



**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN INJEKTOR GUNA  
MENJAGA PERFORMA KERJA MESIN INDUK  
KANAN DI KMP. MUSTHIKA KENCANA**

**SKRIPSI**

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

**Oleh :**

**HARITSA FASICHUN NISSA**

**NIT 592211218445 T**

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

**2026**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN INJEKTOR GUNA MENJAGA  
PERFORMA KERJA MESIN INDUK KANAN DI KMP. MUSTHIKA  
KENCANA**

Disusun Oleh:

**HARITSA FASICHUN NISSA**

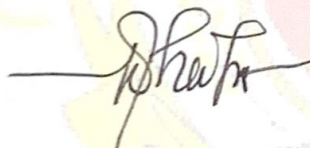
**NIT. 592211218445 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan

Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, ~~16~~ Desember 2025

Dosen Pemimbing I  
Materi

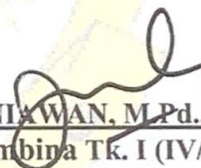


**MUH. HARLIMAN SALEH**

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19711102 199903 1 002

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan



**Ir. IWAN KURNIAWAN, M.Pd., M.Mar. E.**

Pembina Tk. I (IV/b)

NIP. 19710215 199709 1 001

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika



**Dr. Ir. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T, M.Mar.E**

Penata Tingkat I (III/d)

NIP.19730331 200604 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Turunnya Tekanan Injektor Guna Menjaga Performa Kerja Mesin Induk Kanan di KMP. Musthika Kencana” karya,

Nama : Haritsa Fasichun Nissa

NIT : 592211218445 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Jumat, tanggal 13 Februari 2026

Semarang, 13 Februari 2026

### PENGUJI

Penguji I : Dr. Ir. Andri Yulianto, M.T., IPM., M.Mar.E

Pembina Tk. I (IV/b)

NIP. 19760718 199808 1 001

Penguji II : Dr. Ir. Muh. Harliman Saleh, M.Pd

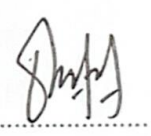
Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19711102 199903 1 001

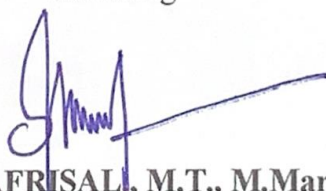
Penguji III : Ir. Kresno Yuntoro, S.ST., M.M., M.Mar.E

Penata (III/c)

NIP. 19710312 201012 1 001



Mengetahui :  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran  
Semarang



Dr. Ir. MAFRISAL, M.T., M.Mar.E.  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19730205 199903 1 002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Haritsa Fasichun Nissa

NIT : 592211218445 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Turunnya Tekanan Injektor Guna Menjaga Performa Kerja Mesin Induk Kanan di KMP. Musthika Kencana”

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 di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 15 Desember 2025

Yang menyatakan pernyataan,



**HARITSA FASICHUN NISSA**  
**NIT. 592211218445 T**

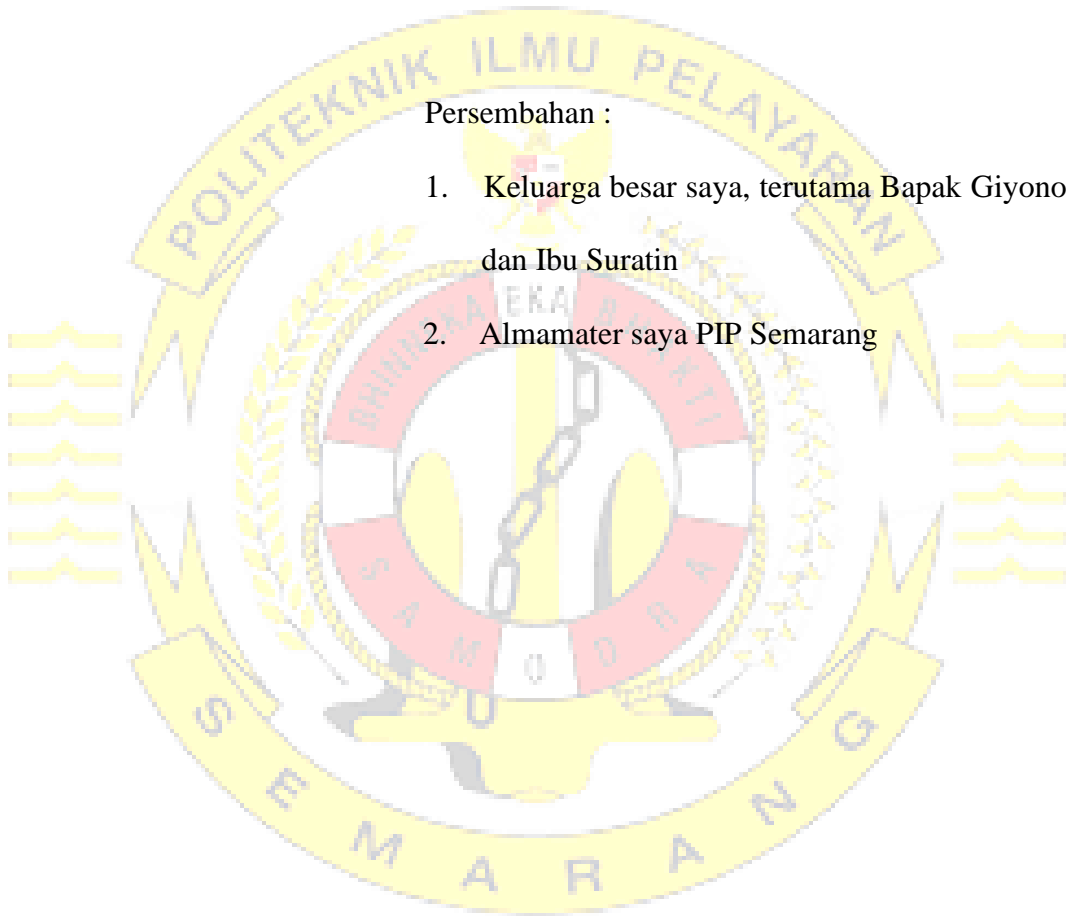
## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Hidup hari ini, karena esok tidak pernah menjanjikan apa-apa
2. Hidup dengan kesadaran dan kebijaksanaan.

Persembahan :

1. Keluarga besar saya, terutama Bapak Giyono dan Ibu Suratin
2. Almamater saya PIP Semarang



## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat serta hidayat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Turunnya Tekanan Injektor Guna Menjaga Performa Mesin Induk Kanan Di KMP. Musthika Kencana”. Penelitian skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran dan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, peneliti menyadari banyaknya arahan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini tanpa halangan yang berarti. Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. H. Mafrisal, M.T., M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
2. Bapak Dr. Ir. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Bapak Dr. Ir. Muh. Harliman Saleh, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang selalu memberikan bimbingan, dukungan, dan motivasi peneliti dalam proses penyusunan skripsi.

4. Bapak Iwan Kurniawan, M.Pd., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Ibu seluruh tim penguji skripsi.
6. Seluruh dosen dan tenaga pendidik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu selama peneliti menempuh pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Perusahaan PT. Dharma Lautan Utama dan seluruh crew kapal KMP. Musthika Kencana yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan praktek laut dan memberikan ilmu dan arahan kepada peneliti untuk penyusunan skripsi.
8. Bapak Giyono dan Ibu Suratin selaku orangtua peneliti yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa yang tiada henti kepada anak anaknya serta dukungan baik secara moril maupun materil sehingga peneliti mampu menyelesaikan masa studi di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Hayyik Ichmatun Nissa, Ahmad Satria Mandala Kahfi, dan Hayyan Mufida Izza selaku saudara peneliti yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada peneliti dalam proses pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
10. Pemilik NIT 592211218449 terimakasih telah hadir, selalu memberikan dorongan serta motivasi dan menjadi tempat keluh kesah serta memberikan doa-doa terbaik kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian skripsi.

11. Sahabat sahabat peneliti, kelas Teknik Alpha yang selalu menemani peneliti dalam menyelesaikan skripsi.
12. Teman teman angkatan LIX, terutama teman teman prodi Teknik yang tidak mungkin peneliti sebutkan satu satu, terimakasih telah kebersamai proses studi peneliti di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari adanya kekurangan dalam penelitian skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini. Peneliti berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, khususnya prodi Teknik dan seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang, 15 Desember 2025

Peneliti

**HARITSA FASICHUN NISSA**  
**NIT. 592211218445 T**

## ABSTRAKSI

**Nissa, Haritsa Fasichun.** 2026. “*Analisis Turunnya Tekanan Injektor Guna Menjaga Performa Kerja Mesin Induk Kanan di KMP. Musthika Kencana*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Muh. Harliman Saleh, M.Pd., M.Mar.E., pembimbing II: Iwan Kurniawan, M.Pd., M.Mar.E

Dalam dunia industri maritim, kapal menjadi salah satu transportasi penting yang digunakan sebagai alat untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Untuk menunjang kelancaran operasi kapal, maka dibutuhkan kualitas permesinan yang baik. Mesin induk merupakan permesinan yang digunakan untuk menggerakkan kapal dengan pembakaran dalam (internal combustion engine) sebagai sumber tenaga. Berdasarkan pengalaman peneliti, saat berlayar pada tanggal 30 Agustus 2025, ditemukan kendala pada mesin induk yaitu berupa suhu gas buang yang tinggi. Setelah dilakukan pengecekan, didapatkan bahwa tekanan injektor tercatat 190 kg/cm<sup>2</sup> lebih rendah dari tekanan operasional yang terdapat pada *manual book* sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup>. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami penyebab, dampak dan cara mengatasi permasalahan tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik analisis data fish bone. Hasil penelitian, didapatkan penurunan tekanan injektor disebabkan oleh menetesnya bahan bakar akibat tidak rataanya dudukan *nozzle* dan juga tersumbatnya lubang *nozzle*. Dari permasalahan tersebut, dilakukan lah perawatan dan perbaikan yaitu dengan dilakukan penyekiran pada dudukan *nozzle* dan pembersihan pada lubang *nozzle*. Setelah dilakukan perawatan, tekanan injektor sudah sesuai dengan *manual book* yaitu sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan demikian, disarankan/direkomendasikan agar melaksanakan perawatan rutin pada injektor yaitu dengan pengecekan secara berkala dan sesuai dengan *manual book*.

**Kata kunci :** Injektor, tekanan injektor, metode *fish bone*.

## ABSTRACT

**Nissa, Haritsa Fasichun.** 2026. “*Analysis of Injektor Pressure Drop to Maintain the Performance of the Right Main Engine on KMP Musthika Kencana*”. Thesis. Diploma IV Program, Teknika Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Advisor I : Muh. Harliman Saleh, M.Pd., M.Mar.E., Advisor II : Iwan Kurniawan, M.Pd., M.Mar.E

In the maritime industry, ships are an important means of transportation used to move from one place to another. To support smooth ship operations, high-quality machinery is required. The main engine is the machinery used to propel the ship, with an internal combustion engine as its power source. Based on the author's experience, while sailing on August 30, 2025, a problem was found in the main engine in the form of high exhaust gas temperature. After checking, it was found that the injektor pressure was recorded at 190 kg/cm<sup>2</sup>, which is lower than the operational pressure specified in the *manual book* of 250 kg/cm<sup>2</sup>. The purpose of this study is to identify and understand the causes, impacts, and ways to overcome this problem.

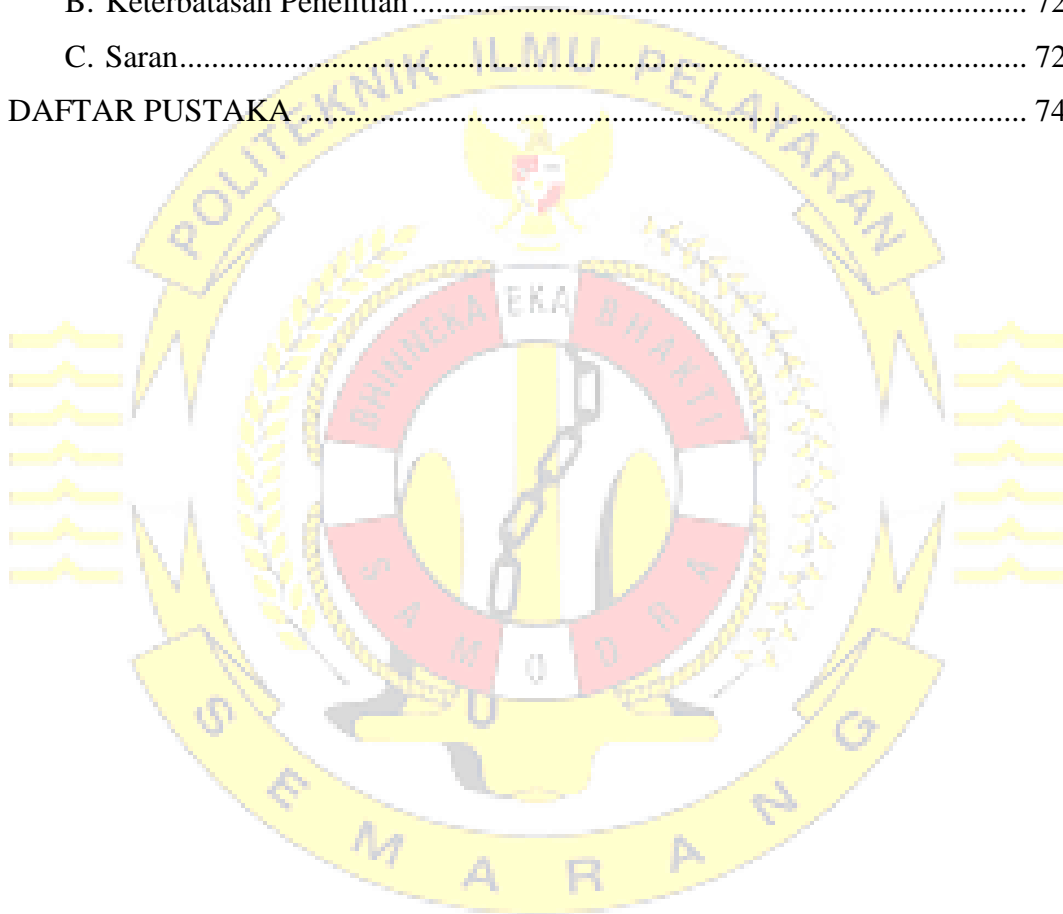
This study used a qualitative method with fish bone data analysis technique. The results of the study showed that the decrease in injektor pressure was caused by fuel dripping due to uneven *nozzle* seating and clogged *nozzle* holes. To address these problems, maintenance and repairs were carried out by cleaning the *nozzle* seating and *nozzle* holes. After maintenance, the injektor pressure was in accordance with the manual, which is 250 kg/cm<sup>2</sup>. Therefore, it is recommended to carry out routine maintenance on the injektor by checking it periodically and in accordance with the manual.

**Keywords** : Injektor, injektor pressure, fish bone method.

## DAFTAR ISI

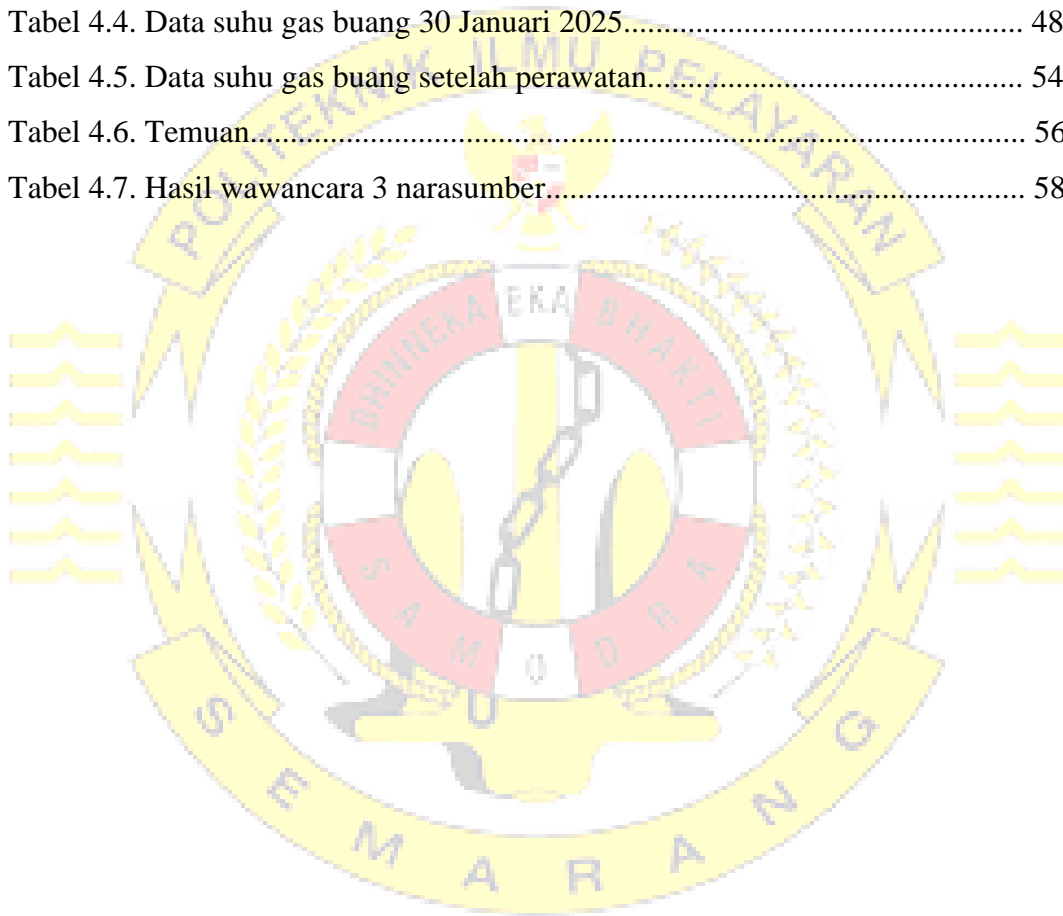
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	5
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Penelitian.....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
A. Metode Penelitian.....	28
B. Tempat Penelitian.....	28
C. Sampel Sumber Data Penelitian.....	29
D. Teknik Pengumpulan Data.....	30
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	34
G. Pengujian Keabsahan Data.....	37

BAB IV HASIL PENELITIAN .....	38
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	38
B. Deskripsi Data.....	43
C. Temuan.....	55
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	57
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	66
A. Simpulan .....	71
B. Keterbatasan Penelitian.....	72
C. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	74



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi mesin induk kanan dan kiri.....	15
Tabel 4.1. Penelitian terdahulu.....	38
Table 4.2. Data suhu gas buang 28 Januari 2025.....	46
Tabel 4.3. Data suhu gas buang 29 Januari 2025.....	47
Tabel 4.4. Data suhu gas buang 30 Januari 2025.....	48
Tabel 4.5. Data suhu gas buang setelah perawatan.....	54
Tabel 4.6. Temuan.....	56
Tabel 4.7. Hasil wawancara 3 narasumber.....	58

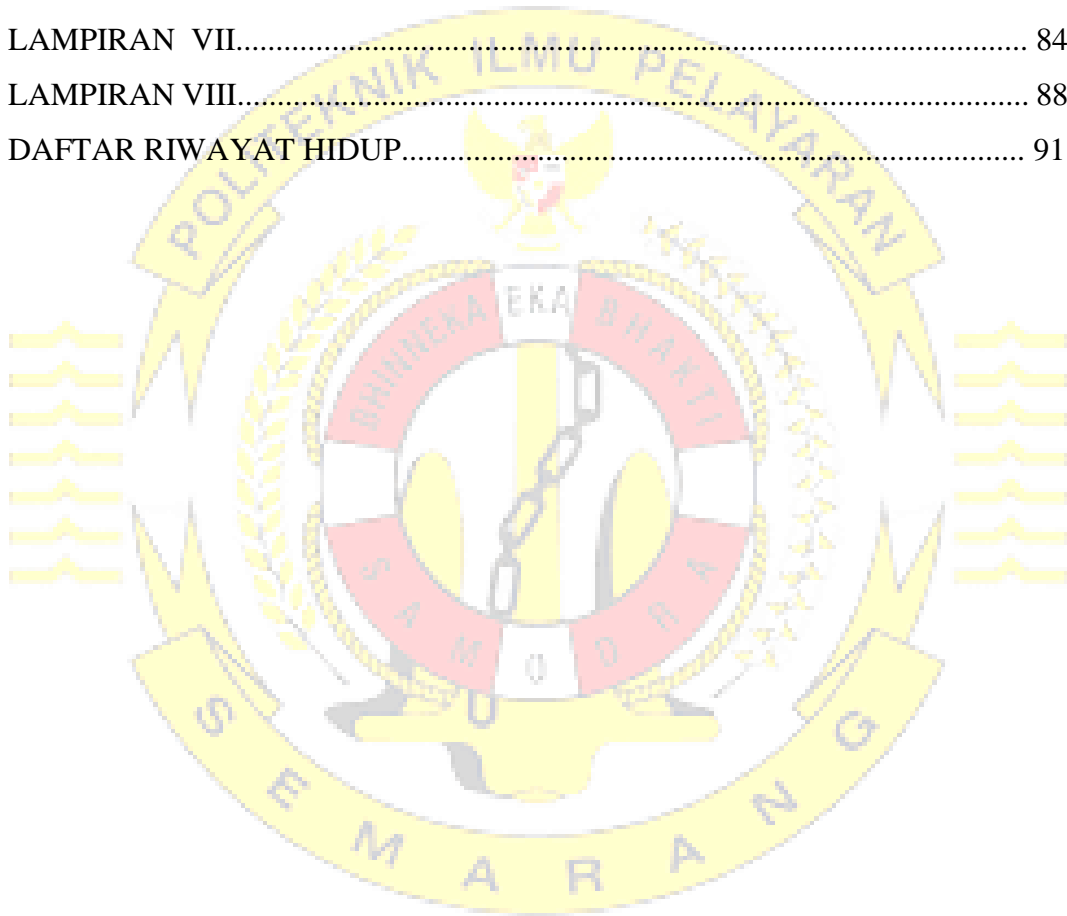


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Grafik suhu gas buang 30 Januari 2025.....	4
Gambar 2.1. Tampak depan mesin induk.....	9
Gambar 2.2. Tampak belakang mesin induk.....	10
Gambar 2.3. Siklus otto.....	12
Gambar 2.4. Langkah kerja mesin 4 tak.....	12
Gambar 2.5. Struktur injektor.....	21
Gambar 2.6. Kerangka berfikir.....	27
Gambar 3.1. Bagan <i>fishbone</i> .....	35
Gambar 4.1. Kapal KMP. Musthika Kencana.....	40
Gambar 4.2. <i>Main engine</i> kanan.....	41
Gambar 4.3. Injektor.....	42
Gambar 4.4. Grafik suhu gas buang 28 Januari 2025.....	47
Gambar 4.5. Grafik suhu gas buang 29 Januari 2025.....	48
Gambar 4.6. Grafik suhu gas buang 30 Januari 2025.....	49
Gambar 4.7. Tekanan injektor sebelum perawatan.....	50
Gambar 4.8. Lubang <i>nozzle</i> kotor.....	51
Gambar 4.9. Penyebaran <i>nozzle</i> .....	52
Gambar 4.10. Tekanan injektor normal.....	53
Gambar 4.11. Bagan <i>fishbone</i> .....	60
Gambar 4.12. Diagram presentase faktor manusia.....	61
Gambar 4.12. Diagram presentase faktor material.....	62
Gambar 4.12. Diagram presentase faktor mesin.....	63
Gambar 4.12. Diagram presentase faktor metode.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I.....	75
LAMPIRAN II.....	76
LAMPIRAN III.....	77
LAMPIRAN IV.....	78
LAMPIRAN V.....	79
LAMPIRAN VI.....	80
LAMPIRAN VII.....	84
LAMPIRAN VIII.....	88
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	91



## BAB I

### PENDAHULUAN

Pada bab I ini, peneliti akan membahas mengenai Latar Belakang Masalah, Fokus Penelitian, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, dan Manfaat Penelitian. Dijabarkan sebagai berikut :

#### A. Latar Belakang Masalah

Dalam sistem penggerak utama kapal, mesin induk menjadi sistem yang berperan penting dalam penghasil tenaga yang kemudian akan menggerakkan baling balik kapal. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja mesin induk yaitu sistem bahan bakar. Dalam sistem bahan bakar ini, terdapat komponen yang sangat vital, yaitu injektor yang bertugas untuk menyemprotkan bahan bakar ke dalam ruang bakar dengan tekanan tertentu.

Injektor merupakan komponen permesinan induk yang berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar dari *injection pump* kedalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi. Pada langkah kompresi ini posisi torak (*piston*) mendekati posisi Titik Mati Atas (TMA). Injektor yang dirancang sedemikian rupa mengubah bahan bakar yang bertekanan tinggi dari *injection pump* menjadi bentuk kabut (pengabutan) yang bertekanan hingga  $250 \text{ kg/cm}^2$ .

Pada setiap siklusnya, yaitu pada langkah kompresi hanya terjadi satu kali pengabutan, yaitu pada akhir langkah kompresi. Setelah terjadi proses penyemprotan, dengan kondisi pengabutan yang baik atau sempurna, maka jarum pada injektor akan membuka, sehingga kelebihan bahan bakar yang

tidak mengabut akan dialirkan kembali menuju *F.O leakage* atau ke tangki *service* sebagai kelebihan aliran (*overflow*).

Dalam tahapan ini, tekanan injektor berperan penting karena tekanan injektor yang optimal menjadikan proses pembakaran sempurna. Pembakaran yang sempurna, berpengaruh juga terhadap konsumsi bahan bakar, dimana konsumsi bahan bakar lebih hemat dengan tenaga yang dihasilkan maksimal.

Bagus tidaknya pengabutan bahan bakar ditentukan dari kualitas *nozzle*, *spring*, *adjusting screw*, *compression spring*, dan *tappet*. Pembakaran akan optimal jika komponen-komponen tersebut dalam kondisi baik. Komponen injektor harus selalu dilakukan perawatan agar tetap stabil, mengingat peranan injektor yang sangat penting terhadap proses pembakaran. Perawatan pada injektor dapat dilakukan secara bertahap dan terencana disesuaikan dengan *manual book* yang ada.

Tekanan injektor berpengaruh terhadap sudut dan jarak penyemprotan. Pembakaran yang sempurna, ditunjukkan dengan bagusnya kualitas pengabutan bahan bakar. Pengabutan yang baik, harus bertekanan tinggi, dimana harus mencapai tekanan sebesar  $250 \pm 5 \text{ kg/cm}^2$  sesuai dengan *manual book* dimana peneliti melakukan penelitian.

Tekanan penyemprotan bahan bakar akan melebihi dari tekanan udara, sehingga bahan bakar memiliki kecepatan awal yang tinggi. Oleh karena itu, partikel halus dari bahan bakar akan tersemprot ke dalam ruang bakar, yang menghasilkan campuran udara pembakaran yang ideal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Puji Nugroho, Darjono dan Okvita Wahyuni dalam penelitiannya yang berjudul “ Pengaruh Pengabutan Bahan Bakar terhadap Kualitas Pembakaran Pada Mesin Induk Di MT.Bauhini “ (2020).

Penelitian ini adalah penelitian yang menggunakan metode kualitatif deskriptif. Penelitian bermaksud untuk menganalisis faktor penyebab turunnya tekanan injektor. Hasil penelitian menyebutkan bahwa penyebab turunnya tekanan injektor yaitu tersumbatnya lubang *nozzle* pada injektor kemudian kebocoran pada injektor dan spring yang tidak bekerja dengan baik. Hal ini berdampak pada turunnya kinerja injektor pada mesin induk.

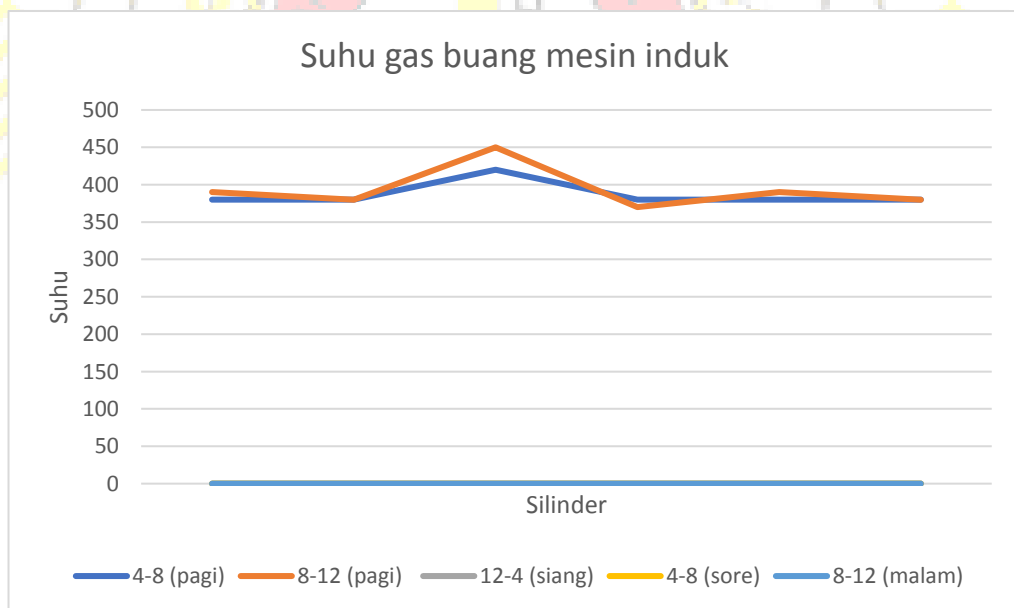
Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh (Prayogi, Setiawan, 2025) dengan judul “ Analisis Pengaruh Menurunnya Kinerja Injektor Terhadap Performa *Main Engine* di *MV. Oriental Ruby* ”. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, studi pustaka, dokumentasi, wawancara, dan analisis menggunakan diagram *fishbone*.

Adapun hasil dari penelitian ini yaitu penurunan kinerja injektor disebabkan oleh tersumbatnya lubang nosel akibat bahan bakar yang kotor, yang berhubungan dengan kurangnya perawatan sistem bahan bakar, termasuk tanki dan filter.

Dari penelitian sebelumnya, peneliti mengalami hal yang sama, dimana ditemukan permasalahan pada injektor mesin induk. Kejadian ini terjadi pada saat peneliti melaksanakan praktek laut di kapal KMP. Musthika Kencana, saat

kapal berlayar menuju pelabuhan merak pada tanggal 30 Januari 2025, peneliti, yang bertugas sebagai *cadet engine*, melaksanakan pengecekan terhadap mesin induk, dan menemukan bahwa gas buang silinder nomor 3 di mesin induk kanan mengalami kenaikan temperatur, yaitu  $450^{\circ}$  Celcius, dimana temperatur normal dari gas buang yaitu berkisar di  $350 - 400^{\circ}$  Celcius.

Peneliti kemudian melaporkan masalah tersebut kepada masinis II, selaku perwira jaga pada saat itu, dan dilakukan pengecekan pada logbook untuk mengetahui kenaikan suhu gas bunag. Setelah dicek, ternyata shu gas buang sudah mengalami kenaikan yang cukup signifikan dari 2 hari sebelumnya. Namun, naiknya suhu ga buang yang hanya berkisar pada  $410-420^0$  Celcius masih dianggap normal, sehingga tidak dilakukan pengecekan mendalam.



Gambar 1.1 Grafik suhu gas buang pada 30 Januari 2025

Sumber : Peneliti, 2025

Dari grafik suhu gas buang diatas, didapatkan bahwa suhu gas buang silinder nomor 3 mengalami kenaikan dibanding silinder nomor lain. Naiknya

suhu gas buang yang mencapai  $450^{\circ}$  *Celcius* ini, akhirnya dilakukan pengecekan injektor pada saat kapal berlabuh oleh masinis II. Pengecekan dilakukan pada komponen komponen yang mungkin berpengaruh terhadap tingginya gas buang, seperti pada bagian injektor dan *fuel injection pump*.

Pada saat pengecekan injektor, semua injektor dari tiap tiap silinder di cek dan ditemukan dan ditemukan bahwa injektor pada silinder nomor 3 mengalami penurunan tekanan dibanding dengan injektor pada silinder lainnya. Inilah yang menyebabkan suhu gas buang pada silinder nomor 3 mengalami kenaikan. Tingginya gas buang ini menyebabkan performa kerja mesin menurun.

Masinis II melakukan pengamatan dan ditemukan bahwa penyebab dari turunnya tekanan injektor karena menetesnya bahan bakar pada *nozzle*, tersumbatnya lubang pada *nozzle* injektor.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dicantumkan, hanya membahas mengenai turunnya tekanan injektor secara umum, sedangkan topik penelitian yang diteliti peneliti akan membahas mengenai turunnya tekanan injektor dengan lebih memfokuskan pada injektor mesin induk *type* NIGATA 6MMG 31EZ.

## **B. Fokus Penelitian**

Karena luasnya permasalahan yang diangkat serta keterbatasan waktu dan teori-teori yang dialami peneliti, maka diambil beberapa fokus penelitian agar penelitian dapat terselesaikan dan mencapai tujuan yang diinginkan. Adapun fokus penelitian tersebut yaitu:

1. Penyebab turunnya tekanan injektor pada mesin induk kanan jenis 4 tak tipe NIGATA 6MMG 31EZ di kapal.
2. Dampak dari turunnya tekanan injektor pada kinerja mesin induk tersebut.
3. Upaya penanganan turunnya tekanan injektor yang terjadi.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti menguraikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa penyebab turunnya tekanan injektor pada mesin induk kanan di KMP. Musthika Kencana ?
2. Apa dampak dari turunnya tekanan injektor terhadap terhadap performa kerja mesin induk kanan di KMP. Musthika Kencana ?
3. Bagaimana upaya penanganan turunnya tekanan injektor pada mesin induk kanan di KMP. Musthika Kencana ?

### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui penyebab turunnya tekanan injektor pada mesin induk kanan di KMP. Musthika Kencana.
2. Mengetahui dampak dari turunnya tekanan injektor terhadap terhadap performa kerja mesin induk kanan di KMP. Musthika Kencana.
3. Mengetahui bagaimana upaya penanganan turunnya tekanan injektor pada mesin induk kanan di KMP. Musthika Kencana.

## E. Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

- a. Hasil dari penelitian dapat dijadikan sebagai ilmu pengetahuan tentang kerusakan pada injektor mesin induk yang mengalami penurunan tekanan. Serta dapat meningkatkan ketelitian dalam melaksanakan perawatan dan perbaikan injektor dan permesinan lain di atas kapal.
- b. Dapat memberikan pemahaman dan pengertian untuk taruna dan taruni jurusan teknik agar mengetahui pentingnya perawatan dan perbaikan kerusakan permesinan diatas kapal.

### 2. Manfaat Praktis

Sebagai masukan atau pengalaman kepada perwira di kapal, terutama perwira yang mempunyai tanggung jawab terhadap mesin induk, dalam pengoperasian agar memperhatikan dan mengetahui langkah dan cara untuk pemecahan masalah turunnya tekanan injektor pada mesin induk di kapal.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Pada bab II ini, akan diuraikan beberapa pembahasan yaitu deskripsi teori dan kerangka teoritik, dijabarkan sebagai berikut :

#### A. Deskripsi Teori

Pembahasan yang diambil pada sub bab ini melibatkan banyak komponen yang saling terikat satu sama lain, sehingga perlu dijelaskan lebih lanjut mengenai topik pembahasan dan teori teori yang dijadikan sebagai sumber pustakan dan untuk menemukan acuan yang relevan.

##### 1. Mesin Induk

###### a. Pengertian mesin induk

Menurut (Nurhidayat et al., 2024) *main engine* adalah permesinan induk diatas kapal yang menjadi penggerak tenaga utama guna menggerakkan kapal yang harus diperhatikan kinerja dan perawatannya.

Mesin induk adalah mesin yang di gunakan untuk menggerakkan kapal dengan pembakaran dalam (*internal combustion engine*) sebagai sumber tenaga (Labora et al., 2024). Sumber tenaga yang dimaksud berasal dari adanya pembakaran bahan bakar dan udara yang terjadi dalam ruang bakar. Ruang bakar ini di batasi oleh dinding silinder, kepala torak dan kepala silinder. Dari proses pembakaran tersebut menghasilkan gas pembakaran yang dapat menggerakkan torak dan selanjutnya akan memutar poros engkol.

Motor induk disebut juga dengan motor penyalaan kompresi atau *compression ignition engine*, karena cara penyalaan bahan bakar dilakukan dengan menyemprotkan bahan bakar ke dalam udara yang bertekanan dan bersuhu tinggi.

Terdapat 2 jenis mesin induk yang digunakan di atas kapal, yaitu jenis 4 (empat) tak dan 2 (dua) tak. Maksud dari kata “Tak” adalah langkah torak, yang berarti 2 tak sama dengan 2 langkah torak yang menghasilkan satu usaha potensial. Hal ini sama dengan 4 tak yang berarti 4 langkah torak menghasilkan satu usaha potensial. Jenis mesin induk yang ada di kapal peneliti pada saat melaksanakan praktek adalah jenis mesin 4 tak.



Gambar 2.1. Tampak depan mesin induk

Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 2.2. Tampak belakang mesin induk

Sumber : Dokumentasi pribadi

b. Prinsip kerja

Pembakaran dalam mesin induk berlangsung di dalam mesin itu sendiri (*internal combustion engine*) dan terjadi karena adanya udara murni yang dimampatkan (dikompresi) dalam ruang bakar (silinder). Dari proses tersebut, diperoleh udara bertekanan tinggi dan temperatur tinggi yang kemudian disemprotkan/dikabutkan dengan bahan bakar sehingga terjadi pembakaran (Ziliwu et al., 2020).

Dari proses pembakaran tersebut, akan terjadi ledakan yang menghasilkan panas sehingga temperatur dan tekanan naik didalam ruang bakar. Tekanan ini kemudian mendorong piston kebawah dan

berlanjut dengan berputarnya poros engkol. Sesuai dengan gerakan piston tersebut, maka mesin induk dibagi dalam 2 macam :

1) Mesin induk 4 langkah (4 Tak)

Mesin diesel dimana setiap satu kali proses usaha menjadi 4 kali langkah piston atau 2 kali putaran poros engkol.

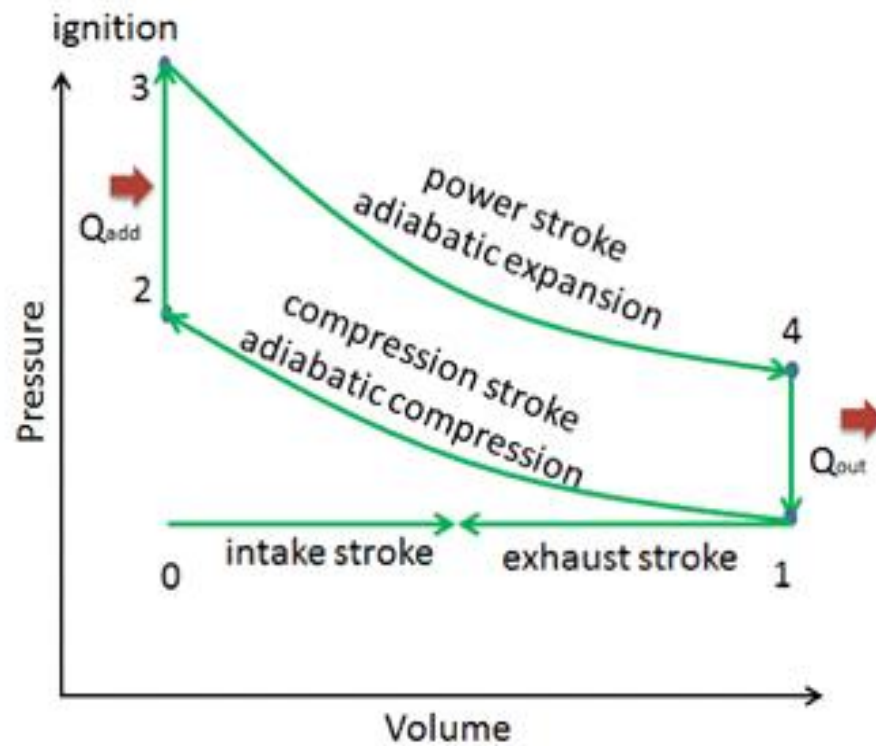
2) Mesin induk 2 langkah (2 Tak)

Mesin diesel dimana setiap satu kali proses usaha menjadi terjadi 2 kali langkah piston atau satu kali putaran poros engkol.

Prinsip kerja mesin induk 4 tak sama dengan prinsip kerja mesin otto atau mesin bensin. Perbedaan dari keduanya terdapat pada bagian cara memasukkan bahan bakar ke dalam mesin. Pada mesin induk, bahan bakar disemprotkan langsung ke ruang bakar dengan menggunakan injektor.

Selain itu, perbedaan dari keduanya juga terdapat pada proses pembakarannya. Mesin bensin menggunakan pembakaran bus, sedangkan mesin diesel menggunakan pembakaran kompresi. Karena bensin memiliki titik pengapian yang lebih tinggi daripada diesel, mesin diesel hanya menghisap dan mengompresi gas, sedangkan mesin bensin menghisap, mengompresi, dan membakar campuran gas dan bensin.

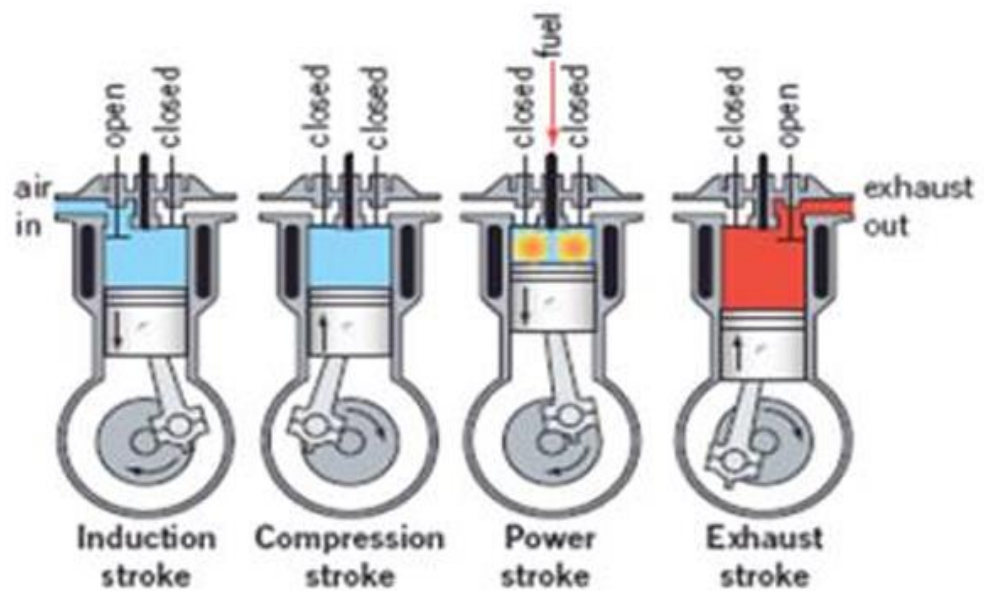
Ketika prosedur ini diubah menjadi diagram tekanan-volume, kedua jenis mesin ini menyelesaikan dua siklus, yaitu Siklus Otto dan Siklus Diesel.



Gambar 2.3. Siklus Otto

Sumber : (Li, 2024)

Proses mesin induk 4 tak yaitu (Akmal, 2021) :



Gambar 2.4. Langkah kerja mesin 4 tak

Sumber : (Akmal, 2021)

1) Langkah Hisap (*Suction stroke*)

Langkah hisap terjadi ketika posisi piston bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB). Pada proses ini, *Intake valve* terbuka yang kemudian akan menghisap udara masuk ke dalam ruang pembakaran.

2) Langkah Kompresi (*Compression Stroke*)

Dari posisi titik mati bawah (TMB), piston akan naik menuju titik mati atas (TMA), kemudian *intake valve* dan *exhaust valve* akan tertutup. Pada kondisi tertutup, udara di dalam ruang pembakaran akan dimampatkan.

3) Langkah Usaha (*Expansion stroke*)

Setelah udara dimampatkan, terjadi ledakan akibat proses tekanan udara dan penyemprotan bahan bakar. Lalu piston bergerak dari posisi tertinggi ke posisi terendah, dan katup masuk serta katup buang tetap dalam kondisi tertutup.

4) Langkah Buang (*Exhaust stroke*)

Pada langkah ini, piston bergerak ke atas dari titik mati bawah menuju titik mati atas. Katup buang terbuka dan katup hisap tertutup. Katup hisap yang tertutup membuat gas hasil pembakaran dalam silinder keluar melalui katup buang. Proses ini terus berlangsung terus menerus selama kondisi yang mendukung masih ada.

c. Pembakaran mesin induk

Pembakaran mesin induk terjadi disebabkan karena adanya bahan bakar yang disemprotkan dalam bentuk kabut. Bahan bakar ini disemprotkan ke dalam silinder yang kemudian bercampur dengan udara yang bersuhu tinggi. Kecepatan pembakaran bergantung pada kualitas pencampuran udara dengan bahan bakar. Sehingga, bahan bakar harus dikabutkan sehingga pembakaran dapat berlangsung dengan cepat.

Sistem pembakaran merupakan sistem utama dalam mesin induk, dapat disebut sebagai jantung mesin induk yang berpengaruh terhadap kinerja mesin induk. Bagian-bagian terpenting untuk pemasukan dan pengabutan bahan bakar adalah pompa bahan bakar dan injektor. Pembakaran terjadi pada saat pompa mendesak bahan bakar dengan tekanan 250 bar melalui lubang pengabut yang berukuran kecil ke dalam ruang bakar. Tekanan penyemprotan yang tinggi dibutuhkan untuk memberikan kecepatan awal yang tinggi kepada pancaran minyak .

## d. Spesifikasi mesin induk

1.	MERK	NIIGATA
2.	TYPE	6 MMG 31 EZ
3.	JUMLAH	2 Unit
4.	SERIAL NUMBER	N82.52382 (M/E-I) N67.58394 (M/E-II)
5.	POWER	2100 Hp
6.	MAX SPEED	600 Rpm
7.	NORMAL SPEED	568 Rpm
8.	OVER SPEED	619 Rpm
9.	BORE	310 mm
10.	STROKE	380 mm
11.	FIRING ORDER	1-3-5-6-4-2

Tabel 2.1. Spesifikasi mesin induk kanan dan kiri

Sumber : *Manual book*

## 2. Injektor

## a. Pengertian injektor

Menurut (Maryandi et al., 2025) Injektor adalah suatu alat untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi kabut halus atau gas yang akan mempermudah gas tersebut terbakar di dalam ruang bakar mesin. Pengabutan bahan bakar dilakukan oleh pompa bahan bakar atau yang biasa disebut *fuel injection pump*.

*Fuel injection pump* bekerja dengan menggunakan gerakan camshaft. Pompa ini akan mengkompresikan bahan bakar menjadi

bertekanan tinggi, yang kemudian menekan spring, sehingga bahan bakar masuk ke lubang *nozzle*.

Fungsi dari injektor adalah menyemprotkan bahan bakar dari pompa injektor menuju ke ruang pembakaran. Dimana proses ini terjadi pada setiap akhir langkah kompresi, yaitu pada saat torak (piston) menuju titik mati atas. Injektor akan mengubah bahan bakar yang bertekanan tinggi menjadi bentuk kabut bertekanan  $250 \text{ kg/cm}^2$ .

Tekanan udara dalam bentuk kabut melalui injektor ini hanya berlangsung satu kali pada setiap siklusnya yakni pada setiap akhir langkah kompresi saja sehingga setelah sekali penyemprotan dalam kapasitas tertentu dimana kondisi pengabutan yang sempurna maka injektor yang dilengkapi dengan jarum yang berfungsi untuk menutup atau membuka saluran injektor. Sehingga kelebihan bahan bakar yang tidak mengabut akan dialirkan kembali ke bagian lain atau ke tangki bahan bakar sebagai kelebihan aliran (*overflow*).

b. Struktur injektor

Jenis injektor yang ada pada kapal KMP. Musthika Kencana, tempat peneliti melakukan penelitian yaitu injektor type mesin induk Nigata 6 MMG 31EZ. Dengan struktur komponen sebagai berikut :

1) *Injection valve*

*Injection valve* merupakan suatu komponen injektor komplit yang siap digunakan.

2) *Allen screw*

*Allen screw* berbentuk baut berfungsi untuk mengikat injektor pada silinder.

3) *Spring plate*

*Spring plate* berfungsi sebagai plat penahan rata beban pada cap spring.

4) *Cup spring*

*Cup spring* berfungsi sebagai elastisitas injektor agar saat injektor bekerja, tekanan yang dihasilkan stabil.

5) *Nozzle holder*

Adalah bagian penting yang digunakan untuk menempatkan alat bantu kerja injektor seperti *spring tensioner*, *tappet*, *cap spring*, dan lainnya. *Nozzle holder* juga berfungsi sebagai saluran bahan bakar dari nipple ke badan *nozzle* dengan seat jarum.

6) *Spring tensioner*

Berbentuk ulir yang memiliki fungsi sebagai pengatur tekanan kompresi pada spring.

7) *Collar nut*

Berfungsi untuk menahan spring tensioner agar tidak bergerak dan tekanan spring tidak berubah.

8) *O-ring*

*O-ring* berfungsi untuk menahan aliran minyak supaya tidak bocor lewat spring tensioner dan collar nut.

### 9) *Compression spring*

Spring kompresi adalah bagian dari injektor yang menerima tekanan dari spring tensioner, lalu mengirimkan tekanan itu ke tappet untuk menutup saluran bahan bakar ketika tidak ada tekanan injeksi yang masuk ke badan *nozzle* dengan seat jarum.

### 10) *Spring cage*

*Spring cage* berfungsi sebagai pembungkus atau tempat cup spring.

### 11) *Guide bush*

*Guide bush* merupakan penahan cap spring bagian bawah dan bagian tengah supaya beban spring merata dan sebagai ruang masuknya *allen screw*.

### 12) *Tappet*

*Tappet* berfungsi menerima tekanan dari spring kompresi, lalu mengirimkannya ke jarum *nozzle* untuk menutup saluran bahan bakar saat tidak ada proses injeksi. *Tappet* juga menerima tekanan dari jarum *nozzle* yang kemudian dikirim ke spring kompresi, sehingga saluran bahan bakar terbuka saat proses injeksi berlangsung.

### 13) *Stop bush*

*Stop bush* yaitu penahan tappet agar tidak bergerak ke samping supaya arah beban tappet tetap ke bawah dan ke atas.

#### 14) *Retaining nut*

Retaining nut berfungsi sebagai penutup pada body *nozzle* dan menghubungkan body *nozzle* dengan holder *nozzle* melalui ulir yang ada di holder *nozzle*. Selain itu, retaining nut juga berperan sebagai pelindung body *nozzle* dan menyatukan body *nozzle* agar tetap berada di tempatnya.

#### 15) *Nozzle body with needle seat*

*Body nozzle* dengan seat jarum berfungsi sebagai saluran bahan bakar saat proses injeksi dan menjadi tempat duduk ujung jarum *nozzle*. Ketika bahan bakar bertekanan masuk ke area seat jarum, bahan bakar akan mendorong jarum *nozzle* sehingga bahan bakar keluar melalui lubang di bagian bawah body *nozzle*, sehingga bahan bakar berbentuk kabut.

#### 16) *Nozzle needle* (jarum pengabut)

Jarum *nozzle* atau *nozzle needle* adalah komponen injektor yang berbentuk silinder dengan ujung runcing seperti jarum, berfungsi untuk menerima tekanan dari *tappet* untuk menutup aliran bahan bakar ke seat jarum saat tidak sedang injeksi, dan membuka saat memulai proses pengabutan.

#### 17) *Locating pin*

Fungsi dari komponen ini adalah untuk memastikan posisi injektor body tetap tepat dan mencegah *nozzle tip* salah arah saat dipasang di cylinder head.

### 18) Nipple

Nipple berfungsi sebagai penghubung antara pipa injektor dari pompa bahan bakar, sehingga menjadi saluran bahan bakar yang masuk ke injektor.

### 19) Tip retainer

*Tip retainer* adalah bagian bawah *nozzle tip* yang berfungsi sebagai penahan, sehingga membatasi antara injektor dan *cylinder head*.

### 20) Nozzle tip

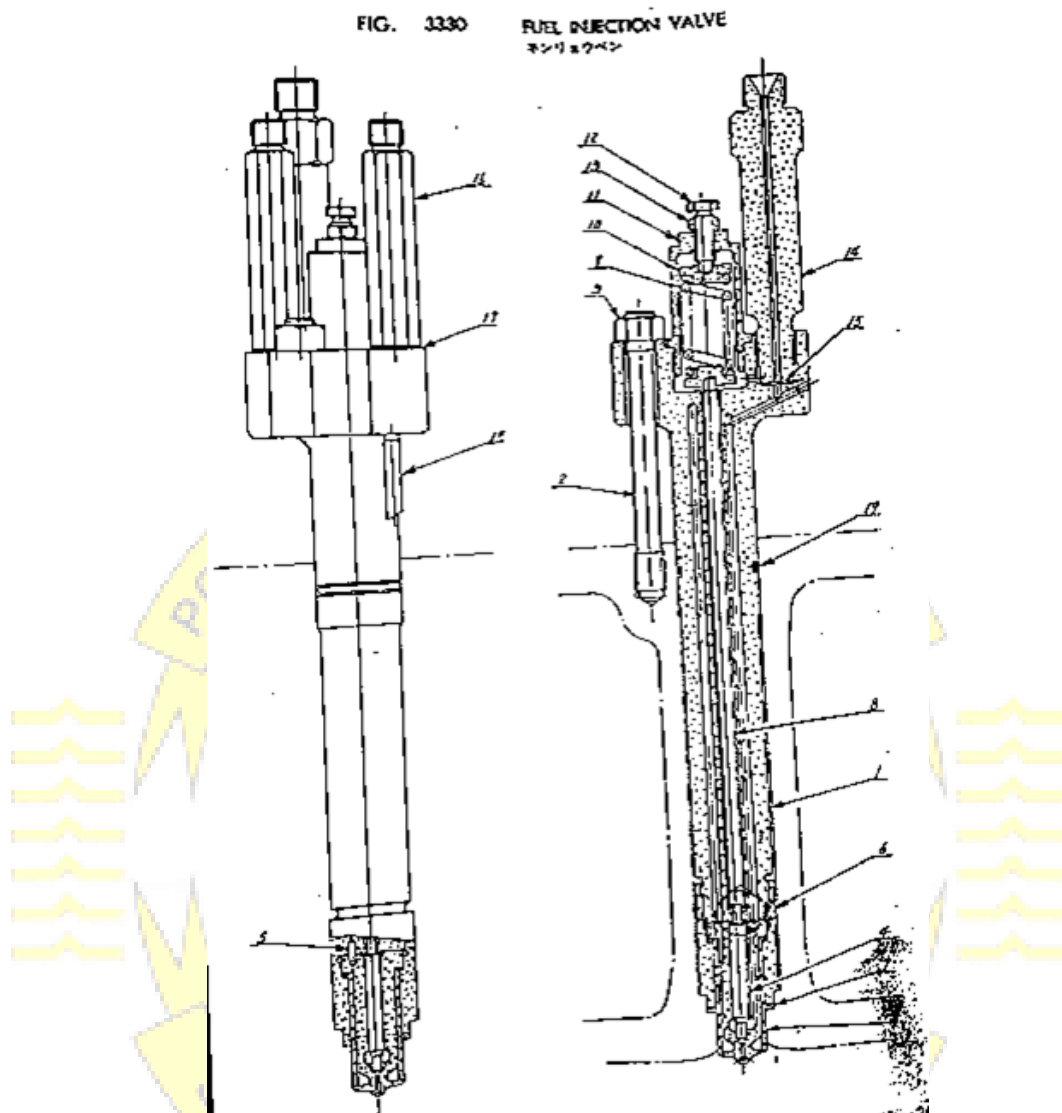
*Nozzle tip* adalah bagian dari injektor yang berfungsi mengarahkan bahan bakar yang sudah kabut dari *nozzle body* dengan *needle seat* ke ruang bakar silinder.

### 21) Snap ring

Snap ring berfungsi untuk penahan tip retainer terhadap *retainer nut*.

### 22) Locating ring

Locating pin berfungsi untuk menahan *nozzle tip* supaya arah lobang tidak berubah pada saat dipasang *tip retainer*.



Gambar 2.5. Struktur Injektor

Sumber : *Manual book*

## c. Prinsip kerja

Injektor bekerja dengan mengalirkan bahan bakar bertekanan sebesar  $250 \text{ kg/cm}^2$ . Bahan bakar itu kemudian mengalir melalui lubang-lubang kecil di *nozzle* dan menekan jarum melalui celah-celah pada jarum tersebut, sehingga lubang aliran bahan bakar di dalam silinder terbuka dan bahan bakar masuk ke dalam silinder.

Di pengabut terdapat sebuah katup jarum yang memiliki dua kerucut di bawahnya. Kerucut pertama tetap berada di tempatnya, sedangkan kerucut kedua menerima tekanan dari bahan bakar. Jika tekanan bahan bakar cukup besar hingga melebihi daya pegas, maka katup akan naik ke atas dan membuka lubang pengabut.

Menurut M.Khetogurov, dalam buku *Marine Auxiliary Machinery And System* (1989:254) bahwa cara kerja injektor :

1) Sebelum penginjeksian

Bahan bakar bertekanan tinggi dipompa dari pompa injeksi ke wadah minyak yang terletak di bawah bagian *nozzle* melalui saluran minyak.

2) Penginjeksian bahan bakar

Apabila tekanan di dalam wadah minyak meningkat, tekanan ini akan menyebabkan ujung *nozzle* tertutup. Dan jika tekanan mencapai nilai yang melebihi gaya pegas, *nozzle* akan terangkat dari tempatnya, sehingga bahan bakar dapat disemprotkan ke dalam ruang bakar.aan.

3) Akhir penginjeksian

Jika pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar, tekanan akan turun, dan *nozzle* akan kembali ke posisi semula karena gaya pegas. Saat *nozzle* ditekan keras ke dalam badan *nozzle*, sebagian bahan bakar masih tersisa di antara *nozzle* dan badan *nozzle*. Bahan

bakar yang tersisa akan mengisi semua bagian dengan pelumas dan kembali mengalir ke saluran pemompaan.

### 3. Metode Fish Bone

Fishbone merupakan suatu diagram yang biasa disebut sebagai diagram sebab-akibat atau diagram cause effect. Metode Fishbone diciptakan oleh seorang ilmuwan dari Jepang pada tahun 1960, yaitu Dr. Kaoru Ishikawa. Beliau lahir pada tahun 1915 di Tokyo, Jepang, dan merupakan lulusan jurusan teknik kimia dari Universitas Tokyo. Karena itu, diagram ini juga sering disebut diagram Ishikawa.

Analisis Fishbone (atau Ishikawa) adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang ada (Gaspers, V. 2020.)

Diagram Fishbone, atau yang disebut juga diagram Tulang Ikan, dinamakan demikian karena bentuknya mirip dengan tulang ikan yang ujungnya menghadap ke kanan. Diagram ini digunakan untuk menunjukkan efek atau akibat dari suatu masalah, serta berbagai penyebabnya. Bagian ujung diagram, yang berbentuk kepala, menunjukkan efek atau akibat, sementara tulang ikan yang mengelilinginya diisi dengan berbagai sebab-sebab yang relevan sesuai dengan masalah yang dibahas. Diagram ini juga disebut diagram sebab dan akibat karena menunjukkan hubungan antara penyebab dan dampaknya.

1) *Man* (Manusia)

Man atau manusia adalah semua orang yang terlibat baik secara fisik maupun tidak fisik dalam suatu proses, seperti memiliki pengetahuan yang kurang, keterampilan yang tidak cukup, pengalaman yang minim, merasa lelah, kurangnya kekuatan fisik, kerja yang lambat, tekanan kerja yang tinggi, serta stres yang besar.

2) *Method* (Metode)

Method atau metode biasanya berkaitan dengan prosedur kerja, seperti tidak ada prosedur kerja, prosedur kerja yang tidak benar, metode yang sulit dipahami, metode yang tidak standar, metode yang tidak cocok, metode yang bertentangan dengan metode lainnya.

3) *Machine* (Mesin)

Kategori ini meliputi semua peralatan berkaitan dengan mesin maupun *physical tools* lainnya. Misalnya, perawatan mesin-mesin, fasilitas pendukung mesin, ketidaklengkapan mesin/peralatan, pengkalibrasian mesin/tools yang tidak standar, daya tahan mesin yang lemah, kesulitan dalam penggunaan mesin, mesin tidak *user-operability*, dst

4) *Material*

Pada bagian *material*, umumnya membahas mengenai material dari suatu komponen. Bisa juga mengenai kualitas dari suatu bahan yang berpengaruh terhadap kinerja suatu mesin induk.

a. Tujuan dari metode fishbone

Fungsi dasar diagram Fishbone (tulang ikan) atau Cause and Effect (sebab dan akibat) adalah untuk mengenali dan mengatur semua kemungkinan penyebab yang bisa muncul dari suatu masalah tertentu, lalu memisahkan penyebab utamanya.

Pendekatan ini bisa membantu peneliti menemukan penyebab utama dari suatu masalah, terutama di atas kapal, karena suatu permasalahan di kapal memiliki banyak variabel yang bisa menyebabkan masalah.

Jika masalah dan penyebabnya sudah diketahui dengan jelas, maka tindakan dan langkah untuk memperbaikinya akan lebih mudah dilakukan.

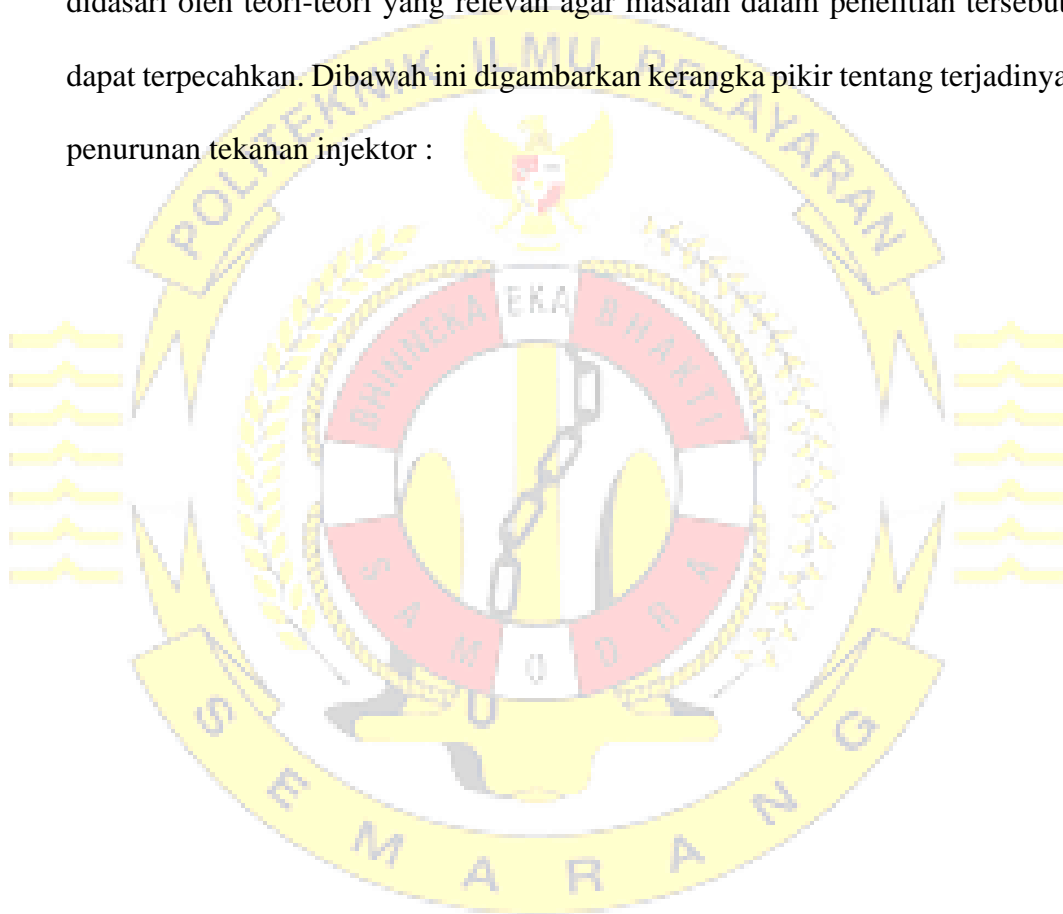
b. Kelemahan dan Kelebihan Metode Fishbone

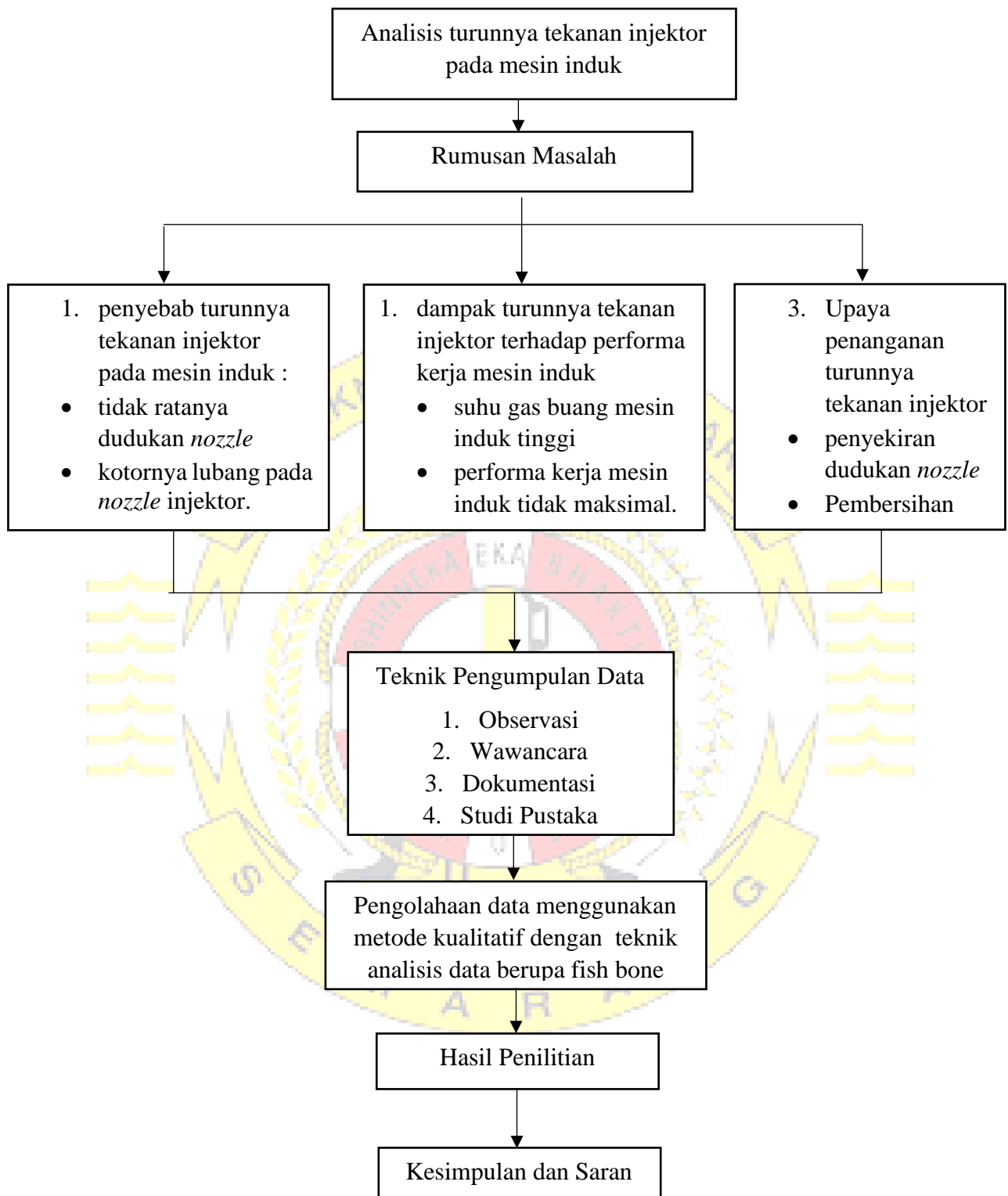
Kelebihan diagram fishbone adalah bisa menjelaskan setiap masalah yang terjadi, dan setiap orang yang terlibat bisa memberikan saran yang mungkin menjadi suatu penyebab masalah tersebut.

Kekurangan diagram fishbone adalah bergantung pada pendapat pengguna dan desainnya membatasi kemampuan tim atau penggunaan secara visual dalam menjelaskan masalah dengan metode 'why' yang dalam, kecuali jika media yang digunakan cukup besar untuk menyesuaikan kebutuhan tersebut.

## B. Kerangka Penelitian

Kerangka pikir adalah gambaran dari cara seseorang berpikir terhadap hal-hal yang sedang dipelajari, sehingga bisa digunakan sebagai acuan dalam memecahkan masalah yang diteliti secara logis dan terstruktur. Setiap gambaran atau kerangka pikir yang dibuat memiliki peran dan tingkatan yang didasari oleh teori-teori yang relevan agar masalah dalam penelitian tersebut dapat terpecahkan. Dibawah ini digambarkan kerangka pikir tentang terjadinya penurunan tekanan injektor :





Gambar 2.6. Kerangka berfikir

Sumber : Dokumentasi Pribadi

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V, peneliti akan menyimpulkan mengenai pembahasan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, dan akan diuraikan menjadi beberapa sub bab, antara lain simpulan, keterbatasan penelitian, dan saran.

#### A. Simpulan

Berdasarkan pada pembahasan bab sebelumnya, peneliti menyimpulkan sebagai berikut :

1. Penyebab turunnya tekanan injektor pada mesin induk kanan di kmp. Musthika Kencana yaitu kurangnya perawatan pada injektor (faktor manusia), bahan bakar kotor (faktor material), lubang nozzle tersumbat dan adanya bahan bakar yang menetes (faktor mesin), serta tidak dilakukan perawatan secara rutin (faktor metode).
2. Dampak dari turunnya tekanan injektor terhadap terhadap performa kerja mesin induk kanan di kmp. Musthika Kencana adalah tingginya suhu gas buang pada mesin induk sehingga menyebabkan performa kerja mesin induk yang tidak maksimal.
3. Upaya penanganan turunnya tekanan injektor pada mesin induk kanan di kmp. Musthika Kencana sebagai berikut :
  - a. Dilakukan penyekiran pada dudukan *nozzle* injektor dengan hasil bahan bakar tetap menetes.
  - b. Melakukan penggantian komponen baru yaitu *nozzle* injektor dengan hasil bahan bakar sudah tidak menetes.

- c. Pembersihan lubang *nozzle* menggunakan jarum agar lubang *nozzle* bersih dan tidak tersumbat.

## B. Keterbatasan Penelitian

Dari penelitian ini terdapat beberapa faktor yang menjadi keterbatasan dan kekurangan dari hasil penelitian ini, faktor-faktor itu ditemukan selama dilakukannya proses penelitian ini, antara lain :

1. Keterbatasan dalam menguraikan literatur dari permasalahan turunnya tekanan injektor, penelitian terdahulu, dan juga buku-buku tentang injektor, sehingga memiliki kekurangan baik dalam hasil maupun analisis dalam penelitian.
2. Keterbatasan pengetahuan dan minimnya pemahaman peneliti dalam membuat dan menyusun skripsi ini.
3. Penelitian ini hanya membahas ruang lingkup permasalahan turunnya tekanan injektor pada mesin induk.

## C. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Melakukan dan meningkatkan perawatan berkala sesuai dengan *instruction manual book* dan melakukan pengecekan secara rutin.
2. Melakukan pengecekan berkala pada injektor mesin induk untuk meminimalisir turunya tekanan injektor yang dapat menyebabkan tidak

maksimalnya proses pembakaran sehingga suhu gas buang naik dan performa kerja mesin induk pun tidak maksimal.

3. Melakukan penggantian komponen injektor ketika sudah mencapai batas maksimal jam kerja dari injektor tersebut, dan juga melakukan pengecekan dan pembersihan lubang *nozzle* pada injektor untuk memastikan bahwa kinerja injektor dalam kondisi yang baik dan normal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, M. (2021). *Analisa Kegagalan Komponen Mesin Induk Kapal KM Sumber Mutiara. Menggunakan Root Cause Failure Analysis (RCFA).pdf*.
- Endrodi, 2004, Motor Diesel Penggerak Utama, Semarang
- Hamidy, F. (2016). Pendekatan Analisis Fishbone Untuk Mengukur Kinerja Proses Bisnis Informasi E-Koperasi. *Jurnal Teknoinfo*, 10(1), 11
- Handoyo Jusak Johan, 2014, Mesin Penggerak Utama Motor Diesel, Deepublish, Yogyakarta.
- Labora, M., Siswanto, Idris, M., Nalle, C., & Filemon. (2024). *Jurnal patria bahari*. 4(1), 33–35.
- Li, Z. (2024). *Analysis of the Principle and Applications of Four-stroke Engines in Transportation*. 0, 61–68. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/98/2024FMCEAU0113>
- Maryandi, D. C., Prawoto, A., Rahayu, T., Kristiyono, A., Robbi, S., & Nugroho, A. (2025). *Impression : Jurnal Teknologi dan Informasi Perawatan Injektor Akibat Penyumbatan Bahan Bakar Pada Mesin Disel*. 4(1).
- Nurhidayat, W., Mustholiq, Utari, R., & Cahyono, B. (2024). *Indonesian Journal of Marine. I*, 20–28.
- Prayogi, Setiawan, D. (2025). *Analisis Pengaruh Menurunnya Kinerja Injektor Terhadap Performa Main*. 4(2), 2483–2488.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D) (Cet.4)*. Alfabeta.
- Widada, H., & Hase, M. F. A. (2021). *Analisis Menurunnya Kinerja Injektor terhadap Proses Pembakaran Motor Diesel di Kapal*. 3(December).
- Ziliwu, B. W., Musa, I., Hutapea, R., & Ziddin, H. (2020). *PENGGUNAAN MESIN INDUK PADA ALAT TANGKAP PURSE SEINE DI KM . SURYA JAYA APPLICATION MAIN ENGINE OF CATCHING EQUIPMENT PURSE SEINE AT KM . SURYA JAYA*. 2(1), 9–18.
- Safitri, I. (2015). Pembelajaran Tekanan Hidrostatik , Kapilaritas , Dan Debit Zat Cair Melalui Power Point, Video, Dan Modul Eksperimen. *Edu Science*, 2(2), 13–18.
- La'lang, A., Jafar, Muh., & Hasiah. (2021). Analisis Kurang Optimalnya Tekanan Injektor Pada Mesin Induk di MT. *PATRA TANKER 3. Andromeda*, 05, 161–171. Retrieved from

<https://jurnal.pipmakassar.ac.id/index.php/ard/article/view/491>

Harbul Fijar, A., Irfan, S., Mulyanto Herlambang, S., Nugroho, A., Retno Gunarti, M., Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, P., & Pelayaran Surabaya, P. (2025). *Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi Analisis Penyebab Ketidaktepatan Proses Pengabutan Pada Injector Mesin Induk Type Zichai-Yanmar 6N330-EW Di Kapal MV Spil Rumi. Jurnal Teknologi dan Informas* (Vol. 4).

Nono Sukirno, Dwi Prasetyo, & Moh. Aziz Rohman. (2018). ANALISA PENYEBAB TINGGINYA SUHU GAS BUANG DUAL FUEL DIESEL ENGINE DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS. *Dinamika Bahari*, 9(1), 2137-2150. <https://doi.org/10.46484/db.v9i1.82>

Irawan, R., Nalle, C. Y. A., Sumarta, R. P. ., Suroyo, S., & Hafita, Y. A. (2025). ANALISIS PENYEBAB KENAIKAN TEMPERATUR GAS BUANG PADA MESIN DIESEL DUA LANGKAH DI MT. MUTIARA GLOBAL. *JPB : Jurnal Patria Bahari*, 5(2), 16-22. <https://doi.org/10.54017/jpb.v5i2.212>

Nono Sukirno, Dwi Prasetyo, & Moh. Aziz Rohman. (2018). ANALISA PENYEBAB TINGGINYA SUHU GAS BUANG DUAL FUEL DIESEL ENGINE DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS. *Dinamika Bahari*, 9(1), 2137-2150. <https://doi.org/10.46484/db.v9i1.82>

Herlina, Y., Dika Pratama, G., & Waspodo, F. (2019). Mengamati Turunnya Kinerja Injector Motor Induk Di Kapal KM. Zaisan Star II PT. Zaisan Citra Mandiri. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v1i1.7>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 SHIP PARTICULARS KMP. MUSTHIKA KENCANA



PT. DHARMA LAUTAN UTAMA  
armada pelayaran nasional

FM 4006 - 2006

Versi 1.3

Jln.Kanginan no.3-5 Surabaya 60272 - Indonesia  
Tlp.031-5346203,535305

### SHIPS PARTICULARS

Nama Kapal	: KM. MUSTHIKA KENCANA exs,Queen Soya
Call Sign	: Y H P R
Port Of Registry	: Surabaya
IMO Number	: 9042881
MMSI Number	: 525015381
Mark	: GT.5.150 NO.3253/Ka
Owner	: PT.DARMA LAUTAN UTAMA
Type Of Ship	: Passenger And Car Ferry
Build in	: ( Steel ) NAIKAI ZOSEN CO.LTD Japan
Date Of Launchind	: 1992
Class	: BKI
Length Over All / LOA	: 97.69 Metre
L.B.P	: 90.00 Metre
Length Of Breadth	: 16.20 Metre
Depth to Upper Deck	: 9.20 Metre
Draft Tropic	: 4.20 Metre
Gross Tonnage / GRT	: 5.150 Ton
Net Tonnage / NRT	: 1.545 Ton
<b>Main Engine</b>	: NIGATA 6 MMG 31 EZ 4 Tak Kerja Tunggal
PK	: 2 x 2100 PK
RPM	: 600 RPM
Consumtion	: HSD / MDF
<b>Auxiliary Engine</b>	: #YANMAR ( 2 Unit ) # MITSUBISHI ( 1 Unit ) 6 HAL 2WDT 8 DC 9-T & 8 DC 9-AT 305 KW 295 HP & 350 HP 1800 RPM 1500 RPM
	: #YANMAR (1 unit) 6HAL WHT 265 KW 1800 RPM
Speed	: 12 Knot
Service Speed	: 11 Knot
Capacity FO Tank	: 210 Tons
Capacity Fresh Water	: 250 Tons
Capacity Ballast Tank	: 111.70 Tons
Capacity Passenger	: 586 Persons
Capacity Cars	: 55 Units Cars Mixed
Crew On Board	: 42 Person Including Master
Rampdoor Fore Deck	: L : 8.5 Matre W: 4.5 Matre
Rampdoor After Deck	: L : 7.25 W: 4.97 Matre
Rampdoor After Side Deck	: L : - W: -

## LAMPIRAN II

## Lampiran 2 CREW LIST KMP. MUSTHIKA KENCANA



P.T. DHARMA LAUTAN UTAMA  
armada pelayaran nasional

FM 2012 - 2010

versi 1.5

**DAFTAR AWAK KAPAL KMP.MUSTHIKA KENCANA**

Tanggal : 23- September -2024

No.	Jabatan	Nama	Ijazah	Keterangan
1	Nakhoda	Okky Wira Nugraha	ANT.III M - 6201696755M35320	21.09.2025
2	Mualim I			
3	Mualim II	Agil Yayan A.S	ANT.III M- 6200563715M30623	05.10.2028
4	Mualim III	Felix Emilio.S	ANT III M - 6200386918M30217	20.07.2025
5	Mualim IV	Winamo	ANT IV M - 6200504597M40518	22.02.2028
6	Markonist	Walip	S R E-II - 1691/SRE-II/TX/2021	27.10.2026
7	K K M	Yeheskiel Hosea	ATT.II. M- 6200139310T22423	11.10.2028
8	Masinis II	R o b l n	ATT.III M - 6200386990S32417	23.06.2027
9	Masinis III	Sudiyo Slamet R.	ATT.III.M - 6200082432S30316	17.11.2026
10	Masinis IV Jr	Muhamad Jaelani	ATT IV M - 6200407997S42417	19-01-2027
11	Masinis V	Dwi Kurniawan	ATT.IV.M - 6200513038S40521	18.02.2026
12	Serang	Setyana	RASD - 6201463592340624	-
13	Juru Mudi	Sutardi	RASD - 6201014076340624	-
14	Juru Mudi	Khaerudin	RASD - 6200272407340216	-
15	Juru Mudi	Wawan Hendra.P	RASD - 6201551299340624	-
16	Juru Mudi	Supriyanto	ANT V - Ops-6201289444N50324	17.04.2029
17	Mandor Mesin	Zaenuddin	RASE - 6200103676420224	-
18	Juru Minyak	Darmawan	RASE - 6201582881420215	-
19	Juru Minyak	Ade Hendra Wahyudi	RASE - 6201459542420516	-
20	Juru Minyak	Ngatiyo Joko Widodo	RASE - 6201293161060323	-
21	Juru Minyak	Solik Solidin	ATT IV Ops.6211732132140323	09/05/2028
22	Kelasi	Suswanto Adi Pumomo	RASD - 6200542117340517	-
23	Kelasi	Garry Wijaya Kusuma	RFNW - 6212207398330222	-
24	Kelasi	Andra Gusti Trisandi	ANT.V Ops-6211439472N52423	08.06.2028
25	Kelasi	Josua.P.Sitanggang	RFNW - 6212127255330522	-
26	Kelasi	Paulus Miki Tuen	RFNW - 6212366308330524	
27	Cln.Kelasi	Cep Aap Saputra	RASD- 6211718683340124	
28	Cln.Kelasi			
29	Security	Heru Purwantoro	BST - 6211760127010517	
30	K o k i	Rudi Pumomo	RFNW - 6211521495332423	-
31	Cln.Lanjas	Bagus Ari Setiawan	BST -	-
32	Medis	Oktavian Tri Anggara	BST - 6212400827013624	-
33	Kadet Deck	Teo Dedik	BST 6212263362010522	
34	Kadet Deck	Teresia Cinta	BST 6212246885012422	
35	Kadet Deck	Dimas Abdi Negoro	BST 6212317609014423	
36	Kadet Mesin	Ananda Yusuf	BST 6212355545012423	
37	Kadet Mesin	Junial Ega	BST 6212355499012423	
38	Kadet Mesin	Dimas PW	BST 6212415566011924	
39	Kadet Mesin	Fahri Agus S.	BST 6212410589011924	
40	Kadet Deck	Adrian Hadi Kusuma	BST 6212321473012423	
41	Kadet Deck	Adjie dharma Satria	BST 6212321474012423	
42	Kadet Deck	David Novriyadi	BST 6212321475012423	
43	Kadet Deck	Muhammad Isrozi	BST 6212321416012423	
44	Kadet Deck	Rizky Ramadhan	BST 6212321425012423	
45	Kadet Deck	Sahrul Gunawan	BST 6212321411012423	
46	Kadet Deck	Aldora C.	BST. 6212341552013823	
47	Kadet Deck	Arma Josnida	BST. 6212341553013823	
48	Kadet Mesin	Haritsa Fasichun	BST. 6212331459010323	

Mengetahui,  
Nakhoda

Yang membuat,  
Markonis

( Okky Wira Nugraha )

( Walip )

## LAMPIRAN III

## Lampiran 3 Manual Book Mesin Induk NIIGATA 6 MMG 31EZ

No.	Adjusting parts	Standard value	Allowable value	Remarks	
4	Exhaust valve timing				
	Opening	6MG(L)31EZ	45° deg.	90° / pmg ext 1/4	Before firing bottom point
		8MG(L)31EZ	60 deg.		
	Closing	6MG(L)31EZ	50° deg.	-	After scavenging top point 185° after 535 deg }
8MG(L)31EZ		60 deg.			
5	Starting valve				
	Opening	6MG(L)31EZ	5° deg.		Before firing top point
		8MG(L)31EZ			
	Closing	6MG(L)31EZ	50° deg.		Before firing bottom point
8MG(L)31EZ		65 deg.			
6	Fuel injection valve				
	No. of holes	8	-		
	Dia. of hole	0.46 m/m	0.50 m/m		
	Spray angle	130 deg.	-		
	Injection pressure	250 kg/cm <sup>2</sup> (3555 lb/in <sup>2</sup> )	-	Adjust with tester	
7	Fuel injection pump				
	Injection beginning	18-20 deg.	35 deg.	Before firing top point	
	Injection finish	12-18 deg.		After firing top point	
3	Max. cylinder pressure	105 kg/cm <sup>2</sup> (1493 lb/in <sup>2</sup> )		At full load (M. C. O.)	

## LAMPIRAN IV

## Lampiran 4 Manual Book Perawatan Injektor Mesin Induk NIIGATA 6 MMG

31EZ

No.	Check Point	Inspection & Working	Remedy
11	Check the fuel injection pumps.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compare rack scales with those of the shop test and first run etc.</li> <li>• Check oil leakage from the plunger and liner.</li> <li>• Check the plunger guides.</li> </ul>	<p>If increase excessively, the plunger and the liner may have been worn out. → Replace them with new ones.</p> <p>If wear is excessive, replace them with new ones.</p>
12	Check the rocker arms.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the rocker arm shafts.</li> <li>• Check the bushes for rocker arms.</li> <li>• Check the tappet pieces and adjust screw.</li> </ul>	<p>If wear is excessive, replace them with new ones. → repair by machining. (use over-sized bushes)</p> <p>If wear is excessive, replace them with new ones.</p>
13	Check cams, cam rollers and roller pins.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check if contact face of them is damaged or not.</li> <li>• Check if rollers and roller pins are worn out or not.</li> </ul>	<p>If slight, repair with an oil stone. If serious, replace them with new ones.</p> <p>If wear is excessive, replace them with new ones.</p>
14	Check push rods for intake and exhaust valves and fuel injection pumps.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check if striking faces are worn out or not.</li> </ul>	<p>If wear is excessive, replace them with new ones.</p>
15	Check the governor. (for mechanical type) <u>Refer to the separate instruction manual for the hydraulic type governor.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overhaul and check inside of the governor.</li> </ul>	<p>Replace the ball-bearing with new ones whenever it is inspected. → Check other parts and replace them if necessary.</p>

LAMPIRAN V

Lampiran 5 Manual Book Perawatan Injektor (500 hours) Mesin Induk

NIIGATA 6 MMG 31EZ

III. EACH 500 HOURS — Refer to Item 6-3 III.

		PEMERIKSAAN	PERBAIKAN
No.	Check Point	Inspection & Working	Remedy
1	Clean the lub. oil' filter. / (notch wire type)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean it by blow-off method or by dis-assembling method.</li> <li>• Check if any foreign matters exist or not.</li> </ul>	<p>Cleaning interval has to decide according to the practical result.</p> <p>If exist, the engine may be abnormal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Copper-like pieces or powder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Check bearings and bushes.</li> </ul> </li> <li>→ Steel pieces or powder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Check cams, cam rollers and gears.</li> </ul> </li> <li>→ White metal pieces or powder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Check oil-flyer covers and thrust metals.</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Refer to separate Instruction Manual for the filter.</u></p>
2	Check the fuel injection valves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carry out injection test.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Abnormal parts have to repair or replace.</li> </ul>
3	Check the following bolts and nuts are positively tightened. a) Inside of rocker boxes b) Inside of crank-case	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check if there is any loosening.</li> <li>• Check if lock nuts or split pins are fitted.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ If they loosen, tighten still more.</li> <li>→ If insufficient, repair them.</li> </ul>
4	Clean the turbo blower by using cleaning tools.		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ At every time when the boost air press. drops by 10% in the same load, be sure to clean it earlier.</li> </ul> <p><u>Refer to separate Instruction Manual for the turbo blower.</u></p>

## LAMPIRAN VI

**Transkrip Wawancara I**

Peneliti : Haritsa Fasichun Nissa

Narasumber : Masinis 2 (Robin)

**Peneliti** : Selamat sore, Bas. Mohon izin bertanya Bas, kemarin kita melaksanakan perawatan terhadap injektor. Untuk itu, saya izin bertanya lebih lanjut tentang turunnya tekanan injektor, yang nantinya akan saya gunakan sebagai topik permasalahan skripsi saya.

**Narasumber** : Selamat sore, silakan. Mudah-mudahan bisa membantu proses skripsimu.

**Peneliti** : Terimakasih atas waktunya, Bas. Jadi kemarin tanggal 30 Januari 2025, saat jam jaga saya menemukan bahwa suhu gas buang silinder nomor 3 naik hingga 450°C, sedangkan silinder lain masih normal. Kemudian saya melapor kepada Bas, selaku masinis jaga jam itu juga. Lalu apa yang pertama kali Bas pikirkan saat menerima laporan naiknya suhu gas buang ini bas?

**Narasumber** : Sewaktu kamu melaporkan bahwa suhu gas buang tinggi, saya langsung menduga ada masalah pada sistem pembakaran, terutama pada injektor, karena suhu gas buang yang tinggi biasanya menandakan pembakaran yang tidak sempurna pada mesin induk.

**Peneliti** : Sebenarnya, apa yang dimaksud dengan tekanan injektor, Bas?

**Narasumber :** Tekanan injektor itu tekanan yang diperlukan supaya bahan bakar dapat dikabutkan dengan baik ke dalam ruang bakar. Di mesin kita, tekanan standar itu sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup> sesuai manual book.

**Peneliti :** Lalu apa yang terjadi jika tekanan injektor ini turun, Bas? Kan seperti permasalahan yang kemarin, dimana setelah dilakukan pengecekan, ditemukan bahwa tekanan injektor silinder nomor 3 mengalami penurunan.

**Narasumber :** Kalau tekanannya turun, pengabutan jadi kasar, bahan bakar tidak menyebar merata, dan pembakaran menjadi tidak sempurna.

**Peneliti :** Lalu setelah dicek, apa yang menjadi penyebab injektor mengalami penurunan tekanan, Bas?

**Narasumber :** Setelah kita melakukan pengecekan kemarin, ditemukan penyebab dari turunnya tekanan injektor itu ada 2, yaitu lubang nozzle tersumbat oleh kotoran dan karbon, serta dudukan nozzle yang tidak rata, sehingga terjadi kebocoran dan bahan bakar menetes.

**Peneliti :** Dari kedua faktor penyebab tersebut, apakah yang menyebabkan injektor mengalami kondisi seperti itu, Bas? Apakah mungkin ada pengaruh dari kualitas bahan bakar dan filter?

**Narasumber :** Iya ada pengaruh dari bahan bakar. Kualitas bahan bakar yang kurang baik, mungkin kotor, ini bisa menyebabkan lubang nozzle lama lama tersumbat akibat kotoran tersebut. Untuk filter, jika filter kotor atau jarang diganti, partikel halus bisa lolos dan masuk ke injektor, lalu menyumbat lubang nozzle.

**Peneliti :** Lalu apa dampak jangka pendek dan jangka panjang dari kondisi ini, Bas?

**Narasumber :** Ya dampaknya cukup banyak. Kalau dalam jangka pendek, biasanya menyebabkan tenaga mesin turun dan suhu gas buang naik. Dalam jangka panjang, bisa menyebabkan kerusakan piston, liner, dan pembentukan karbon berlebih.

**Peneliti :** Dari permasalahan tersebut, apa langkah pertama yang Bas lakukan untuk mengatasi permasalahan ini?

**Narasumber :** Yang saya lakukan ya pasti yang pertama melepas injektor, kemudian dilakukan pengetestan tekanan tiap tiap silinder menggunakan nozzle tester. Dari pengecekan tersebut, didapatkan kalau tekanan injektor silinder nomor 3 hanya sebesar 190 kg/cm<sup>2</sup> dan ditemukan juga bahwa bahan bakar menetes.

**Peneliti :** Kemudian apa tindakan selanjutnya, Bas?

**Narasumber :** Bahan bakar menetes itu diakibatkan karenan tidak rataanya dudukan nozzle, jadi perlu kita lakukan penyekiran nozzle supaya rata dan tidak bocor lagi. Kalau untuk lubang nozzle yang kotor itu kita lakukan pembersihan dengan menggunakan jarum.

**Peneliti :** Kemarin setelah dilakukan penyekiran, tetap ditemukan bahwa bahan bakar mentes Bas, Apa yang selanjutnya dilakukan untuk mengatasi hal tersebut, Bas?

**Narasumber :** Iya betul. Kemarin kita sudah melakukan penyekiran 3 kali kan, dan tetap didapatkan bahwa bahan bakar menetes, hanya saja intensitasnya tidak sebanyak saat sebelum di skeir. Karena masih menetes terus, akhirnya kita lakukan penggantian nozzle dengan yang baru saja. Dan terbukti setelah dilakuakn penggantian, tekanan injektor kembali normal yaitu sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup>.

**Peneliti :** Kira kira apa langkah pencegahan agar masalah ini tidak terulang untuk ke depannya, Bas?

**Narasumber :** Ya pencegahan cukup gampang. Lakukan pemeriksaan secara rutin terhadap mesin induk, terutama injektor, kemudian menjaga kebersihan filter, dan mencatat perubahan suhu gas buang.

**Peneliti :** Baik Bas, Terima kasih banyak atas penjelasannya. Saya cukup memahami permasalahannya, baik dari penyebab, dampak dan juga bagaimana cara mengatasi turunnya tekanan injektor. Hasil wawancara ini nantinya sangat membantu saya dalam penyusunan skripsi.

**Narasumber :** Sama-sama. Untuk ke depannya, jika ada yang perlu ditanyakan lagi, bisa ditanyakan saja. Semoga skripsimu lancar.

**Peneliti :** Siap Bas, Terimakasih. Selamat sore, Bas.

## LAMPIRAN VII

**Transkrip Wawancara II**

Peneliti : Haritsa Fasichun Nissa

Narasumber : Masinis 3 (Hendrik Saputra)

**Peneliti** : Selamat siang, Bas. Mohon izin bertanya, kemarin di kapal tempat saya praktek, ada permasalahan pada mesin induk. Saya izin menanyakan beberapa hal untuk mendukung data pada skripsi saya nanti.

**Narasumber** : Selamat siang det, silahkan.

**Peneliti** : Terimakasih atas waktunya, Bas. Jadi kemarin mesin induk kanan di kapal saya, itu mengalami kenaikan suhu gas buang di silinder nomor 3, Bas. Kemudian saya lakukan pelaporan ke masinis jaga dan dari beliau diarahkan untuk menunggu saat kapal berlabuh untuk dilakukan pengecekan. Setelah kapal berlabuh, dilakukan pengecekan komponen yang berhubungan dengan naiknya suhu gas buang. Dan ditemukan ternyata pada injektor silinder nomor 3 terjadi penurunan tekanan pada saat melakukan test injektor. Menurut Bas, penyebab dari turunnya tekanan injektor tersebut karena apa ya bas?

**Narasumber** : Tingginya suhu gas buang mesin induk ini juga pernah terjadi di kapal Kirana II, det. Dan itu penyebabnya ada beberapa faktor, salah satunya memang di injektor itu. Nah turunnya tekanan injektor ini juga bisa berpengaruh. Biasanya berdasarkan pengalaman ya det, turunnya tekanan injektor itu bisa karena lubang nozzle kotor, jadi bahan bakar itu tersumbat.

Terus juga bisa karena kurangnya pengecekan det, atau mungkin bisa karena tidak dilakukan kalibrasi pada saat penyetelan tekanan injektor.

**Peneliti :** Penyebab lubang nozzle tersumbat itu biasanya karena apa, Bas? Kemarin salah satu penyebab turunnya tekanan injektor juga karena nozzle tersumbat.

**Narasumber :** Nozzle tersumbat itu bisa karena faktor bahan bakarnya, seperti bahan bakar yang kotor, terus juga bisa karena filter bahan bakar yang terlalu kasar, jadi banyak partikel halus yang ikut tersaring.

**Peneliti :** Lalu cara mengatasi nozzle yang tersumbat bagaimana, Bas?

**Narasumber :** Bisa dilakukan pembersihan, biasanya menggunakan jarum, supaya kotoran-kotoran yang menyumbat bisa diambil. Terus kalau karena filter bahan bakarnya, bisa dilakukan pembersihan filter.

**Peneliti :** Tapi kemarin di kapal saya ditemukan adanya bahan bakar yang menetes pada injektor, Bas. Apa itu juga bisa menjadi penyebab turunnya tekanan injektor?

**Narasumber :** Oh iya bisa, det. Bahan bakar menetes itu biasanya menyebabkan turunnya tekanan injektor, karena jumlah bahan bakar yang dikabutkan berkurang, jadi tekanannya juga ikut turun. Dan juga karena bahan bakar yang menetes itu, jadi salah satu penyebab tingginya suhu gas buang pada mesin kapalmu, det.

**Peneliti :** Kenapa berpengaruh terhadap tingginya suhu gas buang, Bas?

**Narasumber :** Ya karena bahan bakar yang menetes itu menyebabkan terjadinya pembakaran yang berulang. Pembakaran yang seharusnya terjadi sekali dalam 1 langkah usaha, itu justru terjadi pembakaran susulan, makanya suhu gas buangnya tinggi. Dan itu biasanya bisa dilihat dari asap cerobong yang berwarna hitam.

**Peneliti :** Selain tingginya suhu gas buang, kira kira dampak yang dihasilkan dari turunnya tekanan injektor terhadap kinerja mesin induk apa ya, Bas?

**Narasumber :** Kalau tekanannya turun, biasanya pengabutan jadi kasar, bahan bakar tidak menyebar merata, dan pembakaran menjadi tidak sempurna. Dari pembakaran tidak sempurna itu bisa menyebabkan daya yang dihasilkan juga tidak maksimal.

**Peneliti :** Untuk mengatasi turunnya tekanan injektor itu bagaimana ya, Bas?

**Narasumber :** Ya pastinya harus tau dulu penyebabnya apa, kalau sudah diketahui penyebabnya, baru dilakukan perawatan. Kalau penyebabnya kaya yang kamu sebutkan tadi, yang bahan bakar menetes itu bisa dilakukan perawatan dengan melakukan penyekiran, karena biasanya penyebabnya itu karena adanya keausan pada nozzle. Terus untuk yang lubang nozzle tersumbat ya itu tadi bisa dilakukan pembersihan pada lubang nozzle.

**Peneliti :** Kemarin setelah dilakukan penyekiran, tetap ditemukan bahwa bahan bakar menetes Bas, kalau seperti itu bagaimana, Bas?

**Narasumber :** Kalau dengan penyekiran tetap bocor, bisa dilakukan penggantian komponen nozzle, det.

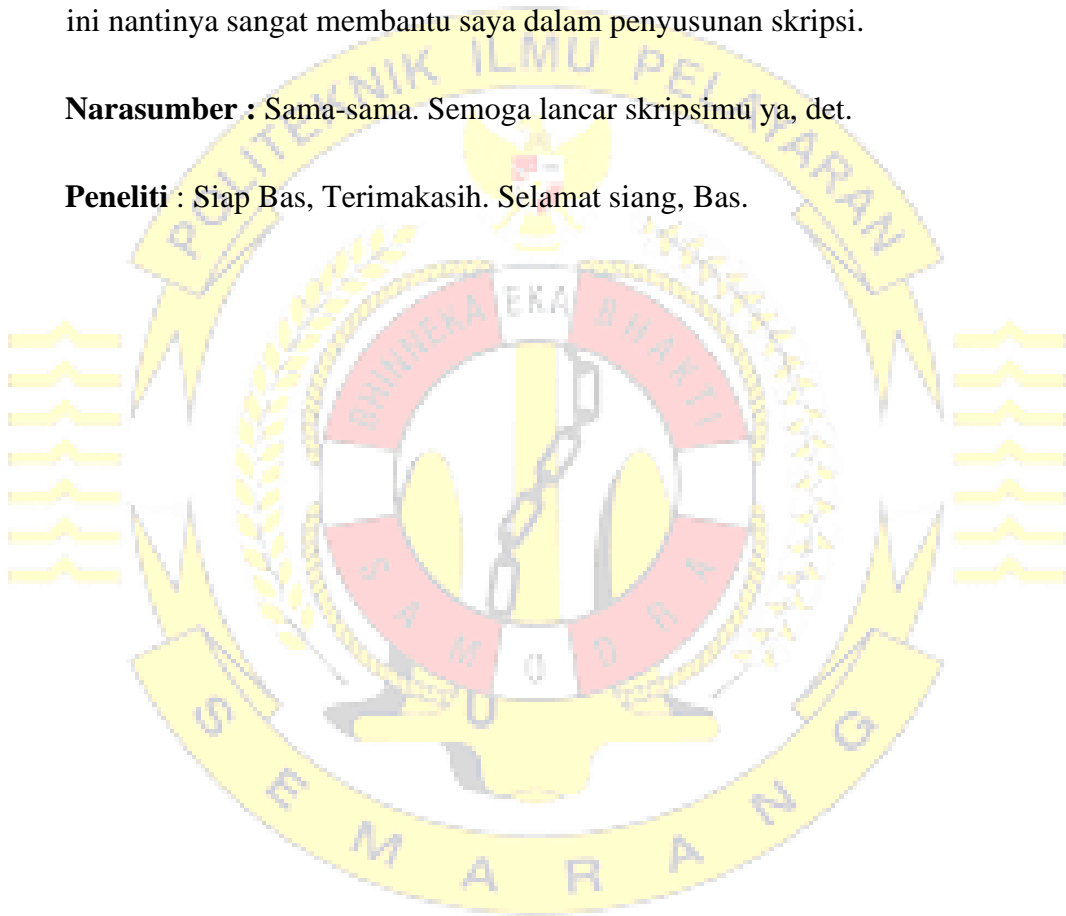
**Peneliti :** Untuk ke depannya, supaya tidak terulang kejadian seperti itu, apa yang perlu dilakukan ya, Bas?

**Narasumber :** Ya bisa dicegah dengan dicek rutin tekanan injektor nya, menjaga kebersihan filter bahan bakar supaya tidak terjadi penyumbatan.

**Peneliti :** Baik Bas, Terima kasih banyak atas penjelasannya. Hasil wawancara ini nantinya sangat membantu saya dalam penyusunan skripsi.

**Narasumber :** Sama-sama. Semoga lancar skripsimu ya, det.

**Peneliti :** Siap Bas, Terimakasih. Selamat siang, Bas.



## LAMPIRAN VIII

**Transkrip Wawancara III**

Peneliti : Haritsa Fasichun Nissa

Narasumber : Oiler KMP. Kirana IX (Solik Solidin)

**Peneliti** : Selamat sore, Pak. Saya izin bertanya mengenai permasalahan yang kemarin sempat terjadi di kapal tempat saya praktek. Apakah bapak bersedia menjadi narasumber saya?

**Narasumber** : Selamat sore, iya silahkan.

**Peneliti** : Terimakasih pak. Jadi kemarin di kapal saya, saat saya berjaga dan melakukan pengecekan, saya menemukan bahwa suhu gas buang mesin induk silinder nomor 3 naik hingga 450°C, sedangkan silinder lain masih normal. Hal tersebut saya laporkan kepada masinis jaga pada saat itu. Dan arahan beliau untuk nantinya dilakukan pengecekan pada saat kapal berlabuh. Menurut bapak, apa kira kira faktor yang menyebabkan suhu gas buang itu naik, Pak?

**Narasumber** : Tingginya suhu gas buang bisa disebabkan karena pembakarannya tidak sempurna. Nah yang berpengaruh terhadap pembakaran itu injektor.

**Peneliti** : Iya pak, kemarin dilakukan juga pengecekan injektor, dan dites tekanannya. Dari pengetesan tekanan tersebut, ditemukan bahwa tekanan injektor pada silinder nomor 3 mengalami penurunan, dari yang harusnya 250 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 190 kg/cm<sup>2</sup> saja. Lalu kira kira penyebab injektor turun itu kenapa ya, Pak?

**Narasumber :** Tekanan injektor yang turun itu biasanya rata rata dikarenakan lubang injektor yang tersumbat. Dan itu biasanya karena bahan bakar yang kotor. Partikel partikel halus itu nantinya bisa menyumbat lubang nozzle.

**Peneliti :** Lalu selain itu, ada faktor lainnya tidak ya, Pak?

**Narasumber :** Ada. Bisa juga karena bahan bakar menetes. DI tempatmu kemarin bahan bakar menetes tidak?

**Peneliti :** Iya pak, kemarin pada saat melakukan pengetesan injektor, ada bahan bakar yang menetes dengan intensitas yang cukup sering. Itu penyebabnya karena apa ya pak?

**Narasumber :** Biasanya karena dudukan nozzle itu tidak rata, makanya harus di skir. Tapi kalau memang tidak memungkinkan untuk dilakukan penyekiran, bisa langsung dilakukan penggantian komponen dengan yang baru.

**Peneliti :** Lalu untuk dampak dari turunnya tekanan injektor ini apa ya pak?

**Narasumber :** Dampaknya bisa berpengaruh terhadap kinerja mesin induk. Biasanya daya yang dihasilkan berkurang, karena pengabutan bahan bakar yang tidak optimal. Bisa juga menyebabkn suhu gas buang tinggi, karena adanya kebocoran itu. Bahan bakar yang bocor itu menyebabkan adanya pembakaran susulan, sehingga suhu gas buang tinggi, dan biasanya menyebabkan asap pada cerobong berwarna hitam.

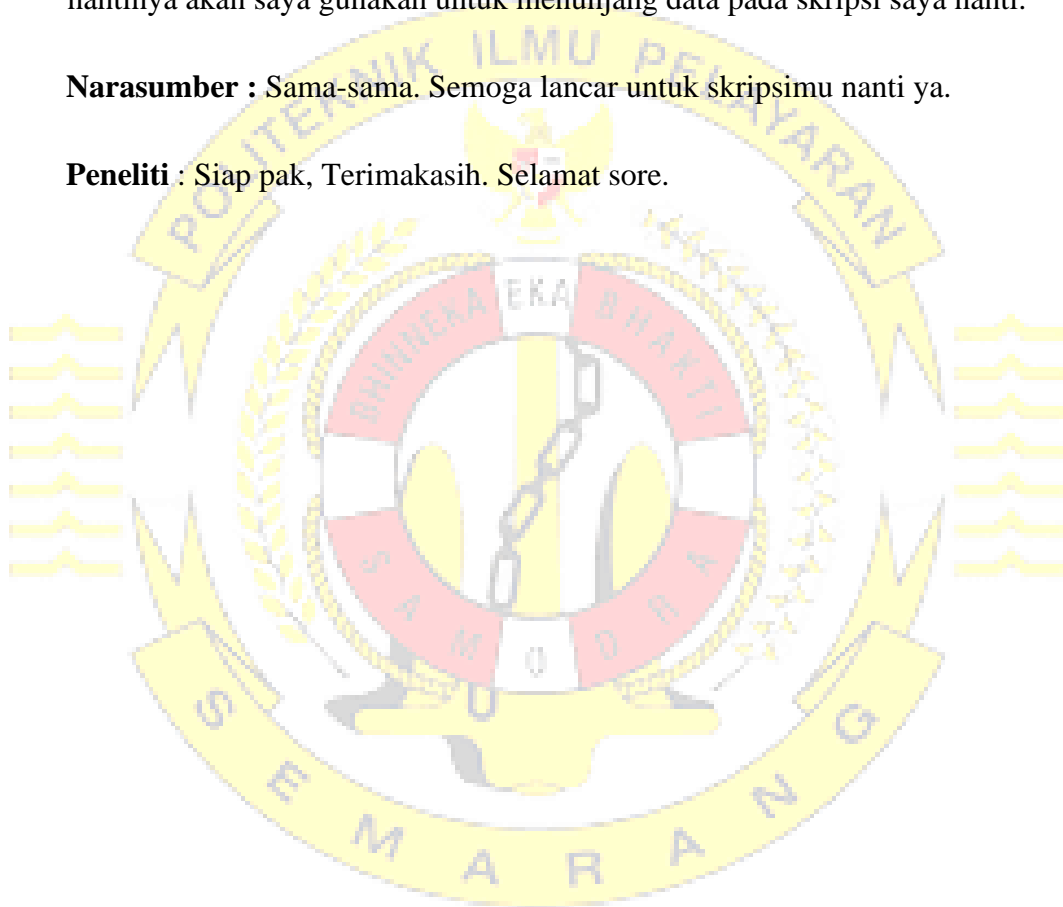
**Peneliti :** Unrtuk mengatasi permasalahan tersebut, perawatan atau perbaikan apa ya pak yang perlu dilakukan?

**Narasumber** : Ya bisa dilakukan perawatan dengan pembersihan lubang nozzle itu tadi, dan kalau bocor ya dilakukan penyekerin atau penggantian. Pengecekan juga harus dilakukan secara berkala agar tekanan injektor tetap normal.

**Peneliti** : Baik pak, Terima kasih atas informasinya. Hasil wawancara ini nantinya akan saya gunakan untuk menunjang data pada skripsi saya nanti.

**Narasumber** : Sama-sama. Semoga lancar untuk skripsimu nanti ya.

**Peneliti** : Siap pak, Terimakasih. Selamat sore.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Haritsa Fasichun Nissa
2. NIT : 592211218445 T
3. Tempat/Tanggal lahir : Sragen, 05 April 2002
4. Jenis kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Alamat : Sambikerep RT 10, Girimargo, Miri, Sragen
7. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Giyono
  - b. Ibu : Suratin
8. Riwayat pendidikan
  - a. SDIT MTA GEMOLONG : 2008 -2014
  - b. SMPN 1 GEMOLONG : 2014 - 2017
  - c. SMA N 1 GEMOLONG : 2017 - 2020
  - d. PIP SEMARANG : 2022 – sekarang
9. Pengalaman Prala
  - a. Perusahaan : PT. DHARMA LAUTAN UTAMA
  - b. Nama Kapal : KMP. MUSTHIKA KENCANA
  - c. Jenis Kapal : *PASSENGER*
  - d. Masa Berlayar : 7 Agustus 2024 – 8 Agustus 2025