggu diakibatkan oleh dampak dari tekanan gas buang yang tidak stabil. Akibat pembakaran tidak maksimal sehingga gas buang tergendung karborat yang pekat dan mudah menempel pada turbin blades turbo charger, sehingga menyebabkan menurunnya tekanan ekspansi gas buang.

Dimana kapal MT. MICHIKO mengalami masalah pada hari jumat tanggal 12 juni 2021 dari alur pelayaran bitung - gorontalo. Sehubungan dengan itu dilakukanlah analisis dalam penelitian tersebut adalah apa yang menyebabkan terjadinya menurunnya kinerja pada *turbo charger* di atas kapal dan sehubungan antara

perubahan temperatur gas buang dengan putaran *turbo charger* dan juga perputaran kompresor dengan udara luar. Karena yang dialami dalam prakteknya dilapangan adalah bila terjadi perubahan perputaran mesin/rpm memungkinkan kinerja *turbo charger* menurun. Oieh karena itu yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah apa yang menyebabkan menurunnya kinerja hasil gas buang di atas kapal, yang disesuaikan pada latar belakang diatas, Dimana penulis sangat berminst untuk membahas ke dalam bentuk skripsi dengan judul. **“Analisis Menurunnya Kinerja Turbo Charger Mesin Diesel Penggerak Utama Di Kapal MT. MICHIKO”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun pembahasan dalam penulisan rumusan masalah adalah bagaimana cara memanfaatkan gas buang yang dihasil pembakaran untuk suplai udara disaat langkah hisap untuk menghasilkan output tenaga yang lebih besar berkat adanya sistem *turbo charger*, sesuai latar belakang diatas, oleh karena itu penulis menyatakan rumusan masalah adalah “Analisa Kinerja Turbo charger Pada Mesin Induk Di Atas Kapal MT. MICHIKO”.

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan dari tujuan penelitian yang ingin dicapai dapal penelitian adalah :

1. Untuk mengkaji penyebab tidak optimalnya kinerja *turbo charger main engine* di atas kapal.
2. Untuk mengkaji dampak menurunnya kinerja *turbo charger M/E*.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan oleh manfaat penelitian adalah :

1. Manfaat teoritis
  - a. Memperluas pengetahuan tentang sistem turbo charger pada mesin induk.
  - b. Menjadi bahan rujukan penelitian atau referensi berikutnya bagi peneliti lanjut serta rekan – rekan taruna yang akan melaksanakan praktek laut dan pembaca tentang *turbo charger*.
2. Manfaat praktis
  - a. Memberikan referensi bagi perusahaan serta alat transportasi darat dan transportasi laut yang bertenaga pendorong mesin diesel yang mempunyai sistem *turbo charger*.
  - b. Sebagai bahan masukan bagi crew khususnya pada engineer yang bekerja di atas kapal sebagai perwira dan sekalipun pada transportasi darat yang bekerja sebagai mekanik dimana berkaitan tentang mesin penggerak dan mempunyai sistem *turbo charger*.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Turbo Charger**

*Turbo charger* ditemukan oleh insinyur swiss yang bernama Alfred Büchi pada tahun 1879. Ia adalah kepala penelitian mesin diesel di perusahaan manufaktur yaitu Gebrüder Sulzer. *Turbo charger* adalah paling penting pada sebuah turbin aliran aksial tahapan tunggal yang memutar kompresor udara tahap tunggal yang dihubungkan oleh sebuah *shaf rotor* untuk membentuk kandungan yang terkandung dari bebasnya unit perjalanan *turbo charger*. *Ekspansi* pada gas buang melalui nosel menghasilkan udara kecepatan aliran kecepatan tinggi masuk dan berputar kumpulan sudu-sudu turbin.

*Turbo charger* adalah komponen mesin paling *signifikan* atau perangkat tambahan untuk meningkatkan *horse power* dalam pembakaran mesin. Mungkin ada argumen yang bertentangan, tapi saya membuat pernyataan ini dengan alasan yang bagus. Untuk memahami konsep ini, penting untuk melihat mesin dengan cara yang sangat mendasar. Mesin pertama adalah pompa udara. Tapi tujuan utamanya adalah perangkat yang mengubah pembakaran berbagai jenis bahan bakar menjadi energi mekanik sehingga bisa digunakan secara *konstruktif* dan terkendali. *Konversi* energi panas ini ke energi mekanik dilakukan oleh beberapa mesin sederhana yang terdapat di dalam mesin. Spesifik dari rangkaian mesin sederhana di dalam mesin ini bervariasi menurut desain dan merupakan perbedaan antara jenis mesin tertentu. Jelas beberapa desain lebih baik dari yang lain.

*Turbo charger* adalah *konversi* energi merupakan faktor yang sama pentingnya dengan polusi udara, Maka dari itu *turbo charger* dapat membuat mesin menghasilkan emisi gas buang yang rendah sehingga dapat menghemat bahan bakar dengan maksimum.

Turbo charger adalah suatu alat yang dapat mengubah gas buang dan mengalirkannya ke turbin sehingga dapat meningkatkan daya mesin induk ataupun generator.

Menurut Joel, R. (1988). *Turbo charger* adalah sebuah kompresor *sentrifugal* yang menghasilkan daya dari turbin yang sumber tenaganya berasal dari asap gas buang kendaraan. Banyak dipakai di mesin pembakaran dalam agar meningkatkannya keluaran tenaga dan *efisiensi* mesin agar meningkatkannya tekanan udara yang masuk ke mesin. Keuntungan utama turbo charger adalah mereka memberikan sebuah peningkatan yang lumayan pada performa mesin dalam tenaga yang signifikan hanya dengan sedikit menambah berat.

Dan merugikan dalam mesin bensin adalah rasio *compresi* harus direndah (supaya tidak melewati tekanan kompresi maksimalnya serta supaya menghindari knocking mesin) yang mengurangi *efisiensi* mesin ketika beroperasi pada tenaganya yang merendah. Kerugian ini tidak berlaku untuk mesin diesel di *turbo charger* yang dibuat khusus. Namun, saat beroperasi di ketinggian, peningkatan tenaga dari *turbo charger* berdampak perbedaan yang signifikan terhadap keluaran tenaga total dari kedua jenis mesin. Faktor akhir yaitu menciptakan mesin pesawat dengan *turbo charger* berguna dan ialah awal pemikiran agar pengembangan alat tersebut.

## **B. Prinsip Kerja Turbo charger**

Menurut *Woodyard, D.* (2009). Prinsip kerja *turbo charger* :

1. Disaat langkah buang, dimana *exhaust valve* dibuka, gas pembakaran keluar pada dalam seinder melalui *exhaust valve*.
2. Dalam perjalanan ke cerobong, gas tersebut harus memutar sudu jalan *moving blades* sehingga poros turbin berputar.
3. Diujung poros turbin dipasangkan blower agar blower yang diputar tersebut akan mengisap udara dari kamar mesin dan

menekanke dalam silinder melalui *inlet valve* yang terbuka pada saat langkah pemasukan. Bila suplai gas memutar *moving blade* cukup banyak, maka poros turbin berputar cepat, dengan demikian suplai udara oleh *turbo charger* juga cukup banyak yang akan masuk silinder, serta jumlah udara yang akan masuk selinder lebih berat, menyebabkan pembakaran akan terjadi sempurna. Karena pembakaran dihasilkan maka tenaga motor akan bertambah ( $\pm 15\%$  hingga  $40\%$ tenaga, dibandingkan tanpa *turbo charger*).

### C. Sistem Turbo charger

Pendapat Murwanto, A. D. (2014). Sistem turbo charger adalah mesin pembakaran dalam yang terhubung secara paralel ke gas *turbo charger*, disusun sebagai sambungan individual dan juga tidak menyambung. *Turbo charger* gas buang terbuat dari memanfaatkan gas buang dan massa udara yang mengalir melalui mesin pembakaran dalam dengan tenaga yang bernilai.

Beberapa tenaga mesin pembakaran dalam disesuaikan untuk sebagai menyaplai gas buang, seperti gas buang *turbo charger* dalam pengoperasiannya dimana mesin pembakaran dalam pengoperasian maksimal menutup kondisi operasi secara optimal. Tingginya *exshaust* gas *turbo charger* ditambah didalam rangkaian sesuai dengan tangkapan suplai gas buang didalam kasus perpindahan untuk memelihara tenaga sebagian udara tinggi dan tidak menyambung dalam rangkaian didalam kasus memindahkan sebagian tenaga yang rendah.

Gas buang kecil pada turbo charger dan mengoperasikan jarak antara rendahnya dan tingginya saplai gas buang pada mesin pembakaran dalam, itu berulang kali menambah dan sering mengulang dan suplementasi untuk gas buang yang besar pada turbo charger.

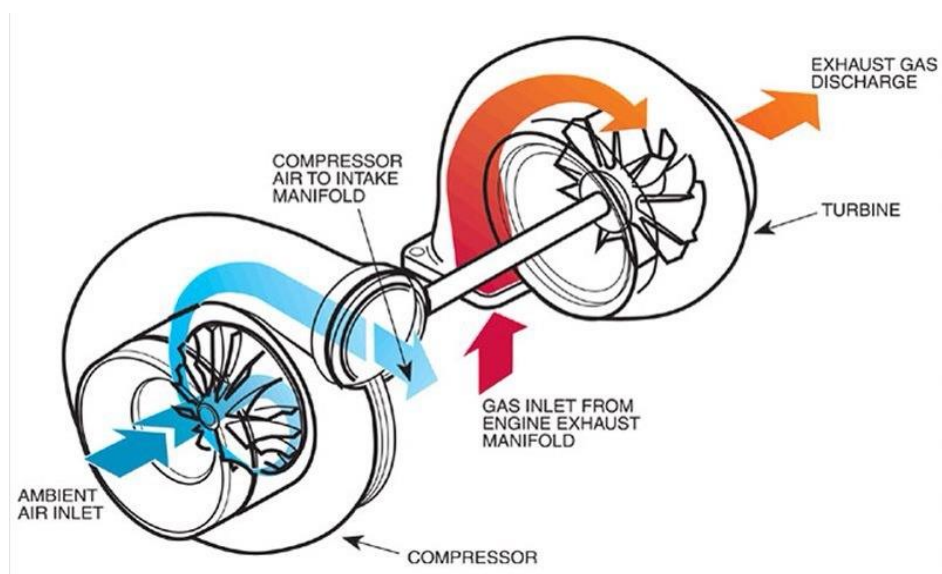
## D. Komponen Turbo charger

Menurut MacInnes, H (1978). Komponen-komponen pada turbocharger antara lain :

### 1. Rumah Kompresor (*Compressor Housing*)

Pada gambar 2.1 Rumah kompresor dibuat dari material aluminium tersambung di bagian pusat inti (*centre core*) ditahan oleh menjamin baut dan cincin pelat.

Gambar 2.1. Rumah Kompresor



Sumber : MacInnes, H (1978). Draft.blogger.com.

### 2. Pusat Inti (Centre Core)

Pada gambar 2.2 Pada poros turbin serta roda kompresor (blower), bantalan , *ring*, cincin pelat, *oil deflector*. Komponen-komponen yang memutar termasuk *turbine shaft*, kompresor *wheel*, *shaft bearing*, *thrust washer* dan *oil sea ring*.

Bagia-bagian tersebut ditunjang oleh komponen *center housing*. Komponen-komponen yang memutar pada *turbo charger* operasinya pada kecepatan dan *temperature* yang tinggi, supaya materiainya dibuat sangat selektif dengan kepresisian yang sangat tinggi.

Gambar 2.2. Pusat Inti



Sumber : MacInnes, H (1978). Draft.blogger.com.

### 3. Rumah Turbin (*Turbine Housing*)

Pada gambar 2.3 Terbuat dari material *cast steel* dan terhubung dengan bagian rumah pusat inti (*centre core*) dengan memakai cincin baja penjamin. Diantara sambungan rumah turbin dan *manifold* buang dipasang *gasket* yang terbuat dari material *stainless steel* untuk menjamin sambungan tersebut.

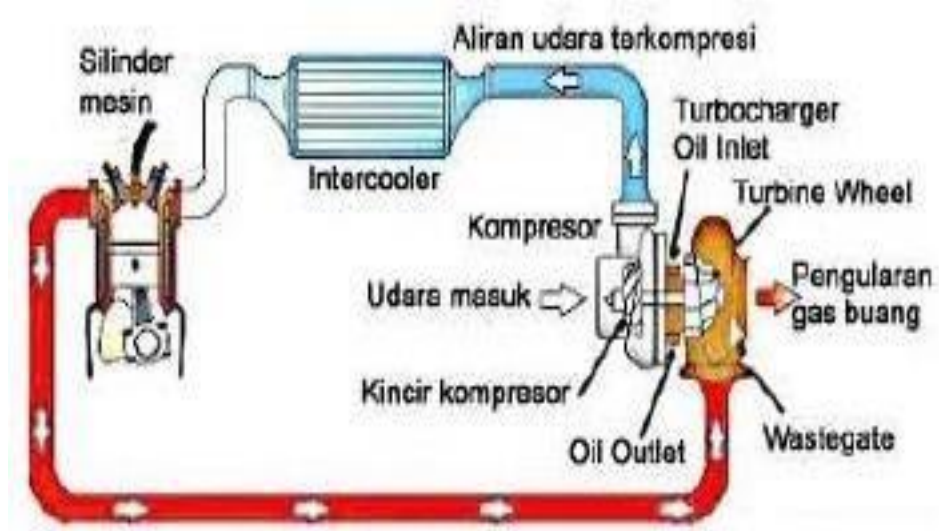
Gambar 2.3. Rumah Turbin



Sumber : MacInnes, H (1978). Draft.blogger.com.

Pada gambar 2.4 Kontruksi *turbo charger* memiliki sebuah turbin gas dan sebuah kompresor, keduanya dipasang satu poros. Turbin gas berfungsi sebagai pemutar kompresor dengan memanfaatkan energi panas gas buang. Kontruksi *turbo charger* seperti terlihat pada gambar berikut ini :

Gambar 2.4. Konstruksi Turbocharger



Sumber : MacInnes, H (1978). Draft.blogger.com.

Dimana pada gas buang dari *exhaust manifold* disalurkan ke rumah sudu turbin gas hingga turbin berputar. Putaran turbin disalurkan ke kompresor melalui poros penghubung hingga kompresor juga berputar. Putaran *turbo charger* bisa mencapai 100.000 rpm lebih, putaran yang begitu tinggi yang menghasilkan jumlah udara yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan pengisian alami.

Roda turbin tersambung ke roda kompresor dengan sebuah batang. Semakin cepat turbin berputar, maka kompresor pun cepat berputar. Putaran kompresor itu mendorong aliran udara dan mengkompres udara itu sebelum dipompa menuju dalam ruang pembakaran mesin. Pada banyak *system turbo* yang menambahkan pendingin (*Intercooler*) antara kompresor dan

silinder, karena udara tekan yang berputar sangat cepat dapat mencapai temperatur tinggi.

Prinsip dasar penggunaan *turbo charger* cukup sederhana, namun *turbo charger* adalah bagian-bagian mesin yang begitu kompleks. Serta tidak hanya bagian-bagian dalam *turbo charger* itu sendiri yang harus terkordinasi secara tepat, tapi juga *turbo charger* dan mesin harus pas satu sama lain. Tetapi, maka dapat menciptakan mesin yang tidak efisien dan bahkan kerusakan.

#### **E. Perawatan Turbo charger**

Perawatan dapat ditinjau dari berdasarkan beberapa pakar ilmuwan yaitu Menurut Riadi, M. (2009), Untuk membersihkan kerak karbon dan jelaga pada turbin *blade*, pertama buka baut pengikat *cover* pada bagian *turbo charger* dan untuk memudahkan pekerjaan maka kerak jelaga yang menempel atau melekat dibersihkan dengan *chemical*.

#### **F. Perawatan pada Komponen Turbo charger**

Menurut Morton, T. D. (2006). Adapun langkah-langkah perawatan yang dilakukan pada komponen utama guna mempertahankan kinerja turbo charger adalah sebagai berikut :

##### 1. Blower side dan turbin side

Pada turbin terdapat sudu dan fluida kerja mengalir melalui ruang diantara sudu tersebut, dan roda turbin dapat berputar maka tentu ada gaya yang bekerja pada sudu. Gaya tersebut timbul karena terjadinya perubahan momentum pada fluida kerja yang mengalir diantara sudunya.

##### 2. Saringan Udara

Saringan udara selalu dibersihkan agar udara yang dihisap olehblower benar-benar bersih yang akan masuk kedalam cylinder dengan jumlah volume udara yang konstan sesuai dengan

kebutuhan pada mesin.

### 3. Minyak Pelumas

Minyak pelumas pada turbo charger harus selalu diperhatikan selama mesin dalam pengoperasian agar kondisi kerja dari turbo charger tetap normal dengan mengikuti anjuran penggunaan minyak pelumas dari temperature yang diizinkan (120°C) sehingga bagian yang dilumasi dapat bekerja dalam jangka waktu yang lama. Penggantian minyak lumas dilakukan setiap 500 jam kerja serta membersihkan oil reservoir dengan menggunakan paraffin.

## G. Kerusakan yang Sering Terjadi Pada Turbo charger

Menurut Miller, J. K. (2008). Masalah yang sering dialami pada *turbo charger* adalah sebagai berikut :

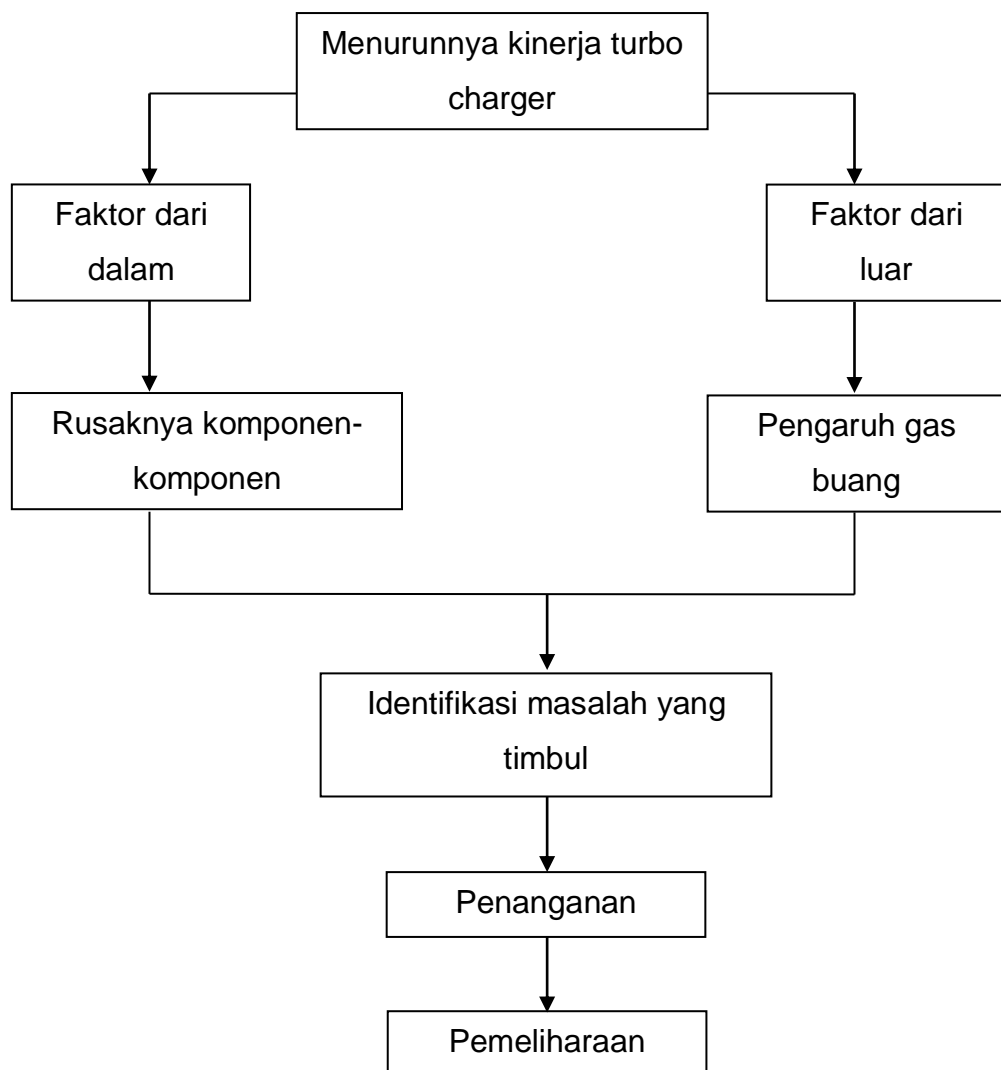
1. Terjadinya gesekan antara sudu-sudu turbin ataupun antara compressor dan rumahnya karena ausnya bantalan atau poros turbin yang perbaikannya dilakukan dengan mengganti poros dan bantalannya, atau karena ausnya sudu pada bagian diameter luar sehingga sudu harus diganti.
2. Bocornya pelumas, perbaikannya dilakukan dengan mengganti segel yang ada atau mengencangkan bagian-bagian yang bocor.
3. Tersumbatnya nosel turbin, perbaikannya dilakukan dengan membersihkan atau menggantinya.
4. Kerusakan bantalan, perbaikannya dilakukan dengan mengganti dengan yang baru.
5. Kotoran pada sudu-sudu turbin blade, perbaikannya dilakukan dengan membersihkan saringan dan sudu-sudunya.
6. Mesin merengek (Bising) sistem turbo yang gagal berfungsi akan mengakibatkan suara yang lebih keras.
7. Pembakaran oli mesin gejala turbo yang rusak adalah oli mesin yang ikut terbakar dalam jumlah yang berlebihan.



## H. Kerangka Pikir

Pada gambar 2.5 adalah model konseptual tentang bagaimana hubungan suatu teori dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalahnya terjadi di atas kapal.

Gambar 2.5 Kerangka Pikir



Kerangka pikir merupakan penjelasan gejala dan fakta yang menjadi permasalahan sementara pada objek penelitian. Kriteria utama untuk suatu rangkaian pemikiran agar menyakinkan ialah dengan alur berpikir yang logis dalam membangun cara pemipikiran yang dapat menghasilkan kesimpulan dalam penelitian. Kerangka

pikir bertujuan agar memudahkan pembaca tahu apa akibat antara variabel yang ada. Adapun penelitian ini tentang analisis menurunnya kinerja turbo charger mesin diesel penggerak utama di kapal mt michiko.

Kerangka pikir dalam penelitian tersebut berguna untuk menganalisis dari acuan teori dengan memberikan gambar yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan serta menuntun peneliti mengetahui data dan informasi yang pada akhirnya dapat dijadikan kesimpulan. Dalam memudahkan alur kerangka pikir oleh karena itu dibuat bagian yang menjelaskan langkah-langkah ataupun proses yang dilakukan dalam penelitian ini.

#### **I. Hipotesis**

Adapun pada rumusan masalah pada BAB I, akan dijadikan hipotesis dalam menulis isi skripsi tersebut :

1. Kotornya saringan udara pada blower sehingga tekanan udara yang dihisap menurun.
2. Kotornya *turbin blade* (sudu – sudu turbin)
3. Kurangnya gas buang yang dihasilkan oleh hasil pembakaran mesin induk.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis dan Lokasi Penelitian**

#### 1. Jenis Penelitian

Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis dengan pendekatan induktif. Artinya peneliti harus sigap melihat suatu kejadian dan menggunakannya sebagai objek data penelitian. Baik berupa wawancara, pengamatan secara menyeluruh maupun dengan kajian pustaka. Secara umum pada penelitian tersebut, objek penelitian akan diberikan metode/kondisi di atas kapal sehingga mencapai tujuan dalam analisis menurunnya kinerja turbo charger mesin *diesel* penggerak utama di kapal MT. MICHIKO dimana pemulisan melaksanakan prala (praktek laut).

#### 2. Lokasi Penelitian

Penelitian tentang analisis menurunnya kinerja turbo charger mesin *diesel* penggerak utama di kapal MT. MICHIKO akan dilaksanakan di atas kapal dengan waktu penelitian selama kurang lebih 1 tahun (12 bulan) yaitu pada saat penulis akan melaksanakan Prala (Praktek laut).

### **B. Defenisi Konsep**

Pada penelitian ini yang mendasari penulisanya adalah analisis menurunnya kinerja turbo charger mesin diesel di atas kapal dimana yg akan di amati yaitu hal hal yang menyebabkan menurunnya kinerja turbocharger di atas kapal.

Metode yang di gunakan oleh peneliti dalam penyampian masalah adalah metode lapangan (field resarch) untuk menggambarkan dan dilakukan peninjauan langsung pada objek yang di teliti penuliskan memakai metode *urgency seriousness growth* (USG) dari

hasil penelitian yang akan dilakukan dengan memakai data – data yang ada dan melihat keadaan di lapangan, oleh karena itu penulis menemukan gambaran jelas tentang bagaimana cara dan *system* pencegahan serta kenlala yang di temui sebagai contoh, minimnya pengetahuan ABK dan minimnya pengetahuan tentang hal hal yang menyebabkan menurunnya kinerja turbo charger.

### C. Metode Pengumpulan Data

Data dan informasi yang diperlukan untuk Proposal ini dikumpulkan melalui:

1. Metode Lapangan (*field research*), yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara peninjauan langsung pada objek yang diteliti. Data dan informasi dilakukan melalui :
  - a. Observasi, yaitu pengamatan yang dilakukan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti di lapangan pada waktu penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal.
  - b. Wawancara, yaitu mengadakan tanya jawab secara langsung dengan para perwira dan *crew* bagian mesin khususnya, yang adadi atas kapal atau juga dari pengalaman-pengalaman para Masinis selama berlayar.
  - c. Dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melihat atau membaca serta mencatat segala sesuatu mengenai objek yang akan diteliti.
2. Tinjauan kepustakaan (*Library Research*), yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti. Metode subjektif deskriptif, dimana penulis melakukan pemeriksaan terhadap data-data yang diperoleh dari hasil observasi/pengamatan secara langsung objek penelitian.

#### **D. Jenis dan Sumber Data**

Berdasarkan jenis data yang dipakai agar digolongkan dalam dua jenis yaitu :

##### 1. Jenis Data

- a. Data Kualitatif : adalah data yang di peroleh dalam bentuk *variabel* berupa informasi-informasi sekitar tentang pembahasan baik secara lisan ataupun tulisan. Dalam penulisan ini yaitu data kualitatif adalah data-data yang terlihat pada alat-alat ukur serta waktu perawatan.
- b. Data Kuantitatif : adalah data yang berupa angka yaitu hasil dari pengukuran atau perhitungan.

##### 2. Sumber Data

- a. Data Primer : adalah data yang diperoleh secara langsung pada sumbernya, diamati dan dicatat.
- b. Data Sekunder : adalah data yang tidak diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti. Data ini diperoleh dari buku-buku yang berkaitan dengan objek penelitian skripsi serta informasi lain yang telah disampaikan pada saat kuliah.

#### **E. Metode Analisis**

Penyajian penulisan skripsi ini menggunakan metode deskriptif adalah tulisan yang berisi uraian mengenai suatu objek permasalahan yang timbul pada saat tertentu. Metode ini digunakan untuk memaparkan secara rinci data yang diperoleh, tujuan adalah memberikan informasi mengenai perencanaan terhadap masalah yang timbul berhubungan dengan materi skripsi ini.

## F. Jadwal Penelitian

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2020											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Data buku dan referensi kumpulkan												
2.	Pemilihan subjudul												
3.	menyusunandan bimbingan proposal												
4.	Proposal seminar												
5.	Perbaikan proposal												
6.	Pengambilan data												
		Tahun 2021											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.	Pengambilan data												
8.	Pengolahan Data dan bimbingan hasil skripsi												
9.	Seminar Hasil dan perbaikan												
		Tahun 2022											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10.	Seminar hasil dan Perbaikan												
		Tahun 2023											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11.	Seminar tutup												
12.	Perbaiki koreksi												

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Tempat Hasil Penelitian

MICHIKO (IMO : 9282455) Adalah kapal Tanker produk minyak yang di bangun pada tahun 2003 (19 tahun yang lalu) dan saat ini berlayar di bawah bendera Indonesia milik perusahaan PT. Mammiri line beralamat di Jl.Bandang No.124 Makassar – 90165.

#### 1. Data Spesifikasi

Objek penelitian yang penulis lakukan pada Turbo Charger Mesin Induk di kapal MT. Michiko :

##### a. Ships Particular

Ship Name	: MT. MICHIKO
Type	: Oil Tanker
Bendera	: Indonesia
Class	: BKI
IMO Number	: 9282455
MMSI Number	: 525100679
Panggilan	: Y B T R 2
Builder	: PT. Bahari Nusantara
Owner	: PT. Mammiri line
Tonase Kotor (GT)	: 1071 GT/ 555 T
Dead Weight Tonage (DWT)	: 2080 Tons
Panjang Keseluruhan (LOA)	: 75.02 M
Lebar (B)	: 11.20 M
Max. Draft	: 4,89 M

##### b. Mesin Induk

Name and Type	: Hanshin LHE4LG – 1471KW
Configuration	: Straight Line,4 Stroke diesel engine

Maximum output at cranck shaft : 1471KW/240 RPMX 1  
 Cylinders : 6 Cylinder  
 Turbo charging system : Exhaust gas turbo  
 charger

c. Spesifikasi Turbo charger

Main Engine. Type : VTR  
 Maker : Hyundai Mitsubishi  
 Standart Inlet Pressure : 0,2 – 0,6 Mpa  
 Standart Inlet Temperature : 580° C  
 Lo Turbo Charger : Mendrifal 330

2. Analisa Data

Dimana halaman ini akan dibahas masalah penyebab tidak optimalnya kinerja *turbo charger* serta cara penanggulangannya. Bekerjanya *turbo charger* dengan optimal bergantung pada penggunaan dan perawatan dari *turbo charger* tersebut sesuai jam kerjanya. Berdasarkan pengalaman yang dialami penuhiis pada saat berada di kapal MT Michiko, penulis mendapat masaiah yang sehubungan dengan *turbo charger*, Oleh karena itu perlu dimengadakan pengecekan serta perawatan terhadap komponen penyusun *turbo charger* tersebut.

Tabel 4.1 Running Hours Overhaul Turbo charger

No.	Komponen Turbo charger Yang Di Overhaul	Jam Kerja
1.	Cek kebocoran udara dan gas	Daily visual check
2.	Filter Turbo charger	Setiap 300 jam kerja
3.	Pre Cleaner.	Setiap 500 jam kerja
4.	Pembongkaran, pembersihan dan penggantian.	Pertahun
5.	Pembersihan Air Cooler	Pertahun

Sumber : Instruction Manual Book Main Engine



Pada tabel 4.1 pemeliharaan adalah rangkaian aktivitas untuk menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap pakai. Pada turbin terdapat sudu dan fluida kerja mengalir melalui ruang antara sudu tersebut, dan kemudian roda turbin dapat berputar maka tentu ada gaya yang bekerja pada sudu. Gaya tersebut timbul karena terjadinya perubahan momentum pada fluida kerja yang mengalir diantara sudunya.

Tabel 4.2. Hasil Pengamatan Data Kinerja Turbo charger secara normal

Exh.gas temperature(°C)	Exh. gas pressure	Scaving air pressure	Scavi.air temperature (°C)	
Turbin outlet	Outlet turbin	Outlet kompresor	Before cooler	After cooler
410	0.5	0.5	180	120

*Sumber : Log Book Main Engine MT. MICHIKO*

Pada Tabel 4.2 Berdasarkan data di atas yang diperoleh pada saat melaksanakan praktek pada saat itu kapal berlayar dari Banggai menuju Bitung. Waktu itu penulis melaksanakan jaga harian bersama masinis 3.

Saat bertugas jaga mengecek mesin yang sedang beroperasi terlihat pada indikator tekanan udara pada pressure gauge menurun dari keadaan normal.

Tabel 4.3. Hasil Pengamatan Data Kinerja Turbo charger secara tidak normal

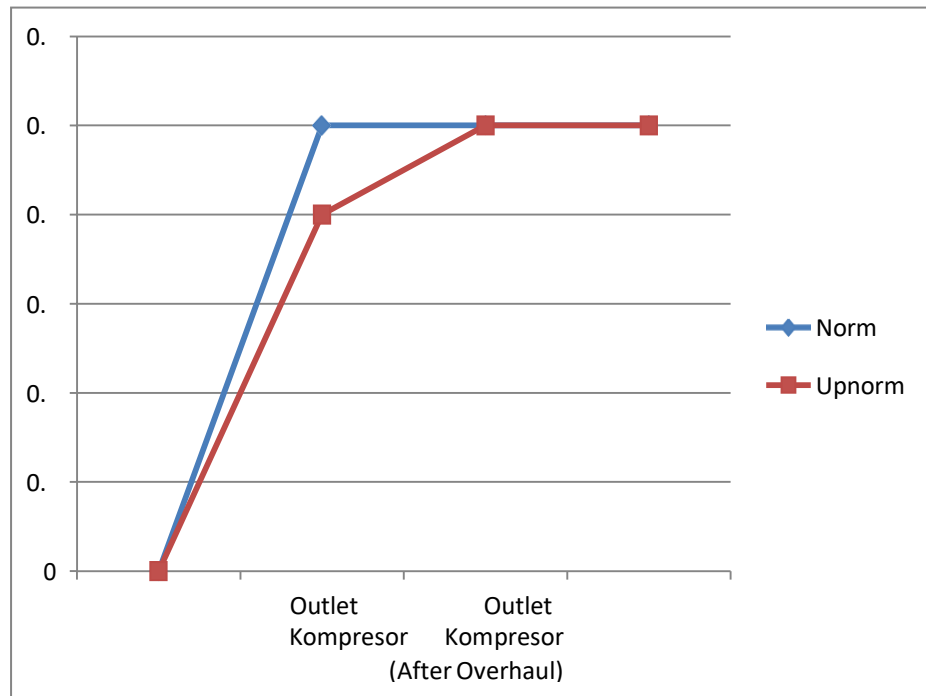
Exh.gas temperature(°C)	Exh.gas pressure	Scaving air pressure	Scavi.air temperature (°C)	
Turbinoutlet	Outlet turbin	Outlet kompresor	Before cooler	After cooler
365	0.4	0.5	210	120

Sumber : Log Book Main Engine MT. MICHIKO

Pada tabel 4.3 Berdasarkan data di atas yang diperoleh pada saat melaksanakan praktek laut yaitu terjadinya penurunan tekanan udara pada *turbo charger* mesin induk dimana pada saat itu kapal berlayar dari Bitung menuju Banggai. Waktu itu penulis melaksanakan jaga harian bersama masinis 3.

Saat bertugas saat jaga mengecek mesin yang sedang beroperasi terlihat pada suatu indikator tekanan udara pada pressure gauge menurun dari keadaan normal.

Tabel 4.4. Grafik Tekanan Udara Pada Turbo charger



Sumber : Main Engine MT. MICHIKO

Pada tabel 4.4 Melihat kejadian tersebut penulis langsung melaporkannya ke masinis jaga pada waktu itu yakni masinis 3, dan masinis jaga memerintahkan untuk membersihkan saringan udara pada *turbo charger* mesin induk.

Sistem pelumasan pada *turbo charger* pada umumnya berasal dari sistem pelumasan *mesin* induk, dimana setelah melumasi mesin induk minyak pelumas menuju ke *turbo charger* dan kemudian kembali ke karter. Minyak pelumas yang digunakan harus cocok untuk bantalan dan harus digantikan selama waktu tertentu.

Sementara *Intercooler* mesin *diesel* alat pendingin udara yang digunakan agar mendinginkan udara yang berasal dari perangkat *turbo charger* di dalam mesin *diesel*. *Intercooler* bekerja sebagai penyeimbang serta pelepas suhu panas yang bekerja mirip seperti *radiators* namun tidak menggunakan *coolant*

(*air radiator*) meialinkan dengan menggunakan media air laut. *Intercooler* adalah sebuah *heatexchanger* yang umum digunakan air sebagai media *cooler*. Udaraterkompresi masuk ke sisi tubing kecil yang tersusun atas plat - plat tipis aluminium dan pipa - pipa kecil. Air pendingin mengalir dengan bantuan pompa pendingin melewati pipa pipa kecil dan menyerap panas udara terkompresi melalui permukaan pipa.

## B. Pembahasan Hasil Penelitian

Adapun pemecahan masalah yang akan dibahas mengenai penyebab tidak optimalnya kinerja *turbo charger* pada mesin induk di kapal MT. MICHIKO, namun dari analisa tersebut diatas penulis hanya membahas sesuai dengan yang penulis alami, yang terjadi pada tempatpenelitian yaitu di MT. MICHIKO, yaitu :

### 1. Kotornya saringan udara

Saringan udara (*filter*) *turbo charger* merupakan bagian yang tidak kalah fungsinya bila dibandingkan dengan bagian-bagian *turbo charger* lainnya, saringan udara (*filter*) terdiri dari dua bagian penting yaitu saringan bagian luar berupa cotton busa tipis (*spoon*) yang membalut melingkar menutupi saringan sehingga kotornya saringan sehingga tekanan udara yang di isap menurun. Adapun tindakan yang harus diambil untuk pemasangan saringan udara adalah sebagai berikut :

#### a. Faktor pemasangan

Pemasangan saringan udara harus dengan teknik yang baik dan cara pemasangan yang benar yaitu:

- a. Pemasangan filter udara harus dipasang hati – hati agar tidak melintar.
- b. Sesuaikan ukuran dengan keliling saringan udara pada *turbo charger*.
- c. Berikan kawat sebagai pengganjal agar saringan udara

berada pada posisi yang tetap. Saringan udara selalu dibersihkan agar udara yang dihisap oleh blower benar – benar bersih yang akan masuk kedalam silinder dengan jumlah *volume* udara yang konstan sesuai dengan kebutuhan pada mesin, untuk membersihkan saringan umumnya menempuh langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Melepaskan filter udara dari blower *side*.
- 2) Menyiapkan MDO.
- 3) Tuangkan MDO ke wadah berukuran lebih besar dari filter udara.
- 4) Rendam filter udara dalam yang berisikan MDO.
- 5) Filter udara dikeluarkan lagi dari wadah dan dibersihkan lagi dengan air yang dicampur dengan deterjen pembersih untuk menghilangkan kotoran dan bau pada MDO.
- 6) Selanjutnya dibilas dengan air tawar untuk mendapatkan hasil pembilasan yang lebih bersih.
- 7) Jemur filter udara dalam kamar mesin agar sisa-sisa air pada saringan udara menguap. Setelah filter dibersihkan pasang kembali pada rangkanya dan siap untuk dipakai.

b. Kotornya turbin *blade*

Turbin blade merupakan suatu komponen utama pada turbo charger. Dimana turbin *blade* dan blower *side* ditempatkan pada bagian ujung porosnya dengan posisi *shaf* yang sama. Kotornya turbin *blade* dikarenakan tidak tepatnya pemasangan filter udara pada *turbo charger* pada mesin induk sehingga kotoran dapat masuk melewati turbin *blade* dimana pada permukaan dari turbin *blade* tersebut terdapat kotoran yang melewati saringan udara yang dimana pemasangannya tidak tepat.

## 2. *Overhaul turbo charger* secara keseluruhan

Adapun langkah-langkah disaat melakukan *overhaul* yang harus diikuti antara lain :

### a. Prosedur Pembongkaran

- 1) Sebelum melepas baut – baut pengikat yang ada tandailah setiap baut untuk mempermudah pemasangan kembali bagian – bagian itu ditempat semula.
- 2) Buka pelat-pelat pengunci pada baut-baut pengikat sebelum melepas baut – baut yang ada. Bongkarlah terlebih dahulu kompresor dan rumahnya, baru kemudian turbinnya
- 3) Gunakanlah kunci sok yang sesuai ukurannya dengan posisi pegangan yang sangat *fleksibel*. Pembongkaran sebaiknya dilakukan ketika pengisi turbo sedang dalam kondisi terjepit ragum, sedangkan pelepasan rumah bantalan dari rumah turbin dilaksanakan dengan menumpuh rumah turbin dan menekan bagian pusatnya.
- 4) Setelah pembongkaran roda kompresor dari poros dan rumah turbin, selanjutnya lakukan pembongkaran roda turbin, pembongkaran roda turbin dapat dilakukan dengan menumpu ke atas balok kayu yang terjepit ragum dan dengan pelan – pelan memukul poros turbin dengan palu.
- 5) Dalam melakukan pembongkaran harus diperhatikan adanya *ring – ring* pengunci yang ada untuk dilepas terlebih dahulu.

### b. Pemeriksaan dan Pembersihan

- 1) Pemeriksaan rumah bantalan atau sebaliknya apakah permukaanya halus dan tidak terdapat goresan, serta periksa lubang bantalan terhadap ukurannya dengan menggunakan meter peraba.
- 2) Pemeriksaan roda turbin dan porosnya yaitu periksa turbin

dari bengkokan dan takikan sudu – sudu, jika sudu – sudu tidak dapat diluruskan seperti semula, gantilah roda turbin dan porosnya.

- 3) Pemeriksaan pelat penyangga dari keausan yang disebabkan oleh cincin – cincin segel. Jika ukuran sudah melebihi ketentuan, pelat penyangga harus diganti, serta periksa apakah ada retak atau keropos pada pegas tekannya, bila terjadi kerusakan pelat penyangga harus diganti.
  - 4) Pemeriksaan roda kompresor dan rumahnya yaitu periksa sudu – sudu roda kompresor terhadap adanya keausan dan retak, maka sudu – sudu harus diganti jika terdapat kerusakan, dan periksa rumah kompresor terhadap adanya retak atau cacat lain.
  - 5) Pemeriksaan bantalan – bantalan dilakukan terhadap adanya keausan terutama terhadap bantalan desak (*trust bearing*). Jika terjadi keausan maka bantalan harus diganti.
- c. Cara Pemasangan
- 1) Periksa rumah bantalan sekali lagi terhadap adanya kotoran debu dan karbon, kemudian pasanglah bantalan baru dan kuncilah dengan *ring* pengunci.
  - 2) Lumasi semua bantalan tersebut dengan minyak dan putar setiap bantalan sehingga penyebaran pelumas merata, dan periksa kedudukannya.
  - 3) Pasanglah roda turbin dan poros ke rumah bagian tengah, pasang cincin segel yang baru ke dalam celah pada turbin, dan lumasi komponen itu dengan minyak pelumas.
  - 4) Pasang tutup turbin di atas sisi pembuangan rumah bagian tengah, kemudian pasang roda turbin dan porosnya ke dalam rumah bagian tengah.
  - 5) Pasang sebuah segel baru pada bantalan desak dan

lekatkan pada leher desak (*trust collar*). tempatkan leher desak dan bantalan yang telah terpasang pada poros roda turbin.

- 6) Geserlah turbin yang terpasang pada rumah bagian tengah kebawah sehingga bantalannya mendesak ring dan terjadi kelurusan dalam.
- 7) Pasanglah plat penyangga di atas poros roda turbin dan geserlah kebawah sampai terjadi kontak antara bantalan dan ring sehingga bergeser kelubang plat penyangga.
- 8) Pasang sekrup – sekrup pengikat, gunakan plat pengunci agar tidak terlepas pada waktu operasi.
- 9) Pasanglah roda kompresor pada poros roda turbin pasang mur penahannya dan pegang roda turbin kemudian lakukan penjepitan pada ragum untuk penguatan mur roda kompresor.
- 10) Lepaskan turbo dari penjepit, kemudian putarlah turbo untuk memeriksa kebebasan gerak putarannya.
- 11) Setelah bagian tengah telah dirakit kembali pasanglah ke dalam rumah turbin gas buang.
- 12) Pemasangan bagian tengah ke rumah turbin harus dijaga sedemikian rupa sehingga terhindar dari debutan karbon. Pemasangan dilakukan secara berhati – hati dan setelah itu diputar kedepan dan kebelakang sehingga dudukan terpasang dengan tepat.
- 13) Luruskan semua komponen sesuai dengan tanda – tanda yang dibuat pada waktu pembongkaran, pasang sekrup penutup dengan menggunakan alat pengunci yang baru, dan lanjutkan dengan pemasangan rumah kompresor.
- 14) Setelah semua komponen dipasang secara lengkap, adakan pemeriksaan akhir agar putaran betul-betul bebas dan pelumasannya lancar.



- 15) Jika turbo charger tidak segera dipasang pada motor, tutuplah turbo agar terhindar dari masuknya benda-benda asing ke dalamnya.
- 16) Jika turbo harus dipasang, bersihkan dulu manifold gas buang tempat turbo akan dipasang dengan menggunakan gas-ket, lalu kencangkan baut – bautnya, dan pasang saluran pemasukan minyaknya.
- 17) Setelah semuanya sudah terpasang maka *turbo charger* siap dioperasikan.

d. Perawatan

Dengan cara penyempotan dengan menggunakan *carbon cleaner chemical* dengan disertai tekanan angin dari botol angin, 4.5-10 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk membersihkan kerak – kerak karbon dan jelaga pada turbin *blade*, maka harus menggunakan cara kerja yang kedua, mengingat waktu perawatan yang sempit, maka kita melakukan dengan cara yang kedua karena pekerjaannya lebih mudah dan lebih cepat untuk itu pertama buka baut – baut pengikat *cover*/penutup pada bagian *turbo charger* dan untuk memudahkan pekerjaan maka kerak-kerak jelaga yang menempel dibersihkan dengan chemical, (*Walnut Shell*) disertai dengan dengan tekanan udara dari botol angin 4.5-10 kg/cm<sup>2</sup> dengan tekanan yang cukup menyebabkan kerak – kerak karbon yang melekat pada permukaan turbin *blade* akan terlepas dan lakukan hingga seluruh karbon dan jelaga dapat dikeluarkan, dan sudu – sudu turbin dalam keadaan bersih dan penutup *nozzle* baut – baut pengikat dikencangkan hingga rapat.

e. Kurangnya gas buang hasil proses pembakaran

*Turbo charger* digerakan oleh adanya tekanan gas buang, menggerakkan sudu – sudu turbin sehingga *compressor* berputar pada shaft yang sama dengan turbin.

Sehingga naik turunnya putaran *turbo charger* dipengaruhi oleh tekanan gas buang. Tidak optimalnya gas buang yang disebabkan oleh kotorannya *air cooler* yang mendinginkan udara yang diisap oleh *turbo charger* yang mengakibatkan udara yang di mampatkan pada silinder tidak sempurna akibat hasil pembakaran tidak sempurna.

*Air cooler* sangat berperan penting di dalam menghasilkan pembakaran di dalam ruang silinder, *air cooler* harus selalu dipantau kebersihannya sesuai dalam *manual book* agar udara yang telah didinginkan dan masuk ke dalam silinder di mampatkan dengan sempurna dan menghasilkan gas buang yang optimal, untuk membersihkan *air cooler* umumnya menempuh langkah – langkah sebagai berikut :

- 1) Sebelum melepas baut – baut pengikat yang ada berilah tanda pada setiap baut untuk mempermudah pemasangan kembali bagian itu ditempat semula.
- 2) Buka pelat-pelat pengunci pada baut-baut pengikat sebelum melepas baut-baut yang ada.
- 3) Gunakanlah kunci sok yang sesuai ukurannya dengan posisi pegangan yang fleksibel.
- 4) Bukalah penutup / *cover air cooler* dikedua *air cooler*
- 5) Bukalah *manhole air cooler cleaning tank* dan pastikan tanki dalam keadaan bersih.
- 6) Buka *valve fresh water* lalu isi air tawar pada *air cooler cleaning tank*.
- 7) Buka *valve suction and discharge air cooler chemical clean pump*.
- 8) Turin *on power ACC pump* dan pastikan air menyemprot dengan sempurna pada *air cooler*.
- 9) Untuk hasil pembersihan yang maksimal semprotkan air menggunakan *jet pump* setelah rongga *air cooler*

dibersihkan agar semua kotoran di dalam *air cooler* keluar pada proses cleaning ini memakan waktu kurang lebih 24 jam.

- 10) Setelah yakin *air cooler* telah bersih dari kotoran, pasang penutup / *cover air cooler* dan *manhole air cooler cleaning tank* dan menutup seluruh *valve* dan mematikan pompa.
- 11) Pasang baut dan plat – plat pengunci sesuai dengan tempat yang sudah di beri tanda sebelumnya.

f. Perawatan *turbo charger*

1) Perencanaan (*Planning*)

Sebelum memulai suatu manajemen perawatan dalam hal ini perawatan pada *turbo charger* terlebih dahulu dibuat suatu rencana yang sesuai dengan buku petunjuk yang diberikan oleh pabrik pembuat. Maksud dari rencana perawatan diatas adalah perawatan yang meliputi penggantian minyak lumas, pembersihan saringan secara rutin, dan pengeluaran sisa-sisa kotoran. Apabila *turbo charger* tersebut melampaui batas kerja sesuai diisyatkan maka akan segera diadakan *overhaul* untuk pembersihan *turbo charge*, karena kotoran-kotoran yang menempel yang harus dikeluarkan kemudian dibersihkan.

2) Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian adalah pembagian tugas yang akan *dilaksanakan* yaitu menyangkut perawatan yang telah disusun sehingga rencana perawatan tersebut dapat dilaksanakan dengan baik dan benar.

Jadi masinis yang ditunjuk harus menyusun rencana kerja perawatan sesuai dengan buku petunjuk dan pengadaan suku cadang dari *turbo charger* tersebut. Agar rencana kerja perawatan *turbo charger* ini

tidak berbenturan dengan perawatan mesin yang lain maka masinis yang ditunjuk berkonsultasi dengan kepala kerja.

3) Pelaksanaan (*Actuating*).

Setelah rencana perawatan yang telah diorganisasikan atau disusun dengan baik sesuai dengan PMS, maka penanggung jawab perawatan turbo charger dalam hal ini masinis yang ditunjuk dapat melaksanakan pengorganisasian rencana perawatan tersebut, termasuk penggantian suku cadang yang aus dan rusak.

4) Pengawasan (*Controlling*)

Pengawasan ini sangat penting pada perawatan dilihat dari segi manajemen, karena dengan pengawasan dapat dilihat sumber daya manusia yang berkualitas dan loyal terhadap perusahaan pengawasan pada setiap pekerjaan yang telah dilaksanakan karena pengawasan ini bukan saja untuk mencari kesalahan tetapi juga untuk menemukan kesalahan dalam pelaksanaan tugas sehingga dapat diperbaiki demi kelancaran tugas dimasa yang akan datang.

Berdasarkan dari hasil pengkajian maka terbukti bahwa, udara yang masuk kedalam kompresor dimanpatkan sehingga tekanan dan suhu meningkat. Dibandingkan dengan proses yang terjadi padaturbin yaitu gas hasil pembakaran berekspansi didalam turbin gas sehingga sudu – sudu turbin berputar dengan shaft poros yang sama memutar compressor maka tekanan dan *temperature* menurun akibat proses *ekspansi* tersebut.

Jadi melalui analisa tersebut dibuktikan bahwa kinerja *turbo charger* berlangsung pada dua proses dengan dua komponen utama. Serta dipengaruhi oleh

*temperature* dan tekanan gas buang, bilamana *temperature* tinggi maka tekanan gas buang juga tinggi. Namun gas buang tersebut mengandung carbon yang melekat pada sudu – sudu turbin sehingga lama – kelamaan menebal, dampak inilah yang memberikan beban dalam ruang ekspansi turbin.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Adapun hasil analisa penelitian ini. Oleh karena itu, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yang dapat diambil setelah penelitian di dalam skripsi ini antara lain :

1. Turunnya daya isap udara luar oleh blower akibat kotornya saringan udara yang dapat dilihat dari filter / saringan udara yang sudah menghitam (kotor).
2. Terjadinya penurunan tekanan ekspansi dalam ruang turbin blades turbo charger disebabkan oleh tebalnya jelaga karbon-karbon dari gas buang dapat diketahui dengan hitamnya turbin blade.
3. Menurunnya putaran turbocharger yang diakibatkan oleh tidak optimalnya gas buang hasil proses pembakaran dalam ruang silinder yang diakibatkan oleh kotornya air cooler sehingga udara tidak didinginkan dengan optimal.

#### **B. Saran**

Mengingat dari permasalahan yang timbul terhadap *system turbo charger* umumnya pada saat mesin beroperasi yang mengakibatkan turunnya kinerja *turbo charger*, sesuai dengan hasil observasi yang peneliti dapatkan maka peneliti disarankan:

1. Turbo charger harus rutin di maintenance khususnya pada Turbin blade agar tekanan gas menyentuh turbin blade tetap optimal sesuai dengan running hours dan arahan dari maker berdasarkan manual book.
2. PMS yang ada di kapal harus dilaksanakan betul sesuai dengan jadwal yang tertera pada PMS tersebut.

3. Pada saat melakukan jaga dikamar mesin agar rutin melakukan *visual check* pada saat mesin *running* dan melakukan *flushing* sekali tiap empat jam dengan *carbon cleaner chemical* agar kotoran yang terbawa udara masuk kedalam blower dibersihkan oleh *chemical* tersebut. Bila perlu pembuktian yang lebih konkrit overhaul turbo charger seperti yang penulis lakukan pada saat prala (penelitian).
4. Melakukan *overhaul* pada *air cooler main engine* sesuai dengan jam kerja yang sesuai tercantum pada *Instruction Manual Book Main Engine*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Morton, T. D. (2006). *Reed's General Engineering Knowledge For Marine Engineers Prepared by Premier12*. <https://b-ok.cc/book/3205972/60a6cb>
- Miller, J. K. (2008). *Turbo: Real World High-Performance Turbo charger Systems*. In *CarTech Inc*. <https://b-ok.cc/book/2763836/44fcc0>
- MacInnes, H.(1978). *Turbochargers*.H.P.Books,Tucson. Draft.blogger.com [https://id.scribd.com/document/218034302/Turbochargers-eBook-HughMacinnesRacingEngines- Engineering-q2](https://id.scribd.com/document/218034302/Turbochargers-eBook-HughMacinnesRacingEngines-Engineering-q2)
- Woodyard, D. (2009). *Marine Diesel Engines and Gas Turbines* (9th editio). Elsevier Ltd. <https://b-ok.cc/book/627475/cb89cd>
- Joel, R. (1988). *Basic Engineering Thermodynamics* (FOURTH EDI).Longman Science & Technology. <https://b-ok.cc/book/2591171/d2a59d>
- Murwanto, A. D. (2014). *Pemanfaatan Gas Buang Hasil Pembakaran Untuk Induksi Paksa Langkah Hisap Motor Diesel:Sistem Turbo charger*. [https://www.academia.edu/9770650/Turbo charger](https://www.academia.edu/9770650/Turbo_charger)
- Riadi, M. ( 06 Jul, 2019). *Tujuan, Fungsi, Jenis dan Kegiatan Perawatan (Maintenance)*. <https://www.kajianpustaka.com/2019/07/ tujuan- l fungsi-jenis-dan-kegiatan-perawatan-maintenance.html>.



# LAMPIRAN I

Gambar 1 : Masa Layar Penulis/Taruna



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT  
KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR**

JL. HATTA NO. 2      TELP : 0411 - 3627555      FAX : 0411 - 3623656  
MAKASSAR - 90173      0411 - 3623656      EMAIL : sb\_makassar@dephub.go.id

---

**SURAT KETERANGAN MASA BERLAYAR**  
NO. AL. 506 / 386 / 21 / SYB.MKS-2022

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nama : **JUMAYANTO LAPANDA**  
 Tempat dan Tanggal Lahir : Lapanda, 09 Juni 2000  
 Alamat Sekarang : Jl. Salodong Kel. Untia Kec. Biringkanaya, Makassar  
 Nomor Buku Pelaut : F. 337618  
 Nomor Buku Saku / NIT ( Cadet ) : 1842227  
 Sertifikat Keahlian / Keterampilan : BST

Setelah diadakan peneltian pada Buku Pelaut dan / atau Buku Saku, yang bersangkutan mempunyai Masa Berlayar seperti dibawah ini :

NO	NAMA KAPAL	ISI KOTOR (GT)	TENAGA PENGGERAK (KW)	DAERAH PELAYARAN	JABATAN	TANGGAL		LAMA BERLAYAR		
						NAIK	TURUN	THN	BLN	HARI
1	MT. Michiko	GT. 1071	2000 KW	N.C.V	Kadet Mesin	20-12-2020	19-01-2022	01	-	29
<b>JUMLAH MASA BERLAYAR</b>								01	-	29

2. Masa Berlayar ini diberikan untuk keperluan ..... ATT-III.....

3. Data pada Surat Keterangan Masa Berlayar ini diambil berdasarkan Buku Pelaut Nomor ..... F. 337618 .....  
 Buku Saku Nomor : ..... atau surat keterangan dari perusahaan / instansi (khusus kapal penangkap ikan, kapal layar motor / KLM, kapal tradisional dan kapal negara) nomor : .....

4. Demikian Surat Keterangan Masa Berlayar ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.



**Capt. HARIYANTO BAYDIPAH, S.Si, MM, M.Mar**  
PENATA T. I ( III / d )  
NIP. 19740418 200712 1001



DIKELUARKAN : MAKASSAR  
PADA TANGGAL : 21 Januari 2022  
An. KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR  
KEPALA BIDANG KESELAMATAN BERLAYAR  
KEPALA SEKSI KEPELAUTAN

Catatan :  
Tidak berlaku apabila yang bersangkutan ditemukan melakukan pemalsuan pada dokumen pengambilan data

Model Takah 02      *"Mentaati Peraturan Pelayaran Berarti Mendukung Terciptanya Keselamatan Berlayar"*

( Sumber : MT. MICHIKO )

## LAMPIRAN II

Gambar 2 : Buku Pelaut (Seaman Book) Penulis/Taruna

<p>17</p> <p>PENYI MEST JILAN ERING</p>	<p>17</p> <p>MT. MICHIKO ST. 1071 PT. MAMIRI LITE</p>	<p>CADET ERV N.C.V R.V</p>	<p>OPS Diky 20 DES 2020</p>	<p>17</p>
<p>18</p>	<p>Tanda tangan Pegawai Pendaftaran sijiil</p> <p><b>DACROEN L. WONGKAR, SH</b> Penata Muda TK I (III/b) NIP. 19841202 200604 1 001</p>	<p>Tempat dan Tanggal sijiil turun</p> <p><b>MAKASSAR</b> <b>19 Jan 2022</b></p>	<p>Alasan sijiil turun</p> <p><b>SELESAI PRAKTEK</b></p>	<p>Tanda tangan Makroda dan Kepala kapal dan "stempel" kantor</p> <p><b>PT. MAMIRI LITE</b> KAPAL MAMIRI LITE BAYUPATI SITI, MM NIP. 19740408 200712</p>

( Sumber : Sabandar )



## LAMPIRAN II

### Gambar 3 : Sing On



Surat Mutasi  
No. 325/MTS-ON/ML/XII/2020

Kepada Yth	: Nakhoda MT. Michiko / Mr. Hasrin : Chief Engineer / Mr. Pither Kapa
Dari	: Crewing
CC	: Dir. Operasi PT. Mammiri Line : Fleet Manager
Tanggal	: 20 Desember 2020
Perihal	: <i>Mutasi On Cadet Mesin MT. Michiko -</i>

Menyampaikan berdasarkan hasil review dan juga keputusan dari Fleet Department , memutuskan :

Nama	: Jumayanto Lapanda
Ijasah	: BST / Certificate 6211947078010419
D.O.B	: 09 Juni 2000 / Usia 20 Tahun
Seaman Book	: F 337618 / Exp 19 Agustus 2022
MCU record	: 6211947078MC5420 / Exp. 04 Agustus 2021
Jabatan	: <i>Cadet Mesin MT. Michiko -</i>
Port of sign On	: <i>Bitung Port / 20 Desember 2020</i>
Periode Of Training	: <i>20 Desember 2020 - 20 Oktober 2021</i>

Agar yang bersangkutan :

- Diberikan support untuk familiarisation on board sebelum melaksanakan praktek di atas kapal
- Mengerti dan memahami tugas dan tanggung jawab sebagai **Cadet Mesin**
- **Mengutamakan keselamatan selama menjalankan praktek diatas kapal.**
- Mematuhi segala aturan yang berlaku diatas kapal.
- Wajib menjadi bagian dari team work di atas kapal dan mengikuti instruksi dari pimpinan diatas kapal

Demikian Surat ini kami buat , dan kepada yang bersangkutan harus siap untuk dapat dimutasikan ke kapal milik lainnya sesuai kepentingan , dan competency perusahaan .

Keterangan : -

PT. Mammiri Line

  
E r t a / D P A

Jumayanto Lapanda / Cadet Mesin


Tembusan :  
Direksi PT.Mammiri Line  
Fleet Management  
Crew/ABK  
Arsip

Jl. Bandang No. 116, Parang Layang, Bontoala  
Makassar, Sulawesi Selatan  
Tel. +62 411-3630737, 3653643 | Fax. +62 411 - 3653463  
Makassar - 90156 Indonesia

( Sumber : PT. MARINE LINE )

## LAMPIRAN IV

Gambar 4 : Sign Off

  
**MAMMIRI LINE**

**Surat Mutasi**  
**No. 001/MTS-OFF/ML/I/2022**

---

Kepada Yth : Nahkoda MT. Michiko / Mr. Hasrin  
: Chief Engineer / Mr. Amandus Alwin

Dari : Crewing  
CC : Dir. Operasi PT. Mammiri Line  
: Fleet Manager

Tanggal : 19 Januari 2022  
Perihal : *Mutasi Off Cadet Mesin MT. Michiko -*

---

Menyampaikan berdasarkan Surat permohonan Off Tanggal 13 Oktober 2021. Fleet Department memutuskan :

Nama : Jumyanto Lapanda  
Ijasah : BST / Certificate 6211947078010419  
D.O.B : 09 Juni 2000 / Usia 21 Tahun  
Seaman Book : F 337618 / Exp 19 Agustus 2022  
MCU record : -

Jabatan : *Cadet Mesin MT. Michiko -*  
Port of sign Off : *Bitung Port / 19 Januari 2022*  
Periode Of Training : *20 Desember 2020 - 19 Januari 2022*

Kami atas nama manajemen dari perusahaan PT. Bahari Nusantara memberikan apresiasi yang sebesar-besarnya atas kerjasamanya selama praktek di perusahaan kami.



*APD berupa Boiler Suit / Safety Shoes yang telah diterima saat On Board tidak diperkenankan untuk dibawa turun dan harus tetap berada di atas kapal.*

Demikian Surat ini kami buat , untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya

Keterangan : -


**Jumyanto Lapanda / Cadet Mesin**

Tembusan :  
Direksi PT.Mammiri Line  
Fleet Management  
Crew/ABK  
Arsip

PT. Mammiri Line  
  
E r t a / D P A 

[crewing@bahari-nusantara.com](mailto:crewing@bahari-nusantara.com) Jl. Bandang No.124, Makassar, Sulawesi Selatan 90156 , Indonesia . [info@bahari-nusantara.com](mailto:info@bahari-nusantara.com)

Jl. Bandang No. 116, Parang Layang, Bontoala  
Makassar, Sulawesi Selatan  
Tel. +62 411-3630737, 3653643| Fax. +62 411 - 3653463  
Makassar - 90156 Indonesia



( Sumber : PT. MARINE LINE)

## LAMPIRAN V

Gambar 5 : Turbo Charger



( Sumber : MT. MICHIKO )

## LAMPIRAN VI

Gambar 6 : Rumah Kompresor Turbo Charge



( Sumber : MT. MICHIKO )



## LAMPIRAN VII

Gambar 7 : Cover Turbin Side



( Sumber : MT. MICHIKO )

## LAMPIRAN VIII

Gambar 8 : Turbin Side



( Sumber : MT. MICHIKO )



## LAMPIRAN IX

Gambar 9 : Pusat Inti Turbin



( Sumber : MT. MICHIKO )

## LAMPIRAN X

Gambar 10 : Shaf Turbin



( Sumber : MT. MICHIKO )

## LAMPIRAN XI

Gambar 11 : Melakukan Pembersihan Pada Turbin Side



( Sumber : MT. MICHIKO )

## LAMPIRAN XII

Gambar 12 : Pemasangan Kembali Turbin Side



( Sumber : MT. MICHIKO )



## LAMPIRAN XIII

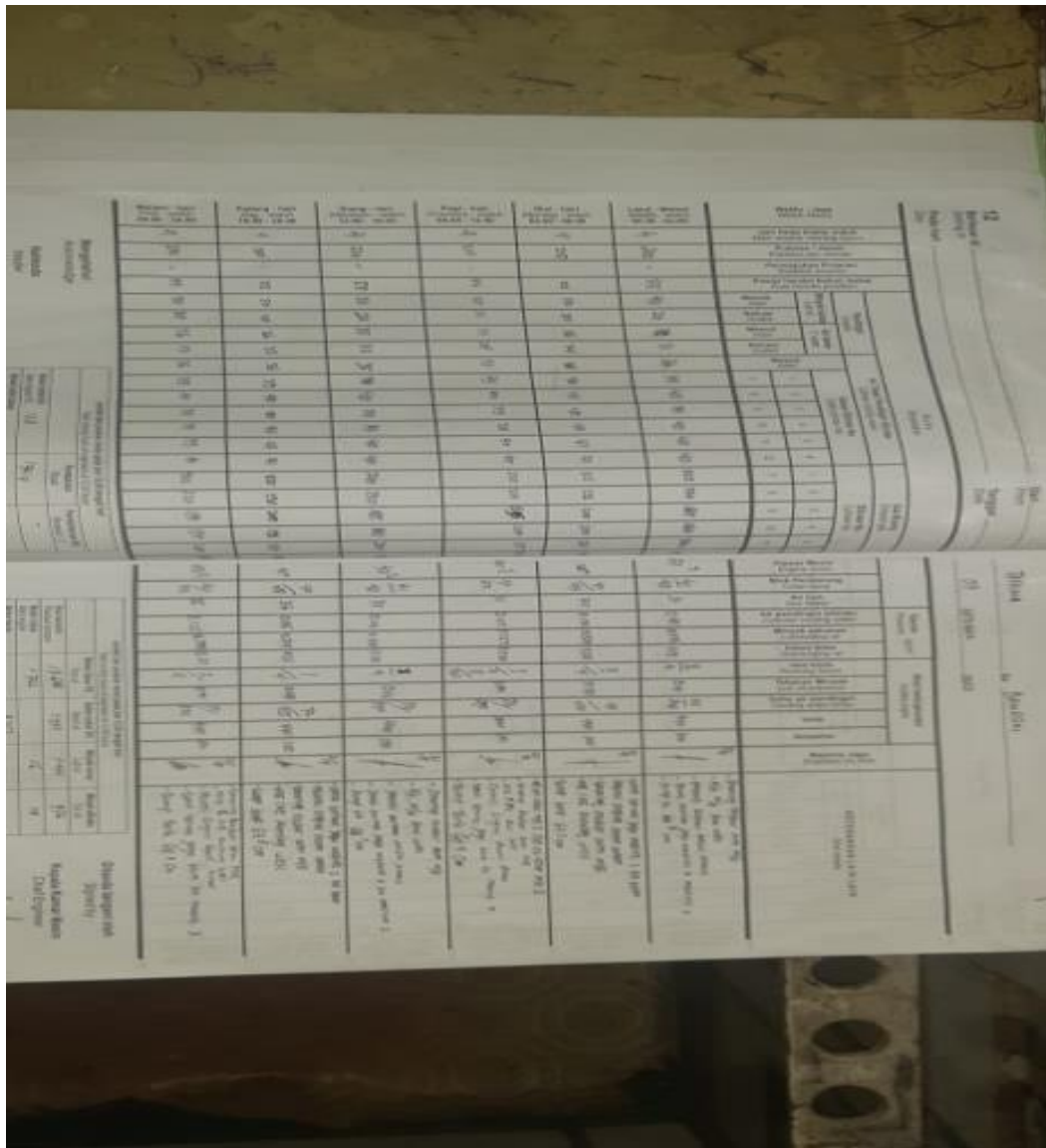
Gambar 13 : Setelah Pemasangan



( Sumber : MT. MICHIKO )

# LAMPIRAN XIV

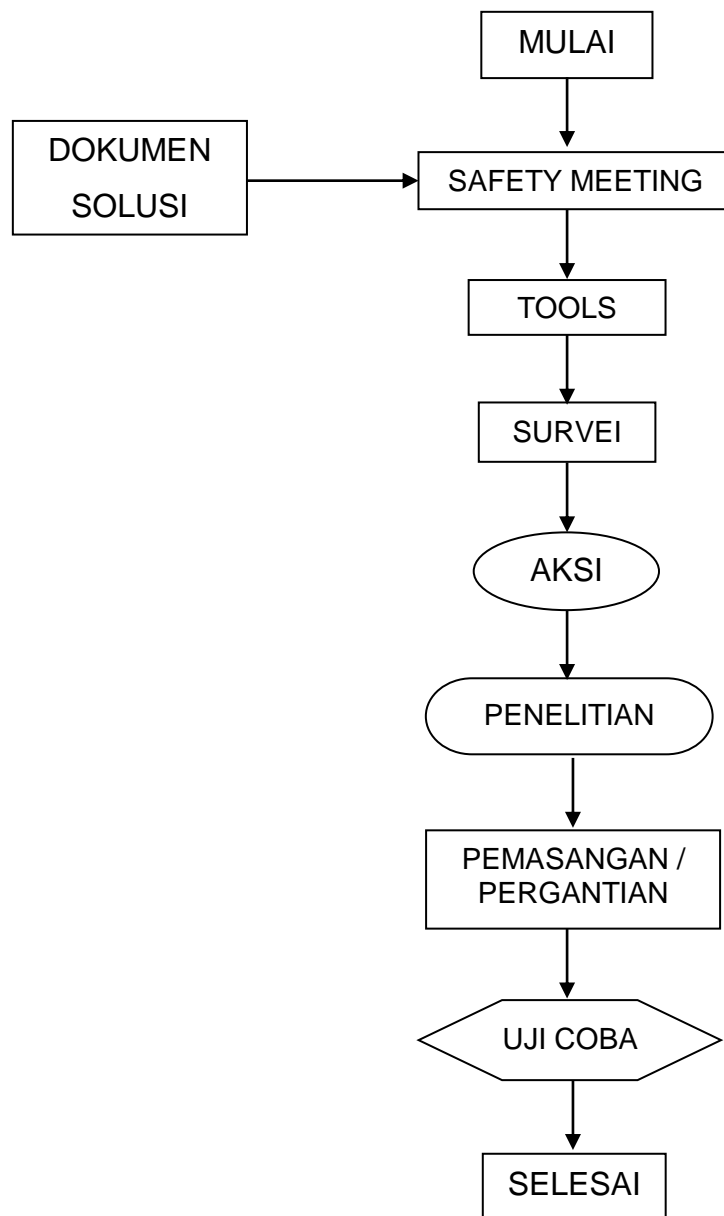
Gambar 14 : Log Book



( Sumber : MT. MICHIKO )

## LAMPIRAN XV

Gambar 15 : Flow Chart Solusi



## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**JUMAYANTO LAPANDA**, Lahir di Lapanda pada tanggal 09 Juni 2000, anak kedua dari tiga bersaudara dan dari pasangan suami istri Bapak LASAMADIRI dan Ibu HALIMA M. AKO. Penulis memulai jenjang pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 2 Takimpo pada tahun 2006 sampai tamat pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun yang sama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pasar Wajo pada tahun 2012 sampai tamat pada 2015 dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan SMIC N 2 Bau-bau dan selesai pada tahun 2018.

Penulis melanjutkan pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar mengambil Jurusan Teknik pada tahun 2018 dan terhitung sebagai Angkatan XXXIX selama melaksanakan pendidikan di PIP Makassar.

Penulis melaksanakan Praktek Laut (PRALA) pada semester V dan VI di atas kapal MT. Michiko pada salah satu Perusahaan Pelayaran yakni PT. Marine Line selama kurang lebih 1 tahun, kemudian kembali ke kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar untuk melanjutkan pendidikan semester VII dan VIII sampai penulis menyelesaikan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.