



**MITIGASI PENURUNAN PERFORMA *TURBOCHARGER*
PADA MESIN INDUK DI MT. GIAT ARMADA 01**

SKRIPSI

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

Oleh :

**FAHMI HERI PRASETYO
NIT. 582111217989 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

MITIGASI PENURUNAN PERFORMA *TURBOCHARGER* PADA MESIN INDUK DI MT. GIAT ARMADA 01

Disusun Oleh :

FAHMI HERI PRASETYO
NIT. 582111217989 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2025

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr.F.PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T,M.T.
NIP. 196411261999031001

IRMA SHINTA DEWL. S.S., M.Pd.
NIP. 197307131998032003

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E
NIP. 197303312006041001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Mitigasi Penurunan Performa *Turbocharger* pada Mesin Induk di MT. Giat Armada 01” karya,

Nama : FAHMI HERI PRASETYO

NIT : 582111217989 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : **Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E.**
NIP. 197303312006041001

Penguji II : **Dr. F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T.**
NIP. 196411261999031002

Penguji III : **Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd.**
NIP. 196607021992032009

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Ir. MAFRISAL, M.T., M.Mar.E.
NIP. 197302051999031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : FAHMI HERI PRASETYO

NIT : 572111217989 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Mitigasi Penurunan Performa *Turbocharger* pada Mesin Induk di MT. Giat Armada 01”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

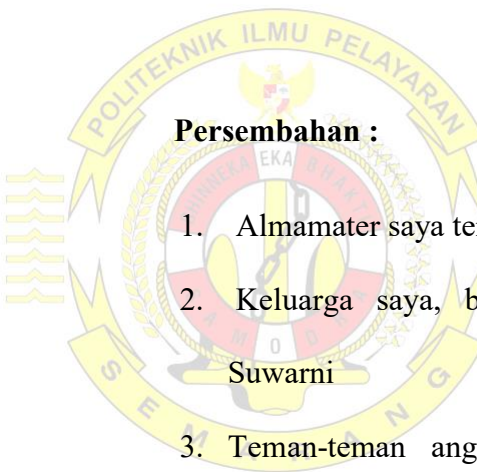
Semarang,2025
Yang membuat pernyataan

FAHMI HERI PRASETYO
NIT. 582111217989 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Tidak ada yang akan menuai kecuali apa yang mereka tabur. (Q.S Al-An'am:164)
2. Kesempatan terbaik datang bagi mereka yang membuatnya sendiri. (Fahmi)
3. Tidak ada jalan pintas untuk menuju kesuksesan yang sejati. (Jhon wooden)



Persembahan :

1. Almamater saya tercinta, PIP Semarang
2. Keluarga saya, bapak Sukarlik dan ibu Suwarni
3. Teman-teman angkatan LVIII khususnya kelas T VIII A, serta rekan-rekan dan adik-adik kawista

PRAKATA



Kami mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan petunjuk-Nya, peneliti telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "Mitigasi Penurunan Performa *Turbocharger* pada Mesin Induk di MT. Giat Armada 01". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran dan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam upaya menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan, serta petunjuk yang berharga. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Mafrisal, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Bapak Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang dengan penuh kesabaran dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, arahan, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Irma Shinta Dewi S.S., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan, bimbingan dan pengarahan.

5. Bapak dan Ibu Dosen di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah berbagi pengetahuan mereka kepada para taruna selama masa studi di institusi tersebut.
6. Perusahaan PT. Eurasia beserta seluruh kru kapal MT. Giat Armada 01 yang telah memberikan peluang untuk melakukan penelitian dan praktik di laut, serta berkontribusi dalam proses penelitian skripsi ini.
7. Bapak Sukarlik dan Ibu Suwarni selaku orang tua yang telah memberikan dukungan dan doanya.
8. Teman-teman T8A yang telah menemani selama pendidikan dikampus, serta rekan-rekan dan adik-adik kawista yang telah memberi dukungan.
9. Teman-teman Angkatan LVIII dan khususnya Prodi Teknika yang telah memberi dukungan.

Dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang,2025

Penulis

FAHMI HERI PRASETYO
NIT. 572011227648 T

ABSTRAKSI

Fahmi Heri Prasetyo. 2024. "Mitigasi Penurunan Performa Turbocharger pada Mesin Induk di MT. Giat Armada 01" Skripsi Pogram Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T,M.T., Pembimbing II: Irma Shinta Dewi S.S., M.Pd.

Turbocharger merupakan komponen berupa kompresor pada mesin pembakaran dalam yang berfungsi untuk meningkatkan tenaga mesin dengan menambah jumlah massa oksigen yang masuk dalam silinder. Cara kerjanya adalah dengan menyalurkan udara bertekanan tinggi ke dalam ruang bakar. Dengan menambahkan lebih banyak udara dan secara seimbang, lebih banyak bahan bakar ke ruang pembakaran dibandingkan tekanan atmosfer normal, *turbocharger* memungkinkan mesin menghasilkan tenaga yang lebih besar dibandingkan sistem hisap alami. Namun, apabila terjadi penurunan kinerja pada *turbocharger* mesin diesel, hal ini dapat mengganggu proses pembangkitan uap di atas kapal, mengingat ketergantungan sistem terhadap efisiensi pembakaran mesin tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan mengumpulkan data melalui observasi, wawancara dan dokumentasi, serta menggunakan teknik analisis data Miles dan Huberman. Untuk menganalisis faktor penyebab, dampak yang ditimbulkan, dan upaya yang dilakukan guna mencegah terjadinya penurunan performa *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01. Dan menggunakan triangulasi teknik untuk pengujian keabsahan data.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab menurunnya performa *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01 adalah, Kotornya *turbine side*, kotornya *blower side*. Dampak yang ditimbulkan adalah putaran *turbine side* tidak normal, kurangnya suplai udara pada ruang bakar. Untuk mencegah faktor-faktor penyebab penurunan performa *turbocharger* pada mesin induk, upaya yang harus dilakukan adalah membersihkan *turbine side* menggunakan gerinda dengan *cup brush* dan membersihkan *blower side* menggunakan *chemical cleaner*.

Kata kunci : Mitigasi, penurunan, performa, *turbocharger*, mesin Induk, MT. Giat Armada 01

ABSTRACT

Fahmi Heri Prasetyo. 2024. *"Mitigation of Turbocharger Performance Degradation on Main Engine at MT. Giat Armada 01"* Thesis Diploma IV Program, Technika Study Program, Merchant Marine Polytechnik Semarang, Supervisor I: Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S.T,M.T., Supervisor II: Irma Shinta Dewi S.S., M.Pd..

Turbocharger is a component in the form of a compressor in an internal combustion engine that functions to increase engine power by increasing the amount of oxygen mass entering the cylinder. The way it works is by channeling high-pressure air into the combustion chamber. By adding more air and on balance, more fuel to the combustion chamber than normal atmospheric pressure, the turbocharger allows the engine to produce more power than the natural suction system. However, in the event of a performance degradation of a diesel engine turbocharger, this can disrupt the steam generation process on board, given the system's dependence on the engine's combustion efficiency.

This research uses a qualitative descriptive method by collecting data through observation, interviews and documentation, and using Miles and Huberman data analysis techniques. To analyze the causal factors, the impact caused, and the efforts made to prevent the decline in turbocharger performance on the main engine at MT. Giat Armada 01. And using triangulation techniques to test the validity of the data.

Based on the results of research that the authors have done, it can be concluded that the factors causing the decline in turbocharger performance on the main engine at MT. Giat Armada 01 is, dirty turbine side, dirty blower side. The impact caused is abnormal turbine side rotation, lack of air supply in the combustion chamber. To prevent the factors that cause a decrease in turbocharger performance on the main engine, efforts must be made to clean the turbine side using a grinder with a cup brush and clean the blower side using a chemical cleaner.

Keywords: Mitigation, degradation, performance, turbocharge, main engine, MT. Giat Armada 01.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAKSI.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Deskripsi Teori	8
B. Kerangka Penelitian	22

BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Metode Penelitian.....	24
B. Tempat Penelitian.....	27
C. Sample Sumber Data Penelitian/Informan.....	28
D. Teknik Pengumpulan Data	29
E. Instrumen Penelitian.....	31
F. Teknik Analisis Data Kualitatif	32
G. Pengujian Keabsahan Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	39
B. Deskripsi Data.....	42
C. Temuan.....	46
D. Pembahasan Hasil Penelitian	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
A. Kesimpulan	59
B. Keterbatasan Penelitian.....	59
C. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN-LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Penelitian Terdahulu dan saat ini	41
Tabel 4. 2 Spesifikasi Mesin Induk dan turbocharger.....	43
Tabel 4. 3 Jadwal Perawatan dan Perbaikan <i>Turbocharger</i>	44
Tabel 4. 4 Tabel faktor berdasarkan <i>miles and huberman analysis</i>	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-bagian pada Turbocharger	15
Gambar 2. 2 Komponen pusat inti dari <i>turbocharger (center core)</i>	17
Gambar 2. 3 Kerangka Penelitian	23
Gambar 3. 1 Diagram <i>Miles and Huberman</i>	33
Gambar 3. 2 Tiangulasi Sumber.....	37
Gambar 3. 3 Triangulasi Teknik	38
Gambar 4. 1 MT. Giat Armada 01	40
Gambar 4. 2 <i>turbine side</i> kotor	48
Gambar 4. 3 <i>blower side</i> kotor.....	49
Gambar 4. 4 Membersihkan <i>turbine side</i>	56
Gambar 4. 5 Membersihkan <i>blower side</i>	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di kapal niaga, mesin utama yang digunakan adalah mesin diesel. Mesin diesel tidak hanya berfungsi untuk menggerakkan kapal, tetapi juga digunakan untuk menghasilkan listrik di atas kapal. Mesin diesel dipilih karena memiliki banyak keuntungan, seperti mampu menghasilkan tenaga besar secara efisien dan irit bahan bakar. Dengan begitu, biaya operasional kapal menjadi lebih rendah. Selain itu, mesin diesel juga dikenal handal dan bisa digunakan terus-menerus dalam jangka waktu lama.

Mesin induk adalah mesin utama yang digunakan untuk menggerakkan kapal yang menggunakan sistem pembakaran sebagai sumber tenaga. Tenaga tersebut berasal dari pembakaran bahan bakar dan udara yang ada di dalam ruang bakar yaitu ruangan yang dibatasi oleh dinding silinder, kepala torak dan kepala silinder. Gas pembakaran yang terjadi itu mampu menggerakkan torak yang selanjutnya memutar poros engkol. Untuk menghasilkan pembakaran yang maksimal dan sempurna salah satu aspek yang sangat penting dan perlu diperhatikan adalah tersedianya udara yang cukup menuju ke dalam silinder. Salah satu bagian dari motor induk yang terkait langsung dan berfungsi sebagai pompa udara dalam proses pembakaran adalah *turbocharger*.

Menurut Tazani & Santiko (2023) mengutip dari Mahadi, *Turbocharger* adalah komponen berupa kompresor pada mesin pembakaran dalam yang

berfungsi untuk meningkatkan tenaga mesin dengan menambah jumlah massa oksigen yang masuk dalam silinder. Tujuannya untuk menyediakan oksigen yang cukup selama proses pembakaran bahan bakar didalam silinder. *Turbocharger* terdiri dari dua bagian utama, yaitu *blower side* dan *turbin side*. Bagian *blower side* bertugas menghisap udara dari luar untuk memasok udara bersih yang dibutuhkan dalam proses pembakaran di silinder. Sedangkan bagian *turbine side* berhubungan dengan gas buang (*exhaust gas*) dari mesin utama yang melewati *manifold*, kemudian dibawa ke *economizer*, dan akhirnya keluar lewat cerobong asap.

Di samping dua bagian tersebut, dipasang pula kelengkapan mesin dari *turbocharger* yang disebut *intercooler*. Udara yang bertekanan dari *turbocharger* dengan suhu yang tinggi didinginkan di dalam *intercooler*. Fungsi *intercooler* udara yang masuk dari *blower* kedalam silinder dan didinginkan untuk memperoleh berat jenis yang lebih besar sehingga beratnya bertambah. Menurut Permana & Diponegoro (2020), Hal ini dapat menambah jumlah pembakaran bahan bakar dan mengakibatkan daya mesin bertambah. Oleh karena itu pada *turbocharger* dilakukan perawatan dengan baik pada saat kapal diam maupun berjalan, sehingga gangguan-gangguan pada *turbocharger* yang berakibat langsung pada mesin induk dapat di minimalisir.

Turbocharger dapat dianggap berfungsi dengan baik apabila seluruh komponennya bekerja sesuai dengan pedoman dalam buku manual, sehingga mendukung kelancaran operasional mesin induk MT. Giat Armada 01. Indikator kinerja *turbocharger* yang normal meliputi tekanan udara bilas

sebesar $1,1 \text{ kg/cm}^2$, suhu udara setelah melewati *intercooler* berkisar antara 45°C hingga 50°C , serta suhu oli pelumas *turbocharger* tidak melebihi 110°C . Selain itu saringan udara *turbocharger* harus dalam kondisi bersih, tidak terjadi gejala *surgings*, tidak terdapat getaran berlebih, dan tidak muncul suara kasar baik di *turbine side* maupun *blower side*.

Namun, dalam praktiknya di lapangan sering ditemui berbagai permasalahan yang berdampak pada menurunnya kinerja *turbocharger* mesin induk. Akibatnya, operasional mesin induk di MT. Giat Armada 01 menjadi tidak berjalan dengan lancar. Salah satu permasalahan yang kerap terjadi adalah tekanan udara yang masuk ke *blower side* terlalu rendah. Hal ini ditandai dengan tekanan udara pada *turbocharger* yang normalnya $1,1 \text{ kg/cm}^2$ turun menjadi $0,52 \text{ kg/cm}^2$. Selain itu, putaran *turbocharger* pada mesin diesel juga tidak menunjukkan peningkatan yang semestinya. Dalam kondisi operasi penuh (*full speed*), di mana putaran mesin induk telah mencapai 210 RPM, seharusnya putaran *turbocharger* berada di kisaran 22.500 RPM. Namun, berdasarkan pengamatan dan pencatatan data operasional, putaran *turbocharger* hanya mencapai 16.900 RPM. Hal ini menimbulkan kekhawatiran karena *turbocharger* berperan penting dalam menjaga performa mesin agar tetap optimal selama operasi. Menyikapi situasi tersebut peneliti melakukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi sumber permasalahan yang terjadi. Peneliti memutuskan untuk melanjutkan pengoperasian mesin selama beberapa mil agar bisa memantau apakah masalah tersebut bersifat sementara atau memang ada gangguan pada sistem *turbocharger* atau mesin

induk. Setelah pengujian berjalan, hasilnya tetap menunjukkan bahwa putaran *turbocharger* tidak meningkat sesuai dengan kondisi mesin yang seharusnya, yang menandakan adanya gangguan yang serius. Berdasarkan hal tersebut, akhirnya diambil keputusan untuk menunda pelayaran sementara waktu guna melakukan pemeriksaan dan perbaikan lebih lanjut agar memastikan keselamatan dan performa kapal tetap terjaga. Hal ini dilakukan untuk mencegah potensi kerusakan lanjutan pada komponen lain yang masih terhubung dengan sistem *turbocharger*. Penurunan kinerja *turbocharger* yang dibiarkan berlanjut dikhawatirkan dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar mesin induk menjadi jauh lebih boros, karena *turbocharger* tidak berfungsi secara optimal. Akibatnya, perusahaan dapat mengalami kerugian materiil akibat meningkatnya penggunaan bahan bakar selama pelayaran.

Berdasarkan permasalahan yang dialami saat itu, maka peneliti tertarik memilih judul “Mitigasi Penurunan Performa *Turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01”.

B. Fokus Penelitian

Peneliti menyadari betapa luasnya pembahasan, wawasan dan masalah yang terjadi pada *turbocharger* yang dapat ditinjau dari berbagai sudut pandang. Untuk menghindari pembahasan yang lebih luas tersebut, peneliti memfokuskan pembahasan mengenai penyebab terjadinya penurunan performa *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01 yaitu pada penurunan RPM *turbocharger*, serta dampak yang dihasilkan dan solusi dari penyebab penurunan performa *turbocharger*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas yang telah dijelaskan, peneliti dapat mengidentifikasi sejumlah perumusan masalah yang dialami peneliti selama penelitian di kapal MT. Giat Armada 01. Berikut rumusan masalah pada skripsi ini :

1. Faktor apa yang menyebabkan penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01?
2. Apa dampak dari penyebab penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01?
3. Apa solusi yang diberikan untuk mengatasi penyebab penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01?

D. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan peneliti dalam melaksanakan penelitiannya mengenai masalah yang telah terjadi, yaitu :

1. Untuk mengetahui penyebab penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01
2. Untuk mengetahui dampak dari penyebab penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01
3. Untuk mengetahui solusi yang diberikan untuk mengatasi penyebab penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01

E. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat secara teoritis dan praktis serta memberikan pembelajaran bagi pembaca. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat Secara Teoritis

Secara teoritis manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan wawasan pengetahuan serta pemahaman mengenai *turbocharger* dan permasalahan yang terjadi pada komponen tersebut. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pembelajaran bagi seluruh pembaca sehingga dapat menunjang pengoperasian mesin induk di atas kapal secara lancar.

2. Manfaat Secara Praktis

- a. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman serta referensi bagi crew kapal dalam menghadapi permasalahan yang sama. Para crew diharapkan dapat menerapkan perawatan terhadap *Turbocharger* secara baik dan benar, sehingga kualitas minyak lumas tetap terjaga dan tercapainya kelancaran kinerja mesin induk.
- b. Sebagai referensi pembelajaran dan tambahan wawasan bagi taruna/mahasiswa mengenai *Turbocharger* yang ada di atas kapal, diharapkan dapat membantu dalam memahami prinsip kerja, fungsi, serta pentingnya komponen dalam operasional kapal.

- c. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya jika terjadi permasalahan serupa di kapal, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menganalisis faktor penyebab serta merumuskan solusi.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori merupakan kumpulan teori yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini. Sumber-sumber teori tersebut membentuk kerangka atau fondasi yang memudahkan pemahaman secara sistematis mengenai latar belakang munculnya masalah. Selain itu, landasan teori juga penting untuk melakukan kajian terhadap berbagai penelitian terdahulu yang membahas permasalahan terkait turbocharger pada mesin utama. Sesuai dengan sistematika penelitian pada umumnya, bagian ini akan menjelaskan dasar-dasar teori yang relevan dengan skripsi berjudul “Mitigasi Penurunan Performa *Turbocharger* pada Mesin Induk di MT. Giat Armada 01”. Dalam judul tersebut, teori dasar yang dibahas meliputi pengertian, sistem, fungsi, prinsip kerja, komponen, kelengkapan, serta perawatan *turbocharger*.

1. Pengertian Mesin Induk

Mesin induk berperan sebagai sumber tenaga utama yang menggerakkan kapal dengan mengubah energi mekanik menjadi gaya dorong untuk memutar baling-baling (*propeller*). Selama kapal beroperasi, mesin induk harus bekerja secara terus-menerus tanpa henti (Darma N.M. dkk, 2010).

Menurut Handoyo (2015), dalam buku karangannya yang berjudul Mesin Diesel Penggerak Utama. Motor diesel termasuk dalam kategori mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) karena proses

pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan energi panas berlangsung di dalam silinder mesin itu sendiri. Energi panas tersebut kemudian diubah menjadi energi mekanik yang digunakan untuk menjalankan sistem penggerak. Sebagai mesin induk kapal, motor diesel memiliki keunggulan dibandingkan jenis mesin lainnya, khususnya dalam hal efisiensi konsumsi bahan bakar yang lebih irit serta kemudahan dalam pengoperasiannya.

Salah satu komponen yang berperan dalam mendukung proses pembakaran pada mesin induk adalah *turbocharger*. Penggunaan *turbocharger* memungkinkan suplai udara bersih ke dalam ruang bakar, sehingga proses pembakaran menjadi lebih optimal dan turut meningkatkan daya output dari mesin induk.

2. Pengertian *Turbocharger*

Menurut Zainal Arifin dan Sukoco (2020), *turbocharger* merupakan salah satu komponen pada mesin diesel yang berfungsi untuk meningkatkan jumlah udara yang masuk ke dalam silinder dengan memanfaatkan energi gas buang (*exhaust gas energy*).

Menurut Karyanto (2019), *turbocharger* merupakan salah satu komponen vital pada mesin berdaya besar yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar. Dengan berkembangnya teknologi mesin serta meningkatnya efisiensi dan kinerja, pemahaman yang mendalam serta penanganan terhadap berbagai tantangan dalam sistem *turbocharger* menjadi semakin penting. Namun, dengan adanya

turbocharger, udara didorong masuk ke dalam silinder menggunakan blower yang digerakkan oleh gas buang melalui turbin.

Penggunaan *turbocharger* untuk memasukkan udara sangat bermanfaat bagi mesin diesel karena dapat meningkatkan volume udara bilas, sehingga tekanan kompresi menjadi lebih tinggi. Dengan peningkatan ini, waktu tunda pembakaran (*ignition delay*) akan lebih singkat karena suhu yang lebih tinggi, dan bahan bakar yang disemprotkan dalam bentuk kabut oleh *injector* dapat terbakar secara lebih sempurna. Hal ini menghasilkan pembakaran yang lebih efisien di dalam ruang silinder, sehingga daya mesin diesel mengalami peningkatan. Efisiensi pembakaran sendiri sangat bergantung pada jumlah oksigen yang tersedia di dalam silinder selama proses pembakaran. Semakin banyak oksigen yang masuk, semakin sempurna pembakaran bahan bakar karena tersedianya oksigen yang cukup, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi pembakaran dan jumlah kalor yang dihasilkan. Dengan demikian, tenaga mesin akan semakin besar. Selain itu, peningkatan suplai oksigen juga menyebabkan temperatur kompresi meningkat, yang membantu memperpendek *ignition delay* dan memperbaiki proses pembakaran. Akibat dari tekanan akhir pembakaran yang lebih tinggi ini adalah peningkatan tenaga pada mesin diesel.

Berdasarkan penjelasan di atas, semakin banyak jumlah oksigen yang masuk ke dalam mesin diesel, maka daya mesin akan semakin kuat. Hal ini karena teknologi mesin diesel terus berkembang dengan adanya

tambahan alat bernama *turbocharger*. *Turbocharger* adalah komponen tambahan pada mesin diesel yang berfungsi untuk menambah jumlah oksigen yang masuk ke dalam silinder dengan memanfaatkan energi dari gas buang. Selanjutnya, ada juga pengembangan teknologi *turbocharger* dengan *intercooler* yang semakin meningkatkan kinerjanya.

3. Sistem *Turbocharger*

Turbocharger adalah sebuah kompresor gas yang digunakan untuk sistem Induksi Paksa (*Forced Induction*) pada mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*). Komponen ini berfungsi untuk meningkatkan proses pembakaran di ruang bakar mesin dengan cara memutar sangat cepat sehingga menghasilkan udara bertekanan tinggi yang kemudian digunakan untuk meningkatkan tekanan udara yang masuk ke mesin (Karyanto, 2020).

Turbocharger adalah alat yang berfungsi untuk menambah jumlah udara yang masuk ke dalam silinder dengan memanfaatkan energi dari gas buang hasil pembakaran. Menurut Marsudi (2022), alat ini mengubah sistem pemasukan udara yang semula bersifat alami menjadi sistem induksi paksa. Sebelumnya, udara masuk ke dalam silinder hanya mengandalkan kevakuman yang terbentuk akibat pergerakan piston dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) saat langkah hisap. Namun, dengan *turbocharger*, udara ditekan masuk ke dalam silinder menggunakan kompresor yang diputar oleh turbin yang digerakkan oleh tenaga gas buang hasil pembakaran. Untuk menghasilkan pembakaran

yang sempurna, diperlukan tambahan udara sesuai dengan jumlah bahan bakar yang disemprotkan. Jika konsentrasi udara meningkat sebelum masuk ke silinder, maka seluruh bahan bakar dapat terbakar dengan lebih sempurna sehingga daya mesin meningkat. Oleh karena itu, mesin diesel yang dilengkapi *turbocharger* bertujuan memampatkan udara yang masuk ke dalam silinder agar menghasilkan daya mesin yang lebih besar dibandingkan mesin dengan ukuran yang sama tanpa *turbocharger*.

Menurut Tazani & Santiko (2015), *turbocharger* terdiri dari dua komponen utama, yaitu *turbine side* dan *blower side*. *Turbine side* berfungsi sebagai komponen mekanis yang mengubah energi panas dan tekanan dari gas buang menjadi energi mekanis untuk memutar poros turbin yang terhubung dengan *blower side*. Sedangkan fungsi *blower side* adalah menghisap udara dari luar untuk memasok udara bersih ke dalam ruang pembakaran. Ketika mesin diesel mulai beroperasi dan gas buang keluar, *turbocharger* juga mulai bekerja dengan menghisap udara dari luar melalui *blower side*. Saat putaran mesin meningkat, kecepatan putaran turbin juga bertambah, sehingga *turbocharger* dapat memasok udara lebih banyak. Peningkatan tekanan udara bilas menandakan bahwa *turbocharger* beroperasi dengan baik. Penggunaan *turbocharger* pada mesin diesel sangat berpengaruh dalam meningkatkan suplai udara yang dibutuhkan untuk memperbaiki proses pembakaran bahan bakar. Karena *turbocharger* bekerja pada putaran dan suhu yang sangat tinggi,

komponen-komponennya harus dibuat dari bahan yang kuat dan tahan terhadap kondisi tersebut agar dapat berfungsi dengan optimal.

4. Fungsi *Turbocharger*

Fungsi *turbocharger* adalah mengalirkan udara yang sudah dipadatkan secara maksimal dan efektif ke dalam ruang pembakaran (Setiawan, 2023). Dengan memasukkan lebih banyak udara ke ruang pembakaran, tekanan di dalamnya meningkat, sehingga tenaga yang dihasilkan juga bertambah. *Turbocharger* umumnya digunakan pada mesin diesel karena proses pengapiannya tidak memerlukan percikan api. Pada mesin diesel, ledakan terjadi di ruang pembakaran akibat suhu udara yang sangat tinggi, yang juga berperan dalam membakar bahan bakar yang disemprotkan ke dalam ruang tersebut. Dengan kemampuan *turbocharger* untuk mengalirkan udara sebanyak mungkin ke ruang pembakaran, tekanan dan suhu udara selama siklus pembakaran akan meningkat, sehingga proses pembakaran menjadi lebih optimal.

5. Prinsip Kerja *Turbocharger*

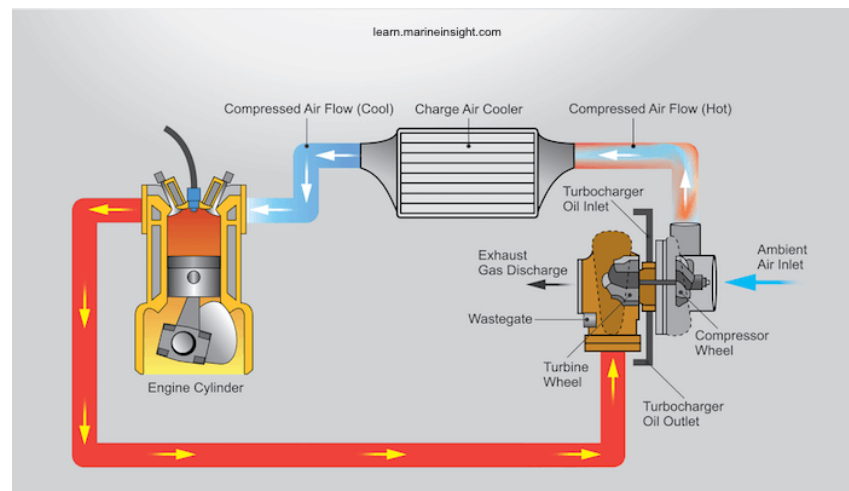
Prinsip kerja *turbocharger* dimulai dari gas buang yang dihasilkan oleh silinder mesin dan didorong oleh piston sehingga gas buang tersebut keluar melalui katup buang menuju saluran pembuangan *exhaust manifold*. Gas buang ini kemudian memberikan tekanan pada *turbine side* sehingga *turbine side* berputar. *Blower side* yang terhubung pada poros yang sama dengan *turbine side* juga ikut berputar akibat dorongan gas buang tersebut. Putaran pada *blower side* menghasilkan tekanan udara

yang membuat udara masuk ke dalam silinder menjadi lebih padat dengan tekanan di atas 1 atmosfer. Udara bertekanan tersebut kemudian dialirkan ke *suction manifold* dan masuk ke dalam silinder melalui *intake valve* (Karyanto, 2020).

Prinsip kerja *turbocharger* dimulai ketika mesin diesel dinyalakan, di mana gas buang yang keluar mengalir melalui *exhaust manifold* dan melewati turbin gas sebelum dibuang ke udara bebas. Aliran gas buang ini akan memutar turbin, yang kemudian melalui poros penghubung juga memutar kompresor. Kompresor tersebut berfungsi untuk menghisap udara dari luar melalui saringan udara dan menekannya ke dalam *intake manifold*. Tekanan udara yang meningkat di *intake manifold* menyebabkan suhu udara juga naik (Karyanto, 2019). Untuk memungkinkan lebih banyak udara yang masuk ke silinder, suhu udara perlu diturunkan terlebih dahulu. Penurunan suhu ini juga menyebabkan tekanan menurun, sehingga kompresor dapat memasukkan lebih banyak udara ke dalam silinder. Proses penurunan suhu udara ini dilakukan dengan alat pendingin yang disebut *intercooler*.

Prinsip dasar penggunaan *turbocharger* sebenarnya cukup sederhana, namun perangkat ini merupakan komponen mesin yang sangat rumit. Tidak hanya bagian-bagian di dalam *turbocharger* yang harus bekerja secara terkoordinasi dengan tepat, tetapi juga kesesuaian antara *turbocharger* dan mesin harus benar-benar diperhatikan. Jika tidak sesuai,

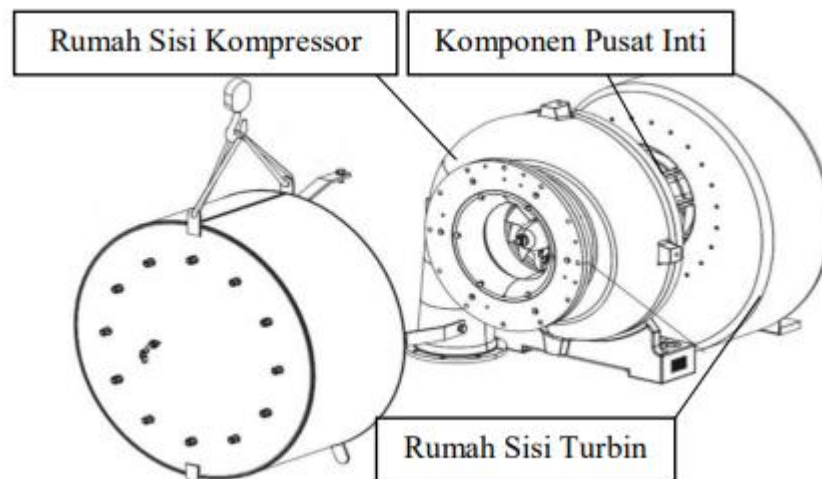
hal ini bisa menyebabkan kinerja mesin menjadi tidak efisien, bahkan berisiko menimbulkan kerusakan.



Gambar 2. 1 Prinsip kerja *turbocharger*

Sumber : <https://www.speedwork.id>

6. Komponen dan Prinsip Kerja yang terdapat pada *Turbocharger*



Gambar 2. 2 Bagian-bagian pada *Turbocharger*

Sumber : *Instruction manual book turbocharger*

Berdasarkan pendapat Karyanto (2020), menyebutkan bahwa unit *turbocharger* terdiri dari :

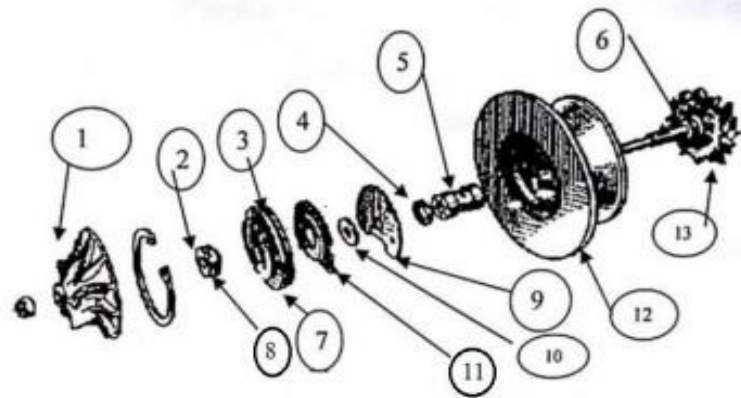
a. Rumah sisi turbin (*turbine side*)

Bagian *turbine side* dibuat dari baja cor (*cast steel*) dan dihubungkan ke inti rumah (*center core*) menggunakan cincin baja pengunci. Untuk memastikan sambungan antara *turbine side* dan exhaust manifold tetap rapat, digunakan gasket yang terbuat dari baja tahan karat (*stainless steel*).

b. Komponen pusat inti dari *turbocharger* (*center core*)

Komponen pusat inti pada *turbocharger* memanfaatkan tenaga dari gas buang untuk menggerakkan *blower* yang menyalurkan udara bertekanan ke ruang bakar. Di bagian inti *turbocharger* terdapat komponen seperti poros turbin dan kompresor, bantalan, ring, cincin plat, dan *oil deflector*. Komponen yang berputar antara lain *compressor wheel*, *turbine shaft*, *bearing*, *thrust*, *oil seal ring*, dan *washer*, semuanya didukung oleh *center housing* dan *rotating assembly* (CHRA). *Turbocharger* bekerja pada putaran sangat tinggi dan suhu hingga 550°C, sehingga bahan-bahannya dirancang presisi dan tahan terhadap kondisi ekstrem. untuk memperbaiki kerusakan pada komponen inti *turbocharger*, dibutuhkan keahlian serta peralatan

khusus karena tingkat ketelitian dan daya tahan materialnya sangat tinggi. sederhanakan sedikit saja.



Gambar 2. 3 Komponen pusat inti dari turbocharger (*center core*)

Sumber : *Instruction manual book turbocharger*

Keterangan gambar :

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) <i>Compressor wheel</i> | 8) <i>Spacer sleeve</i> |
| 2) <i>Piston ring</i> | 9) <i>Trushter palte</i> |
| 3) <i>O-ring</i> | 10) <i>Trusht ring</i> |
| 4) <i>Bearing</i> | 11) <i>Oil detector</i> |
| 5) <i>Thrusht washer</i> | 12) <i>Bearing housing</i> |
| 6) <i>Piston ring</i> | 13) <i>Shaft and turbine wheel</i> |
| 7) <i>Insert</i> | |

c. Rumah sisi *compressor* (*blower side*)

Rumah sisi kompresor (*blower side*) merupakan bagian yang menampung *blower* untuk menghisap udara dari luar sebelum dialirkan ke *intercooler*. Komponen ini terbuat dari bahan aluminium dan terhubung dengan bagian inti tengah (*centre core*), yang disatukan

dan diperkuat menggunakan baut serta cincin pelat sebagai penyangga.

Selain dari itu, untuk kelengkapan *turbocharger* sebagai berikut :

1) *Intercooler*

Intercooler berfungsi untuk mendinginkan udara panas yang berasal dari *blower* setelah melewati *turbocharger*. Pendinginan ini bertujuan agar udara yang masuk ke silinder mesin memiliki berat jenis lebih tinggi, sehingga jumlah dan massa molekul udara meningkat. Dengan begitu, lebih banyak bahan bakar dapat terbakar, menghasilkan tenaga mesin yang lebih besar. Prinsip kerja *intercooler* adalah udara dari *blower* bersentuhan dengan pipa-pipa berisi air pendingin, sehingga panas udara diserap oleh aliran air tersebut. Umumnya, suhu udara yang keluar dari *intercooler* turun sekitar 5°C hingga 10°C. Perawatan *intercooler* dapat dilakukan sesuai petunjuk dalam *manual book*.

2) Saringan udara (*air filter*)

Air filter merupakan komponen penting dalam mesin diesel yang tidak boleh diabaikan. Fungsinya adalah memastikan udara yang masuk ke silinder mesin dalam keadaan sebersih mungkin. *Air filter* dapat dibersihkan atau diganti setiap kali kapal menyelesaikan satu perjalanan, atau sesuai dengan panduan di buku manual. Pada kapal peneliti saat melaksanakan penelitian, *air filter* biasanya menggunakan bahan dari kain kasa.

7. Perawatan *turbocharger*

Agar *turbocharger* pada mesin induk tetap bekerja secara optimal, diperlukan perawatan yang tepat, di antaranya adalah:

a. Pentingnya menjaga kualitas minyak lumas

Pemeriksaan pelumas *turbocharger* sangat penting karena *turbocharger* bekerja dengan putaran tinggi dan suhu panas. Pelumas membantu melumasi dan mendinginkan bagian yang bergerak agar *turbocharger* tetap awet dan bekerja baik. Cek kondisi dan jumlah oli melalui gelas penduga (*sight glass*) pada *turbocharger*. Jika oli kotor atau kurang, segera ganti atau tambahkan agar *turbocharger* tetap maksimal dan tidak cepat rusak. Pemeriksaan ini harus dilakukan rutin sesuai jadwal perawatan..

b. Perawatan pada *turbine* serta *compressor wheel*

- 1) Perawatan *Turbine* berfokus pada kondisi fisik terutama sudu-sudunya yang terdorong oleh gas buang mesin. Sudu-sudu tersebut harus dipastikan dalam keadaan baik, serta kerak dan kotoran dari gas buang yang menempel pada sudu-sudu turbin perlu dibersihkan secara rutin.
- 2) Perawatan pada *compressor wheel* meliputi pembersihan sudu-sudu *compressor wheel* dari kotoran yang berhasil melewati filter dan menempel di sana. Pembersihan bisa dilakukan dengan air sabun, atau jika kotoran sudah agak mengeras, sebaiknya menggunakan cairan pembersih kimia. Selain itu, perlu juga

dilakukan pengecekan kondisi fisik compressor untuk memastikan sudu-sudunya dalam keadaan baik.

c. Perawatan *Intercooler*

Membersihkan debu, deposit karbon, dan kotoran lain dilakukan dengan menggunakan udara bertekanan. *Intercooler* kemudian direndam dalam cairan pembersih kimia dan dipanaskan hingga sekitar 70°C, lalu dibiarkan selama 12-16 jam. Setelah itu, *intercooler* dibersihkan dengan menyemprotkan air tawar hingga semua kotoran hilang. Selanjutnya, *intercooler* disemprot dengan udara terkompresi untuk menghilangkan sisa air, kemudian dikeringkan.

d. Membersihkan penyaringan udara (*Air filter*)

Saringan udara (*air filter*) merupakan komponen penting pada turbocharger. Disarankan untuk membersihkan *air filter* mesin diesel secara rutin, dan menggantinya jika kondisinya sudah tidak layak pakai. Penyumbatan pada *air filter* dapat menghambat aliran udara menuju ruang bakar.

8. Faktor-faktor Penyebab

Penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk umumnya terjadi akibat gangguan pada sistem aliran udara, gas buang, dan kondisi komponen internal *turbocharger* itu sendiri. Gangguan ini menyebabkan energi yang seharusnya digunakan untuk memutar turbin menjadi tidak optimal. Hal ini dapat mengakibatkan performa *turbocharger* menurun dan suplai udara ke ruang bakar tidak mencukupi, yang berdampak pada

penurunan efisiensi pembakaran dan daya mesin. Untuk menghindari hal ini, diperlukan perawatan berkala serta pemantauan kondisi kerja turbocharger secara rutin. Penting untuk memahami faktor-faktor yang dapat menyebabkan guna memastikan *turbocharger*

a. *Turbine side* kotor

Kotoran yang menumpuk pada sisi turbin, seperti jelaga atau kerak dari gas buang, dapat menghambat aliran gas dan menambah beban kerja turbin. Hal ini dapat mengakibatkan efisiensi turbin dalam memanfaatkan energi dari gas buang menurun, yang berdampak pada turunnya putaran *turbocharger*.

b. *Blower side* kotor

Blower side bertanggung jawab menghisap dan menyalurkan udara ke dalam ruang bakar. Jika sisi ini kotor, seperti adanya debu atau minyak yang menempel pada sudu-sudu blower, maka aliran udara menjadi terhambat. Hal ini menyebabkan putaran *turbocharger* menjadi tidak stabil atau berkurang karena beban kerja bertambah.

c. Ausnya *turbine blade*

Ausnya *turbine blade* pada *turbocharger* dapat menyebabkan penurunan efisiensi dalam mengonversi energi gas buang menjadi putaran mekanis. Ketika bilah turbin mengalami keausan, bentuk dan permukaannya tidak lagi optimal dalam menangkap aliran gas buang, sehingga menghasilkan tenaga putar yang lebih rendah. Hal ini berdampak langsung pada penurunan RPM *turbocharger*, yang pada

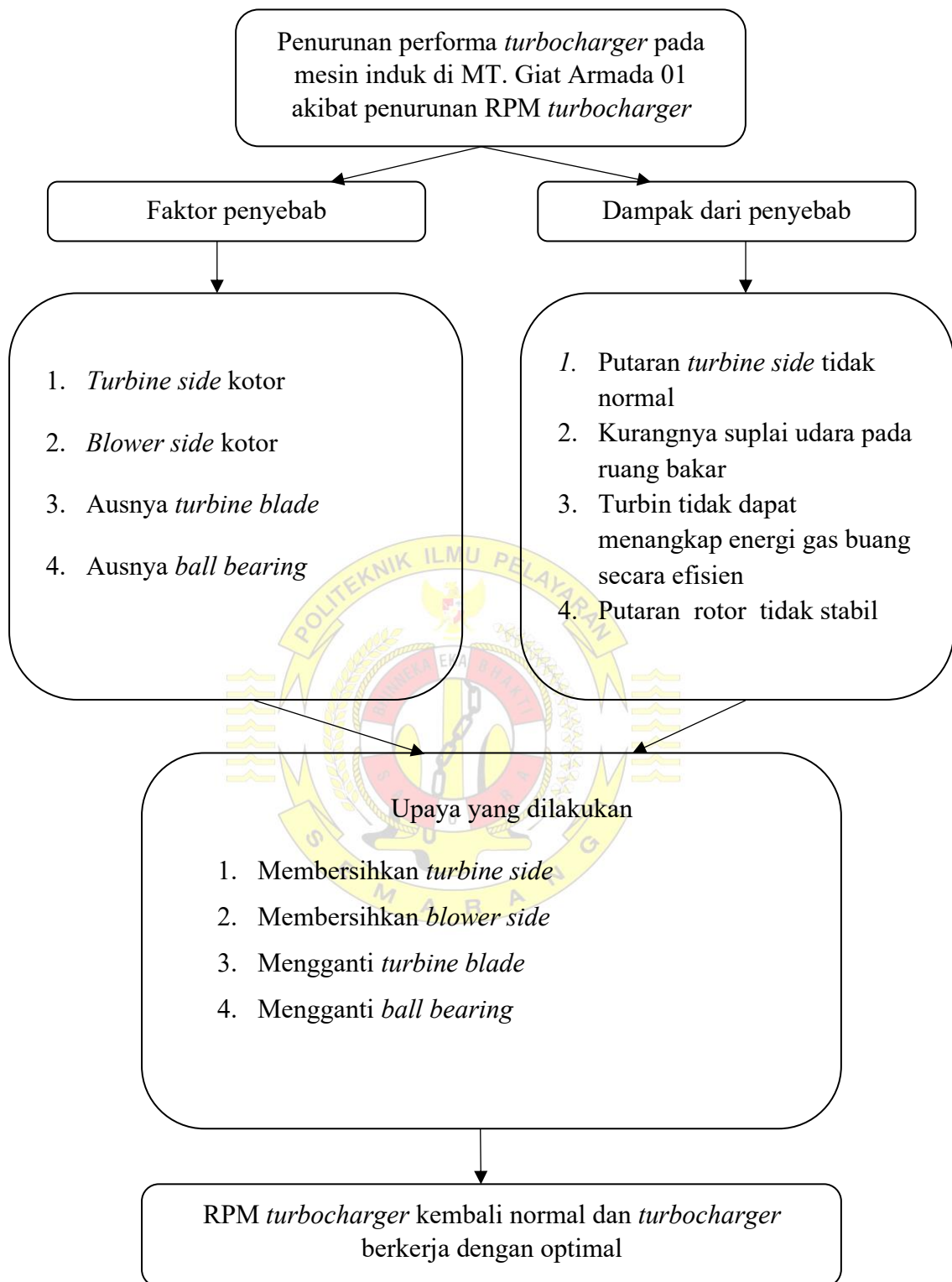
akhirnya mengurangi tekanan udara masuk ke ruang bakar dan menurunkan performa mesin induk secara keseluruhan.

d. Ausnya *ball bearing*

Ball bearing berfungsi untuk mengurangi gesekan antara poros turbocharger dengan rumahnya. Jika *ball bearing* mengalami keausan, maka akan timbul gesekan berlebih yang menghambat putaran poros *turbocharger*. *Ball bearing* yang aus juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan dan getaran berlebih yang memperparah penurunan rpm *turbocharger*.

B. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini dibuat untuk menganalisis penyebab penurunan performa *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01 serta dampaknya terhadap efisiensi dan kinerja mesin induk. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya fungsi *turbocharger* sebagai komponen utama dalam sistem induksi udara, yang berperan meningkatkan tekanan udara masuk ke ruang bakar agar pembakaran lebih efisien dan tenaga mesin optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor teknis dan operasional yang menyebabkan penurunan performa *turbocharger*, menganalisis dampaknya terhadap mesin induk, serta menentukan langkah perawatan dan perbaikan yang tepat. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat untuk menjaga kestabilan putaran *turbocharger*, efisiensi mesin, dan kelancaran operasional kapal.



Gambar 2. 4 Kerangka Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil setelah melakukan penelitian mendalam mengenai permasalahan penurunan performa *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01, peneliti dapat menarik Kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor yang menyebabkan penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01 adalah *turbine side* kotor dan *blower side* kotor.
2. Dampak dari penyebab penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01 dapat menyebabkan putaran *turbine side* tidak normal dan kurangnya suplai udara.
3. Solusi yang diberikan dari penyebab penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01 adalah membersihkan *turbine side* menggunakan gerinda dengan *cup brush* dan membersihkan *blower side* menggunakan *chemical cleaner*.

B. Keterbatasan Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan selama pelaksanaan penelitian, terdapat beberapa batasan yang mempengaruhi kelengkapan penelitian ini, antara lain: keterbatasan ruang lingkup yang hanya difokuskan pada satu objek penelitian, yaitu penurunan RPM *turbocharger* pada mesin induk di MT. Giat Armada 01. Penelitian ini juga mengalami keterbatasan dalam

pengumpulan data, terutama karena padatnya pekerjaan di atas kapal, khususnya di kamar mesin, yang menyebabkan wawancara hanya dapat dilakukan pada waktu luang. Hal ini mengakibatkan adanya pembatasan yang signifikan dalam upaya generalisasi hasil temuan. Peneliti juga memperoleh informasi dari sumber lain, seperti artikel dan buku yang tersedia di perpustakaan, yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

C. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang telah disampaikan di atas, peneliti bermaksud memberikan saran yang dapat digunakan untuk mencegah penurunan performa *turbocharger* pada mesin induk dimasa mendatang. Berikut saran yang diberikan oleh peneliti :

1. Disarankan melakukan pembersihan rutin pada *turbine side* dan *blower side* untuk mencegah penumpukan jelaga atau kotoran yang dapat menghambat aliran gas buang dan udara masuk, sehingga menjaga kestabilan RPM *turbocharger*.
2. Disarankan menjadwalkan inspeksi berkala terhadap sistem *turbocharger* pemeriksaan visual dan teknis secara berkala dapat membantu mendeteksi dini adanya kotoran, keausan, atau potensi kerusakan pada komponen *turbocharger*. akibat penurunan performa *turbocharger* yang tidak segera ditangani.
3. Disarankan memberikan pelatihan teknis kepada kru mesin terkait perawatan *turbocharger* dengan meningkatkan pemahaman kru tentang

prosedur pembersihan dan perawatan *turbocharger*, potensi penurunan performa dapat dicegah lebih dini dan efisiensi kerja mesin tetap terjaga.



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, R (2020). Pengantar Metodologi Penelitian. SUKA-Press UIN Sunan. Kalijaga Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta. ISBN: 978-623-7816-25-6.
- Asrori, A. (2022). *Penelitian Kualitatif Studi Fenomenologi , Case Study , Grounded Theory* , (Issue July).
- Charismana, D. S., Retnawati, H., & Dhewantoro, H. N. S. (2022). Motivasi Belajar Dan Prestasi Belajar Pada Mata Pelajaran Ppkn Di Indonesia: Kajian Analisis Meta. *Bhineka Tunggal Ika: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan PKN*, 9(2), 99–113. <https://doi.org/10.36706/jbti.v9i2.18333>
- Citradin, Y. (2020). Metode Penelitian Kualitatif: Suatu Pendekatan Dasar. Mataram: Sanabil.
- Darma, N. M., Supomo, H., & Nugroho, S. (2010). Analisa kondisi mesin induk.
- Firmansyah, M., & Artikel, I. (2021). *Esensi Perbedaan Metode Kualitatif Dan Kuantitatif*. 3(2).
- Hadi, S, (2016), Pemeriksaan Keabsahan Data Penelitian Kualitatif Pada Skripsi, Jurnal Ilmu Pendidikan.
- Handoyo, J. J. (2015). Mesin Diesel Penggerak Utama. Yogyakarta: Deepublish.
- Jaya, I Made Laut Mertha. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Yogyakarta: Quadrant.
- Karyanto, E. (2020). Panduan Reparasi Mesin Diesel. Pedoman Ilmu Jaya. Jakarta.
- Millah, A. S., Arobiah, D., Febriani, E. S., & Ramdhani, E. (2023). Analisis Data dalam Penelitian Tindakan Kelas. *1*(2), 140–153.
- Nasution, A. F, (2023), Metode Penelitian Kualitatif, CV. Harfa Creative, Bandung.
- Permana, S. U., & Diponegoro, U. (2020). Pengaruh Penggunaan Turbocharger Terhadap Performa Mesin. September.
- Rifa'i, Y. (2023). Analisis Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Pengumpulan Data di Penelitian Ilmiah pada Penyusunan Mini Riset. *Cendekia Inovatif Dan Berbudaya*, 1(1), 31–37. <https://doi.org/10.59996/cendib.v1i1.155>
- Rita Fiantika., dkk, (2022). Metodologi Penelitian Kualitatif. Sulmatra Barat: PT. Global Elkselkultif Teknologi

- Rohadi, & Suwanto. (2022). Pembuatan alat peraga kopling hidrolik. *MeKaniK*, 15(2), 2022.
- Sukoco dan Arifin Zaenal. (2020). Teknologi Motor Diesel. Bandung: Alfabeta
- Setiawan, A., (2023), Turunnya Rpm Turbocharger Berpengaruh Terhadap Pengoperasian Mesin Induk Di Mv. Teluk Berau.
- Sugiyono,(2021), Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, CV. Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2022, Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Kualitatif dan R & D (2nd Ed.), CV. Alfabeta, Bandung.
- Tazani, A. A., & Santiko, T. (2015). Strategi Mengatasi Penyebab Surging Pada Mesin Diesel Penggerak Utama Di Mt. Ontari. 29–51.
- Utomo, B. (2020). Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar dengan Berbagai Perubahan Kecepatan pada Motor Diesel Penggerak Kapal. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2), 163. <https://doi.org/10.32497/jrm.v15i2.1957>
- Waruwu, M., Pendidikan, M. A., Kristen, U., & Wacana, S. (2023). *Pendekatan Penelitian Pendidikan : Metode Penelitian Kualitatif , Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. 7, 2896–2910.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Tempat Wawancara : MT. GIAT ARMADA 01

Waktu : 28 Maret 2024

Narasumber : *Chief Engineer*

Penulis : “Selamat pagi *chief*, izin mau mohon ijin bertanya *chief*, untuk kejadian menurunnya kinerja *turbocharger* seperti di kapal ini, apa sajakah faktor penyebabnya?”

Chief engineer : “Ooh iya det, menurunnya kinerja T/C itu biasanya banyak faktor yang mempengaruhi, bisa saja karena ada komponen yang sudah rusak, bisa juga karena kotor”

Penulis : “Berarti seperti kejadian yang kemaren itu ya *chief*?”

Chief engineer : “iya det”.

Penulis : “dan untuk penyebab menurunnya performa *turbocharger* itu apa ya *chief*?”

Chief engineer : “Ohh, tentu banyak kalau itu, seperti kemarin kalau RPM drop biasanya *turbine side* atau *blower side* kotor.”

Penulis : “Siap *chief*, Apa dampaknya, *Chief*?”

Chief engineer : “Putaran *turbine* tidak normal dan *supply* udara ke ruang bakar berkurang. *Performance engine* jadi drop.”

Penulis : “Bagaimana cara membersihkannya *chief*?”.

Chief engineer : “Pakai *brush* untuk kotoran kasar, *chemical cleaner* untuk deposit yang susah. Kombinasi keduanya paling efektif.”

Penulis : “Siap Bass, terima kasih banyak informasinya *chief*”

Chief Engineer : “ Sama-sama, det, semoga ilmunya bermanfaat buat kamu”

LAMPIRAN 2

Tempat Wawancara : MT. GIAT ARMADA 01

Waktu : 28 Maret 2024

Narasumber : *Second Engineer*

Penulis : “Izin bertanya, Bass, mengenai masalah menurunnya kinerja *turbocharger* dikapal ini, menurut Bass apa saja faktor penyebabnya?”.

Second Engineer: “Kalau dari masalah yang kita kerjakan itu, menurunnya kinerja *turbocharger* itu terjadi karena banyak faktor yang mempengaruhi juga, ada komponen yang sudah kotor dan harus dibersihkan rutin seperti kotornya *blower side* dan juga *turbine*.”

Penulis : “Siap Bass, kalau dengan *blower side* dan juga *turbine* yang kotor seperti kemarin bagaimana, Bas?”

Second Engineer: “Jadi begini det, pembersihan *blower side* dan juga *turbine* harus sesuai dengan PMS ini penting, tapi seperti yang sudah kita ketahui semua bahwa kapal ini merupakan kapal bekas yang baru dibeli dari Cina, dan banyak data maupun catatan tentang perawatan yang kurang memadai. Tapi seharusnya itu bukan menjadi alasan untuk tidak melakukan perawatan sebagai mana mestinya. Karena *blower side* dan juga *turbine* merupakan komponen yang harus selalu dibersihkan, agar tidak berdampak lebih lanjut ke sistem selanjutnya. Tidak sesuai pembersihan yang dilakukan dengan PMS yang terdapat pada manual book menyebabkan filter menjadi sangat kotor..”

Penulis : “Siap Bass, terima kasih banyak informasinya Bass, sama seperti informasi *chief engineer* yang diberikan kepada saya”

Second Engineer: “Sama-sama, det, semoga ilmunya bermanfaat buat kamu.”

LAMPIRAN 3

MT. GIAT ARMADA 01 *Ship particular*

miniships
PT. Kapal Mini Indonesia

SHIP'S PARTICULARS
MT. GIAT ARMADA 01

NO	ITEM	DESCRIPTIONS
1	NAME OF VESSEL	MT. GIAT ARMADA 01
2	NATIONALITY	INDONESIA
3	PORT OF REGISTRY	BATAM
4	CALL SIGN (LETTER)	YDHB2
5	MMSI	525201554
6	DEAD WEIGHT TONNAGE	4505,674 T
7	GROSS TONNAGE	2654.00 T
8	NET TONNAGE	1109.00 T
9	LENGTH OVER ALL (LOA)	91.00 M
10	BREADTH (MOULDED)	15.80 M
11	DEPTH	7.50 M
12	DRAFT SUMMER (LADDEN)	5.98 M
13	NAVIGATIONS AREA	NCV
14	CLASSIFICATIONS	BIRO KLASIFIKASI INDONESIA
15	I. M. O. NUMBER	9079755
16	ENGINE (DIESEL)	HANSHIN 2,400 PS X 1 SET
17	BUILD	27 TH JULY, 1993 (USUKI SHIPYARD CO.,LTD OITA, JAPAN)
18	SERVICE SPEED	10.00 KTS
19	CARGO TANK CAPACITY 95 %	4797.38 M ³
20	CARGO TANK CAPACITY 100 %	5049.87 M ³
21	CARGO PUMP	SCREW PUMP 1200M ³ /H X 80M
22	CAPACITY FUEL OIL TANK	96.49 M ³
23	CAPACITY OF FRESH WATER	145.83 M ³
24	OWNER	GIAT ARMADA BERSAMA
25	OPERATOR	MINISHIP INDONESIA
26	NAME OF MASTER	CAPT. EKO CAHYO NUGROHO
LAST DOCK : 20 FEBRUARY 2023 / IMS SHIPYARD GRESIK		

MT. GIAT ARMADA 01

CAPT. EKO CAHYO NUGROHO
MASTER OF MT. GIAT ARMADA 01

LAMPIRAN 4

MT. GIAT ARMADA 01 Crew List

IMO CREW LIST										AUG-24	
1.1 Name of Ship : MT. GIAT ARMADA 01					1.2 IMO number : 9079753						
1.3 Call sign : YDHR2					1.4 Voyage number : 024UA01/005						
2. Port of Arrival : GRESIK					3. Date of Arrival : 26 JULY 2024						
4. Flag State of ship : INDONESIA					5. Next port of call : ASIKI						
No	7. Family name, given names	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Gender	11. Date and Place of Birth	13. Passport Number And Exp Date	14. S. Book Number And Exp Date	15. Nature and number of identity document	16. Place and Date of Join		
1	EKO CAHYO NUGROHO	MASTER	INDONESIA	M	28-Jun-1975 JEMBER	C 8676703 28-Mar-2022	H 013644 2-Aug-2025	6200065114N20217	GRESIK 19-Jul-2023		
2	HENDRA KUSUMAH	CHIEF OFFICER	INDONESIA	M	25-Mar-1972 KERINCI	-	F 244498 23-Aug-2026	6200015814N10122	PANJANG 13-Jun-2024		
3	FREDDY YOPPI S. A	2ND OFFICER	INDONESIA	M	7-Sep-1989 SIDOARJO	E 3966691 27-Nov-2033	F 180704 11-Dec-2025	6201461269N20518	GRESIK 13-Jan-2024		
4	HENDRA GUNAWAN	CHIEF ENGINEER	INDONESIA	M	23-Nov-1963 JAKARTA	-	F 313532 27-Jan-2025	6200015801T10115	KOTA BARU 22-Mar-2024		
5	ARIF RAHMAD SEKTIWAN	2ND ENGINEER	INDONESIA	M	18-Apr-1988 BLORA	E 1667924 28-Dec-2032	G 074143 23-Dec-2026	6200353392TA0220	GRESIK 13-Jan-2024		
6	TATANG SOMANTRI	3RD ENGINEER	INDONESIA	M	18-Nov-1992 KUNINGAN	X1881423 8-Dec-2032	H 085857 2-Dec-2025	6211716428T30120	GRESIK 18-Aug-2023		
7	SUNTONO	BOSUN	INDONESIA	M	9-Apr-1969 KENDAL	C 7972578 9-Nov-2026	I 101233 31-Jan-2027	6200063909340222	GRESIK 16-Feb-2024		
8	SLAMET RAHARJO	ELECTRICIAN	INDONESIA	M	21-Jul-1977 BATANG	A8 631836 1-Jul-2019	G 100739 10-May-2026	6200388052010310	GRESIK 18-Aug-2023		
9	WINDU ARGO S.	AB	INDONESIA	M	14-Nov-1983 MAGELANG	E4595806 22-Aug-2033	B 071781 3-Jan-2027	6202086077332410	GRESIK 16-Feb-2024		
10	SUWANDI	AB	INDONESIA	M	10-Oct-1979 MALANG	-	F 124830 11-Mar-2025	6201038785342422	PANJANG 13-Jun-2024		
11	TEGUH ZULKARNAEN	OILER	INDONESIA	M	29-Jul-1998 PURWOKERTO	C 6460934 12-Mar-2025	H 021635 24-Mar-2027	6211504322420320	GRESIK 15-Sep-2023		
12	ABING ENGLAN M.	OILER	INDONESIA	M	28-Jan-2001 KUNINGAN	C 6756030 16-Mar-2025	F 303165 25-Nov-2024	6211924730T32422	KOTA BARU 22-Mar-2024		
13	CANUDDIN	CHIEF COOK	INDONESIA	M	23-Nov-1990 SUBANG	C7590101 11-Dec-2025	F160594 29-Jan-2026	6201503120010120	GRESIK 9-Jan-2024		
14	AGUNG SEDAYU	CADET DECK	INDONESIA	M	14-Jun-2003 TEGAL	C 8541903 11-Apr-2027	H 020672 30-Mar-2025	6212116619010320	GRESIK 30-Jul-2023		
15	DIPA RESTU SEPTIAN	CADET DECK	INDONESIA	M	20-Nov-2004 CREBON	C 8541930 20-Apr-2027	H 020154 1-Apr-2025	621213270010321	GRESIK 30-Jul-2023		
16	FAHMI HERI PRASETJO	ENGINE DECK	INDONESIA	M	6-Apr-2003 REMBANG	E 2860734 28-Mar-2033	I 008415 1-Mar-2026	6211942778010519	GRESIK 4-Aug-2023		

Date and signature by master, authorized agent or officer : AUGUST 2024

MT. GIAT ARMADA 01



CAPT. EKO CAHYO NUGROHO
Rank/Master

LAMPIRAN 5

MT. GIAT ARMADA 01 *Crew*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Fahmi Heri Prasetyo
2. Tempat, Tanggal Lahir : Rembang, 06 April 2003
3. NIT : 582111217989 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat :Ds. Karanglincak RT 05/ RW 01, Kragan, Rembang,
Jawa Tengah
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Sukarlik
 - b. Ibu : Suwarni
9. Alamat : Ds. Karanglincak RT 05/ RW 01, Kragan,
Rembang, Jawa Tengah
10. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : MI DARUS SHOLEH, tahun 2009-2015
 - b. MTS : SMPN 1 KRAGAN tahun 2015-2018
 - c. MA : SMKN 2 REMBANG, tahun 2018-2021
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2021-sekarang
11. Praktek Laut
 - a. Perusahaan : PT. EURASIA
 - b. Nama Kapal : MT. GIAT ARMADA 01
 - c. Masa Layar : 04 Agustus 2023- 04 Agustus 2024

