



ANALISIS GAGALNYA *START* PADA MESIN INDUK DIKAPAL  
MT. MINAS

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel)  
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

**RIZA INDRIAWAN**  
NIT: 551811236962T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2023

**PERSETUJUAN**

**ANALISIS GAGALNYA START MESIN INDUK  
DIKAPAL MT. MINAS**

Disusun Oleh

**RIZA INDRIAWAN**  
NID : 5518112369621

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan  
Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 20 Februari 2023

Dosen Pembimbing I  
Materi

  
**HERI SULARSO, M.H., M.Mar., E.**  
Pembina Tk I (IV/b)  
NIP. 19661206199903 1 001

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

  
**Ir. F. F. KENSIWI, M.Pd.**  
Pemula (III/c)  
NIP. 19780227 200912 1 002

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "ANALISIS GAGALNYA MENGHIDUPKAN  
MESIN INDUK DI MT. MINAS" karya,

Nama : Riza Indriawan

NIT : 551811236962 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Rabu, tanggal 8 MARET 2023

Semarang, 8 MARET 2023

Penguji I



**Dr. MUH. HARIJMAN SALEH, M.Pd**

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19650320 199303 1 001

Penguji II



**HERTI SULAINO, M.H.M. Mar.E**

Pembina Tk I (IV/b)

NIP. 19661206 199903 1 001

Penguji III



**IRMA SHINTA DEWI, S.S., M.Pd**

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19730713 199803 2 003

Mengetahui :

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.**

Pembina Tingkat I (IV/b)

NIP. 19700711 199803 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riza Indriawan

NIT : 551811236962 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “ANALISIS GAGALNYA *START* PADA MESIN INDUK  
DI KAPAL MT. MINAS”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan 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, Februari 2023

Yang menyatakan pernyataan,

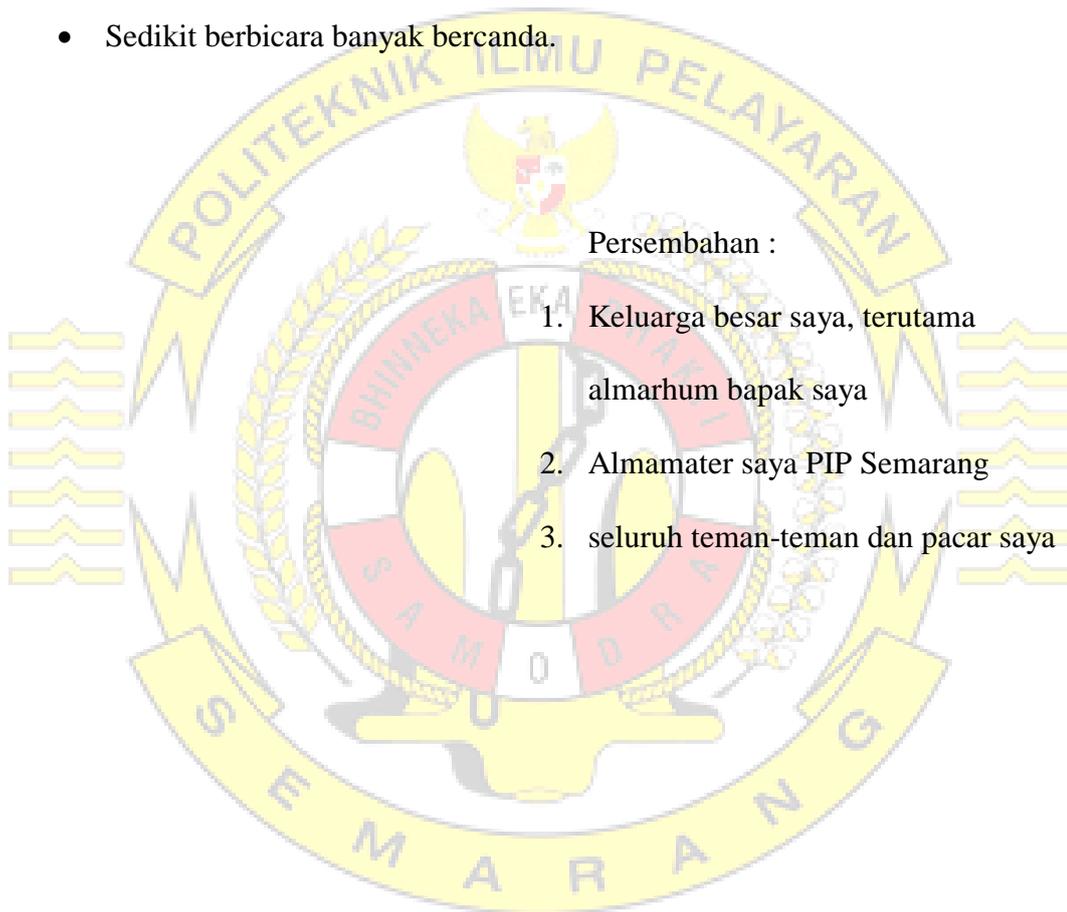


**RIZA INDRIAWAN**  
**NIT. 551811236962 T**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- Jangan takut untuk menghadapi kegagalan. Dan belajar dari pengalaman karena guru yang baik dalam mengajar adalah pengalaman.
- Segala proses itu untuk di hadapi, tidak untuk di sesali
- Sedikit berbicara banyak bercanda.



## PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis gagalnya *start* mesin induk di kapal MT. MINAS”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Heri Sularno ,M.H,M.Mar.E.selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas bimbingan dan arahnya.
4. Ibu Fitri Kensiwi,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas bimbingan dan arahnya.
5. Seluruh tim penguji skripsi ini.
6. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu

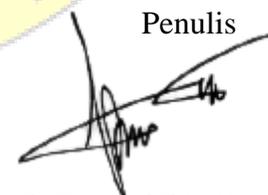
pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

7. Perusahaan Pertamina *International Shipping* dan seluruh *crew* kapal MT. Minas yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian dan praktek laut serta membantu proses penulisan skripsi ini.
8. Ibu mutmainah, yang turut membantu dan mendukung baik secara moril maupun materi hingga selesainya skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman angkatan LV terutama teman-teman Prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang, Februari 2023

Penulis



RIZA INDRIAWAN  
NIT. 551811236962 T

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	2
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3

E. Manfaat Hasil Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
A. Deskripsi Teori.....	5
B. Kerangka Penelitian.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Tempat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Teknik Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Instrumen Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
G. Pengujian Keabsahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN... </b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Gambaran Konteks Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Deskripsi Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Temuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Pembahasan hasil penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>20</b>

A. Simpulan.....	20
B. Keterbatasan Penelitian.....	22
C. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN.....	26
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: <i>Starting Air system</i> bertekanan .....	13
Gambar 2. 2 <i>Main Air Compressor J.P sauer &amp; sohn maschinenbau gmbh</i> .....	14
Gambar 2. 3 <i>Main Air Receiver (Horizontal type HY95755)</i> .....	15
Gambar 2. 4 <i>Air Starting Valve</i> .....	17
Gambar 2. 5 <i>Air Distributor Valve</i> .....	18
Gambar 2. 6 kerangka pikir penelitian .....	19
Gambar 4. 1 Kapal MT. MINAS.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 <i>fuel injection pump</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 <i>Plunger fuel injection pump</i> yang aus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 <i>Fuel injection valve</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 <i>Main Air Compressor J.P sauer &amp; sohn maschinenbau gmbh</i> .....	<b>Error!</b> <b>Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 <i>Low pressure valve</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.7 <i>Gambar Air Distributor valve</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 8 <i>Katub Air distributor valve</i> yang macet.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 9 <i>Air Starting Valve</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 10 korosi pada pegas ( <i>spring</i> ) <i>air starting valve</i> .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 11 Pergantian plunger <i>fuel injection pump</i> dengan yang baru.	<b>Error! Bookmark</b> <b>not defined.</b>
Gambar 4. 12 <i>Test press fuel injection valve</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 13 Pengabutan pada <i>fuel injection valve</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 14 *Valve compressor J.P sauer & sohn maschinenbau gmbh* . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 *Air distributor valve* yang sudah dibersihkan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 *Brush spindle air starting valve* .....**Error! Bookmark not defined.**

### DAFTAR TABEL

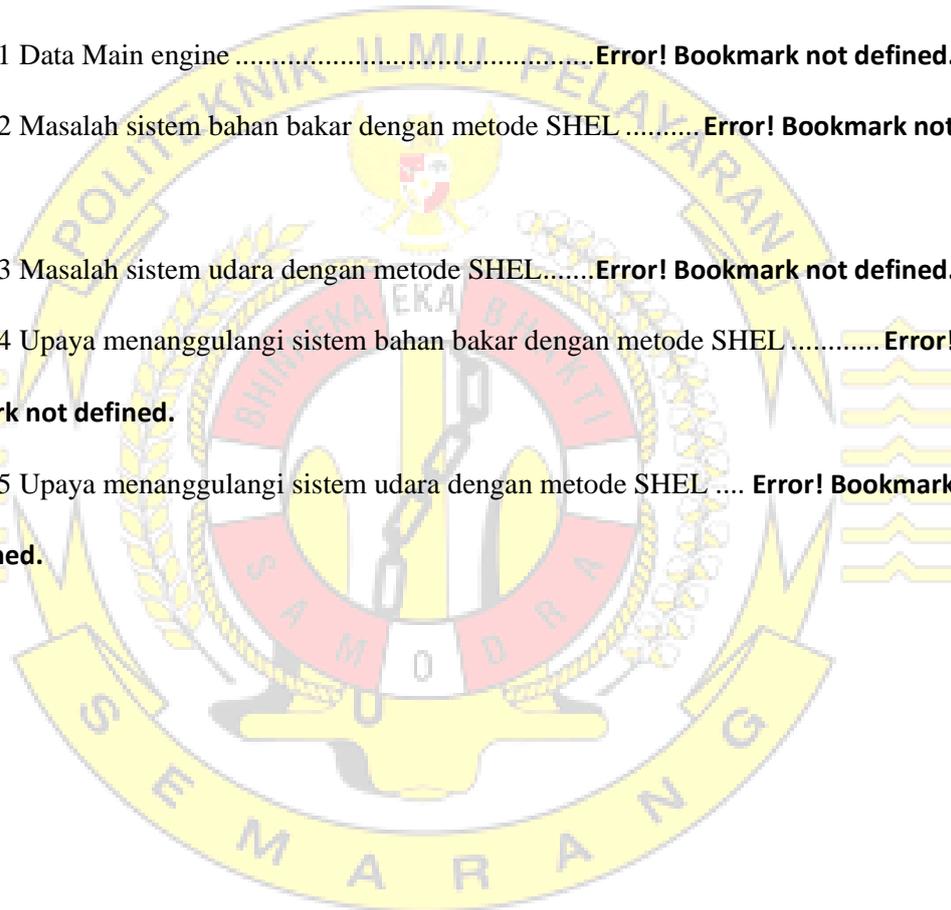
Tabel 4. 1 Data Main engine .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Masalah sistem bahan bakar dengan metode SHEL ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Masalah sistem udara dengan metode SHEL.....**Error! Bookmark not defined.**

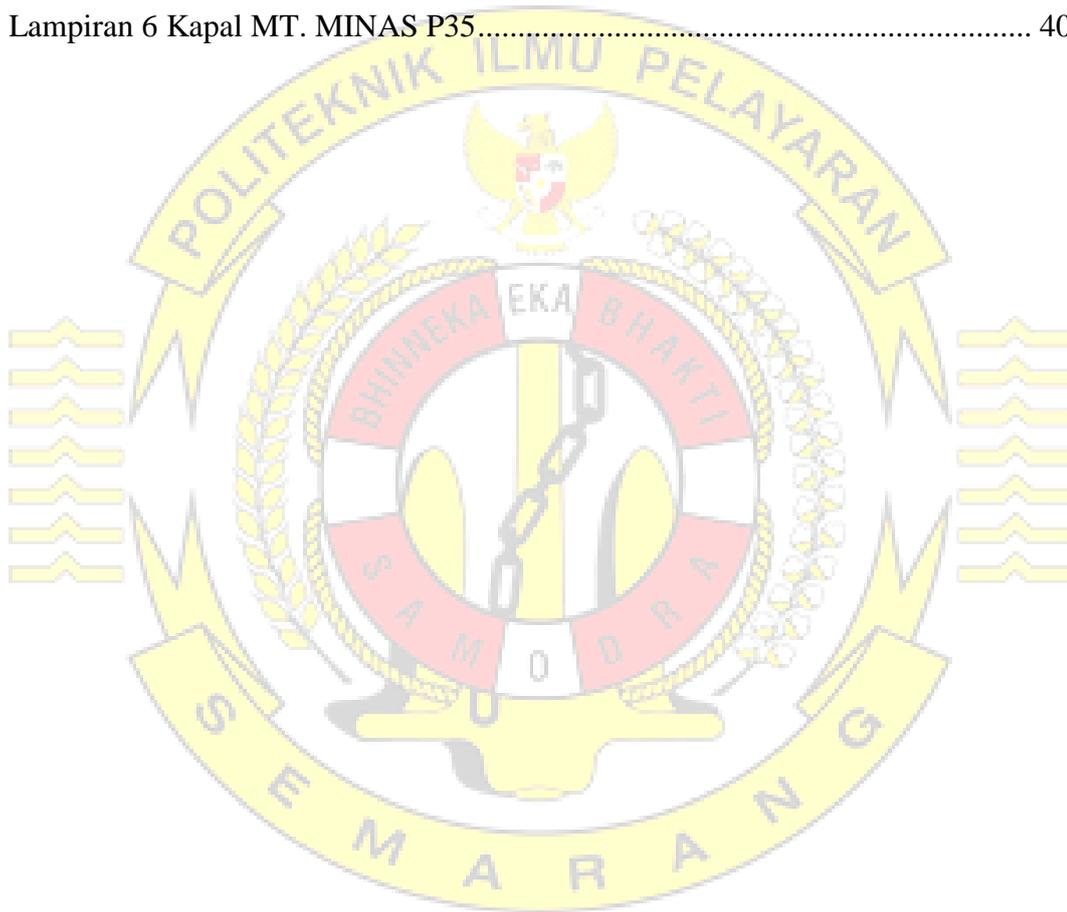
Tabel 4. 4 Upaya menanggulangi sistem bahan bakar dengan metode SHEL ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Upaya menanggulangi sistem udara dengan metode SHEL .... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara .....	26
Lampiran 2 Bagian dari sistem bahan bakar .....	29
Lampiran 3 Bagian sistem udara.....	34
Lampiran 4 <i>Crew list</i> .....	38
Lampiran 5 <i>Ship particular</i> .....	39
Lampiran 6 Kapal MT. MINAS P35.....	40



## ABSTRAKSI

**Riza Indriawan**, 2023, NIT: 551811236962.T, “Analisis gagalnya *start* pada mesin induk di kapal MT. Minas”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pembimbing I : Heri Sularno,M.H,M.Mar.E.  
Pembimbing II: Ir.Fitri Kensiwi,S.Pd.

Tujuan dari sistem bahan bakar adalah untuk mentransfer bahan bakar dari tangki penyimpanan ke mesin utama. Sistem udara adalah suatu sistem yang digunakan untuk menjalankan mesin induk, dimana udara bertekanan dari bejana udara yang memiliki tekanan sebesar 30 Bar *disupply* menuju mesin induk melalui *distributor valve* yang kemudian oleh *distributor valve* di bagi ke tiap silinder melalui *starting air valve* sesuai dengan *firing order*.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam penyampaian masalah adalah metode SHELL (*Software, Hardwere, Environment, Livewere*) untuk mengidentifikasi masalah yang diteliti tentang gagalnya *start* mesin induk.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dengan teknik analisis SHELL. Tentang penelitian ini adalah kegagalan *start* mesin induk yang diakibatkan oleh sistem bahan bakar dan sistem udara. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan *start* mesin induk adalah dengan melakukan overhaul ataupun perawatan pada sistem bahan bakar dan sistem udara, dengan melakukan pengecekan dari sistem bahan bakar dan sistem udara, kemudian dilakukan perawatan secara rutin pada kedua sistem tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kegagalan *start* mesin induk MT.Minas yang disebabkan oleh sistem bahan bakar dan sistem udara yang akan berdampak pada *offhire* atau *offcharter* karena kapal tidak beroperasi. Saran agar tidak terjadi kegagalan *start* mesin induk adalah melakukan pengecekan seluruh sistem bahan bakar dan sistem udara secara rutin, sesuai dengan jadwal pada *Planned MaintenanceSystem* (PMS).

**Kata kunci:** *Fuel oil system, Air system,Planned maintenance system.*

## ABSTRACT

**Riza Indriawan**, 2023, NIT: 551811236962.T, “Analisis gagalnya *start* pada mesin induk di kapal MT. Minas”, thesis for Engineering Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytecnic of Semarang, Supervising I: Heri Sularno,M.H,M.Mar.E. Supervising II: Ir.Fitri Kensiwi,S.Pd.

The purpose of the fuel system is to transfer fuel from the storage tank to the main engine. Starting air system is a system that is used to run a parent engine, where pressurized air from an air vessel which has a pressure of 30 bars is supplied to the main engine through a valve distributor which is then distributed to each cylinder through the starting air valve according to the firing order.

The research method used by the author in finding the problem is the SHEL (Software, Hardware, Environment, Liveware) method to identify the problem under study regarding the failure to start the main engine.

Based on the results of the research that has been done, the writer uses a qualitative descriptive research method with SHEL analysis techniques. Regarding this research is the main engine start failure caused by the fuel system and air system. Efforts are being made to overcome the failure to start the main engine by overhauling or maintaining the fuel system and air system, by checking the fuel system and air system, then carrying out routine maintenance on both systems. The conclusion of this study is the failure to start MT.Minas main engine caused by the fuel system and air system which will have an impact on offhire or off charter because the ship is not operating. Suggestions to avoid failure to start the main engine is to check the entire fuel system and air system on a regular basis, according to the schedule in the Planned Maintenance System (PMS).

**Keywords:** *Fuel oil system, Air system,Planned maintenance system.*

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Mesin induk merupakan tenaga penggerak utama yang berfungsi mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong bagi *propeller* kapal agar kapal dapat bergerak untuk itu dalam melakukan perawatan dan perbaikan sebuah mesin induk tentunya harus di perhatikan kondisinya agar berjalan optimal. Hal-hal yang harus diperhatikan agar kondisi mesin induk yang optimal, yaitu dengan memperhatikan *main engine performance* yang meliputi *lubricating oil system* , *fuel oil system*, *fresh water cooling main engine* dan *air system*. Dengan menggunakan data *main engine performance* yang sesuai seperti *lubricating oil pressure main bearing* 3,2 kgf/cm<sup>2</sup> , *fuel oil pressure* 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> , *fresh water cooling system pressure* 2,0 kgf/cm<sup>2</sup> , *air pressure control* 2,8 kgf/cm<sup>2</sup> ataupun dengan mengecek *line* pipa pada sistem- sistem tersebut menjadi hal sangat penting dalam kerja mesin induk.

Sebaliknya dengan kondisi mesin induk yang tidak optimal seperti *lubricating oil pressure*, *fuel oil pressure*, *fresh water cooling system pressure* dan *air pressure* yang tidak sesuai dengan *main engine performance* ataupun terjadi kebocoran pada *line* pipa tentunya akan menjadi tidak optimalnya mesin induk sehingga operasional kapal akan sering mengalami kendala.

Dengan menggunakan metode *SHEL* (*Software, Hardware, Environment, Liveware*). Metode *SHEL* adalah pola metode terkait dengan faktor manusia dan membantu untuk memahami hubungan antara faktor manusia dan sumber daya lingkungan dari sistem maritim. *SHEL* mempelajari interaksi antara

*Software, Hardware, Environment, Liveware.*

Dilain sisi model ini tidak bisa digunakan untuk menutup antar muka yang ada di luar faktor manusia berupa *Software, Environment, dan Hardware*. Model SHEL ini menerapkan setiap orang pada interaksi dengan empat komponen lainnya dan berbagai interaksi antara individu dan komponen satu sama lain, sedangkan teori ini mengasumsikan bahwa perbedaan diantara pusat *liveware* dan masing-masing dari empat komponen lainnya selalu pada titik kesalahan sumber manusia.

Berdasarkan permasalahan yang penulis temui saat melakukan praktek di kapal MT. MINAS. Pada saat kapal berlabuh di *jetty* tanjung priok (Jakarta) dihari Kamis,12 Agustus 2021, jam jaga 12.00 – 16.00. Kepala Bagian Permesinan (*Chief Engineer*) memerintahkan *second engineer* untuk menjalankan uji coba mesin utama untuk memastikan kondisi pengoperasian mesin utama karena kapal diharapkan berlabuh dalam waktu satu jam. Saat akan uji coba main engine, terjadi kesalahan early start-up dan menjadi penghambat proses manuver kapal sehingga menyebabkan keterlambatan. Berawal dari kejadian di atas, penulis ingin menuliskan masalah ini menjadi sebuah skripsi dengan judul:

“ANALISIS GAGALNYA *START* PADA MESIN INDUK DIKAPAL MT. MINAS” .

## **B. Fokus Penelitian**

Fokus penelitian ini di maksudkan untuk membatasi studi kualitatif sekaligus membatasi penelitian guna memilih mana data yang relevan dan

mana yang tidak relevan (Moloeng, 2010). berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka fokus penelitian ini adalah “Analisis gagalnya *start* pada mesin induk dikapal MT. Minas”. Pada saat melakukan praktek laut 28 desember 2020 sampai dengan 1 desember 2021

### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas dan pengalaman penulis saat melakukan praktek laut maka rumusan masalah pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah penyebab mesin induk tidak dapat di *start* ketika olah gerak?
2. Bagaimana upaya agar mesin induk dapat di *start* Ketika olah gerak ?

### D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian skripsi ini yaitu untuk mengangkat masalah tentang “Analisis gagalnya *start* pada mesin induk dikapal MT. Minas”. adalah:

1. Untuk mengetahui penyebab mesin induk tidak dapat di *start* Ketika olah gerak kapal.
2. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan agar mesin induk dapat di *start* ketika olah gerak kapal.

### E. Manfaat Hasil Penelitian

Kajian gagalnya *start* mesin induk ini sangat penting karena gagalnya *start* mesin induk baik langsung atau tidak langsung akan menimbulkan masalah pada mesin induk dan dapat mengganggu operasional kapal yang mengharuskan untuk segera diperbaiki, didukung dengan kesempurnaan dalam pengerjaan masing-masing bagian. Maka dari itu, dari penelitian ini akan

bermanfaat bagi semua pihak. Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Manfaat secara teoritis

- a) Selain informasi dan ide, membantu pembaca untuk lebih memahami dan meningkatkan prinsip kerja *air system*, dan pengetahuannya dapat diterapkan dalam pekerjaan sehari-hari diatas kapal
- b) Dapat melengkapi bahan pustaka Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan dan referensi bagi semua pihak yang membutuhkan.

2. Manfaat secara praktik

- a) Sebagai panduan praktis untuk memecahkan masalah di kapal, berguna untuk kelancaran pengoperasian *main engine*.
- b) Sebagai masukan bagi masinis atau perwira mesin diatas kapal dalam pengoperasian dan pemeliharaan mesin di kapal.
- c) Dengan membaca skripsi ini pembaca dapat memahami penyebab atau faktor-faktor yang mempengaruhi saluran udara terhadap kinerja mesin induk,seandainya hal ini terjadi dikemudian hari dan dapat melakukan upaya untuk menjaga kinerja udara pejalan mesin induk agar dapat bekerja secara maksimal untuk kelancaran dalam pengoperasian kapal.

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **A. Deskripsi Teori**

Bab ini menjelaskan kajian teori yang berkaitan dengan judul “Analisis gagalnya *start* pada mesin induk dikapal MT. MINAS ”, Maka dari itu peneliti terlebih dahulu menjelaskan pengertian dan definisinya agar konteks pemahaman menjadi lebih jelas.

#### **1. Analisis**

Menurut Harahap dalam (2004:189) pengertian analisis adalah untuk memecah suatu unit atau memecahkannya menjadi unit-unit yang lebih kecil.

Menurut Sugiono (2015: 335), Analisis adalah kegiatan untuk mencari pola, atau cara berpikir yang mengacu pada pengujian sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan hubungan antara bagian-bagiannya, hubungan antara bagian-bagian dan keseluruhan.

Menurut Nana Sudyana (2016:27) “ Analisis adalah upaya untuk menguraikan keseluruhan menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hierarki dan/atau strukturnya “

Menurut peneliti, analisis adalah pembedahan secara sistematis terhadap suatu objek menjadi bagian-bagian, hubungan antar bagian, dan totalitas hubungan untuk memperoleh wawasan dan pemahaman yang tepat. Dari rumusan di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan analisis data adalah untuk mengorganisasikan data.

Data yang dikumpulkan sangat luas dan terdiri dari catatan lapangan dan tanggapan peneliti, gambar, foto dan dokumen berupa laporan, biografi, artikel, dll. Tujuan pengolahan dan pengelolaan data adalah untuk menemukan tema dan hipotesis kerja yang nantinya akan disajikan sebagai teori-teori yang signifikan, dengan teori tersebut bertujuan agar peneliti dapat memberikan informasi yang akurat.

## 2. Pengaruh sistem bahan bakar terhadap start awal mesin induk

Sistem penunjang motor induk dikawal berfungsi untuk membantu mesin induk agar beroperasi sesuai dengan fungsinya yaitu memberikan tenaga kepada propeller untuk mendorong kapal. Salah satu bagian dari sistem penunjang motor induk yaitu sistem bahan bakar. Sistem bahan bakar kapal merupakan suatu sistem untuk motor induk yang sangat vital. Sistem bahan bakar secara umum terdiri dari *fuel oil supply*, *fuel oil purifying*, *fuel oil transfer* dan *fuel oil drain piping system*. Sistem bahan bakar adalah suatu sistem yang digunakan untuk mensuplai bahan bakar dari bunker ke *settling tank* dan juga *daily tank* dan kemudian ke mesin induk atau mesin bantu. Berikut adalah komponen yang harus diperhatikan agar tidak berpengaruh pada sistem bahan bakar terhadap *start* awal mesin induk:

### a. *Fuel injection pump*

*Fuel injection Pump* suatu komponen utama dalam sistem bahan bakar diesel yang tugasnya menekan bahan bakar ke *Fuel injection valve* untuk di kabutkan ke ruang pembakaran. *Fuel injection Pump* merupakan tergolong kepada jenis pompa torak *reciprocating* karena

cara kerja dari pompa ini mengubah energi mekanis dari penggerak pompa menjadi energi dinamis terhadap cairan yang dipindahkan karena seringnya terjadi kerusakan pada *Fuel injection Pump* disebabkan oleh beberapa faktor, dimana kemungkinan terjadi karena kurang telitinya saat pengecekan dan perawatan. Berikut kerusakan yang terjadi pada *Fuel injection Pump* yaitu lecetnya *plunger Fuel injection Pump* dan bahan bakar yang kotor dan akan berdampak pada Jumlah bahan bakar tidak dapat semuanya di tekan ke *fuel injection valve* dan kekosongan bahan bakar pada pipa tekan, maka dari itu harus selalu memperhatikan dalam perawatan dan perbaikan terhadap kinerja *Fuel injection Pump* agar tidak berpengaruh pada sistem bahan bakar terhadap *start* awal mesin induk.

b. *Fuel injection valve*

*Fuel injection valve* adalah salah satu komponen utama dalam sistem bahan bakar diesel. *Fuel injection valve* berfungsi untuk menghantarkan bahan bakar dari *Fuel injection valve* ke dalam silinder pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (piston) mendekati posisi TMA. *Fuel injection valve* dirancang untuk menerima tekanan bahan bakar dari *Fuel injection valve* yang bertekanan tinggi untuk membentuk kabut yang bertekanan, tekanan ini mengakibatkan peningkatan suhu pembakaran didalam silinder. Kerusakan yang sering terjadi pada *Fuel injection valve* yaitu terjadinya Penyumbatan Kotoran Pada Lubang Nozzle Dari *Fuel injection valve* tersebut dan Pegas (Spring) Penekan

Jarum Tidak Bekerja Optimal, maka dari itu harus selalu memperhatikan dalam perawatan dan perbaikan terhadap kinerja *Fuel injection valve* agar tidak berpengaruh pada sistem bahan bakar terhadap *start* awal mesin induk.

### 3. Metode SHEL

Dengan menggunakan metode SHEL yang merupakan suatu model metode yang berhubungan serta berkaitan dengan faktor manusia yang didalam metode ini menjelaskan ruang lingkup faktor manusia dan membantu dalam memahami hubungan faktor manusia dengan sumber daya lingkungan sistem pelayaran dan komponen manusia. SHEL mempelajari interaksi antara Software, Hardware, Environment, Liveware. Berikut merupakan penjelasan dari tiap-tiap bagian SHEL:

#### a. *Software*

Faktor ini bukan hanya mencakup pada faktor perangkat lunak pada komputer saja melainkan faktor-faktor lain seperti halnya : prosedur kerja, serta prosedur perawatan komponen.

#### b. *Hardware*

Faktor ini mengacu atau mencakup pada perangkat keras atau komponen fisik suatu hal dan bukan merupakan faktor dari makhluk hidup.

#### c. *Environment*

Faktor ini mengacu pada faktor lingkungan yang dapat menyebabkan

suatu permasalahan dimana komponen yang ada pada sistem udara start main engine.

d. *Liveware*

Mengacu pada bagian faktor makhluk hidup lain yang dapat menyebabkan suatu permasalahan. Dari metode SHEL ini setiap orang harus berinteraksi dengan empat komponen yang lain dan melakukan interaksi yang berkaitan dengan orang ataupun masing-masing komponen lainnya, teori ini diyakini dengan sebagian besar kecelakaan pada pengoperasian adalah dari kesalahan manusia sendiri. Oleh sebab itu didalam prinsip faktor manusia tiap individu baik yang akan mengambil bagian pada operasi atau pada bagian pendukung pengoperasian sistem yang dimiliki oleh setiap kemampuan individu yang memiliki keterbatasan.

Metode SHEL lebih menekan kepada hubungan orang dan empat komponen lainnya dibanding komponen sendiri. Lain sisi model ini tidak bisa digunakan untuk menutup *interface* yang ada di luar faktor manusia berupa *Software, Environment, dan Hardware*. Model *SHEL* ini menerapkan setiap orang untuk melakukan interaksi dengan ke empat komponen lainnya dan interaksi yang beda antar individu dan setiap komponen lain, sedangkan teori ini meyakini bahwa ketidaksesuaian antara pusat *Liveware* dan tiap empat komponen lainnya selau merujuk ke sumber kekeliruan manusia. *Central Liveware* yang berada di tengah dari *SHEL* dapat diartikan sebagai unsur-unsur manusia seperti sikap, ilmu, budaya dan

stres. *Liveware* ini dianggap sebagai inti dari SHEL. Berikut beberapa penjelasannya (Cahyono, et.al: 2019):

1) *Interface L-H*

*SHEL interface L-H* adalah sistem pertama, interaksi antara *Liveware* dan *Hardware* atau biasa disebut sistem manusia dan mesin. L-H harus disesuaikan dengan karakteristik manusia dan kemudahan untuk meminimalkan kemungkinan L-H terjadi *error*. Beberapa penelitian yang ditemukan menunjukkan bahwa kesalahan umum dari L-H dapat menyebabkan kesalahan umum dalam bidang pengoperasian, oleh karena itu dalam menampilkan informasi harus menunjukkan bahwa manusia dapat memproses tugas-tugas mereka agar dapat meminimalkan terjadinya kesalahan, seperti pengetahuan dan cara pengoperasian sehingga *Liveware* dapat membuat keputusan dan bertindak dengan benar.

2) *Interface L-S*

L-S Sistem di dalam SHEL direpresentasikan sebagai interaksi antara *Liveware* dan *Software*. *Software* menunjukan benda-benda yang berwujud dari *Hardware*. Kesalahan interaksi L-S lebih sulit untuk memecahkan masalah daripada kesalahan interaksi L-H. Interface L-E adalah interaksi antara *Liveware* dan *Environment*.

3) *Interface L-E*

Hubungan antara komponen ini membahas cara manusia berinteraksi

dengan komponen bersifat non-fisik, seperti halnya prosedur atau aturan. Tujuannya agar memudahkan manusia dalam memahami komponen tersebut, maka dari itu hubungan antara *liveware* dengan *software* diperlukan sosialisasi agar dapat sesuai dengan tujuannya.

#### 4) *Interface L-L*

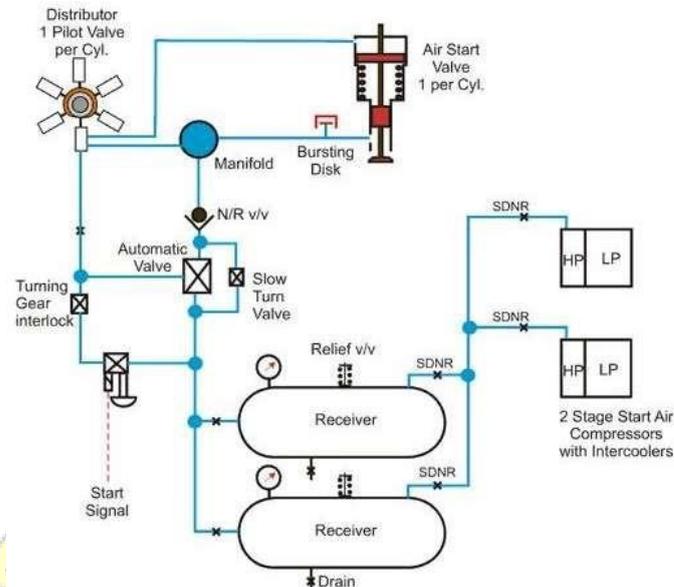
Hubungan antara komponen ini membahas cara manusia menyesuaikan orang lain seperti kolega, atau pelanggan. Tujuannya agar memudahkan manusia dalam mudah berkomunikasi, beradaptasi terhadap orang lain yang berhubungan dengan pekerjaan.

#### 4. Sistem penunjang yang ada di kapal

Banyak sekali penyebab atas kegagalan pada sistem yang ada di kapal yaitu meliputi sistem bahan bakar (*fuel oil system*) dan sistem udara (*Air system*). Semua sistem tersebut memiliki fungsi penting bagi operasional mesin induk, hal ini dikarenakan apabila terjadi kerusakan pada salah satu sistem penunjangnya maka akan mempengaruhi seluruh kinerja mesin induk. Kegagalan yang terjadi pada salah satu komponen dapat menyebabkan suatu kegagalan yang sifatnya merusak keseluruhan fungsi kapal dan pada akhirnya mengakibatkan kerugian besar dan resiko dari sebuah *system*. Karena permasalahan tersebut perlu dilakukan analisa kegagalan yang bisa dialami sebuah komponen, dalam hal ini komponen yang akan dibahas adalah komponen dari sistem udara *start*.

#### 5. Sistem udara pejalan mesin induk

Mesin utama kapal, baik mesin diesel 4-tak maupun 2-tak, menggunakan udara yang dihasilkan oleh kompresor udara dan disimpan dalam tangki udara untuk menghidupkan mesin. Sistem pejalan yang digunakan pada *main engine* di kapal peneliti menggunakan sistem udara, dengan media udara bertekanan yang di *supply* ke dalam silinder, karena mesin yang digunakan berukuran besar. Peng-injeksian udara bertekanan ini dilakukan dengan urutan yang sesuai untuk arah putaran yang disyaratkan. *Supply* udara bertekanan disimpan di dalam bejana udara (*air receiver*) agar dapat digunakan setiap saat. Pada prinsipnya udara yang bertekanan pada tabung udara dialirkan menuju ruang bakar sehingga udara bertekanan mendorong piston ke bawah secara bergantian sesuai dengan *firing order*. Ketika poros engkol pada mesin diesel mulai berputar dan menghasilkan pembakaran maka poros engkol telah digerakkan sendiri oleh tenaga mesin *diesel* dan *pneumatic starting* akan berhenti. Penggunaan udara bertekanan selain untuk *start* mesin utama juga digunakan untuk *start* generator, untuk membersihkan *sea chest*, untuk membunyikan *horn* kapal, dan menambah udara tekan untuk sistem *hydrophore*. Pada sistem udara pejalan, udara dikompresikan dari kompresor udara utama dan ditampung pada botol angin utama (*main air reservoir*).



Gambar 2. 1: Starting Air system bertekanan

Sumber : (Somporn, 2015), Starting Udara Bertekanan, Jakarta)

6. Bagian utama dari penataan sistem udara pejalan dan fungsinya.

Sistem udara pejalan memiliki bagian pendukung untuk kelancaran pengoperasian udara awal *start* dan keselamatan pengoperasiannya. Bagian-bagian dan fungsi penataan sistem udara pejalan adalah sebagai berikut :

a. Kompresor

Kompresor adalah mesin yang memampatkan udara atau gas. Pada umumnya biasanya menghisap udara dari atmosfer yang secara fisik merupakan campuran beberapa gas, dengan komposisi 78% nitrogen, 21% oksigen dan 1% argon, karbondioksida, uap air, minyak dan lain-lain. Sistem tekanan udara darurat memiliki kompresor mandiri (kompresor darurat) dengan penggerak tipe mesin diesel yang dapat dihidupkan secara manual atau kompresor udara yang dioperasikan secara manual. Kompresor udara darurat mengisi tangki udara darurat,

yang memiliki kapasitas lebih kecil dari tangki udara utama. Udara terkompresi yang disimpan dalam tangki udara darurat berfungsi sebagai sumber tenaga untuk mesin bantu, yang menggunakan generator. Berikut jenis kompresor yang terdapat pada kapal MT.

Minas :



Gambar 2. 2 Main Air Compressor J.P sauer & sohn maschinenbau gmbh

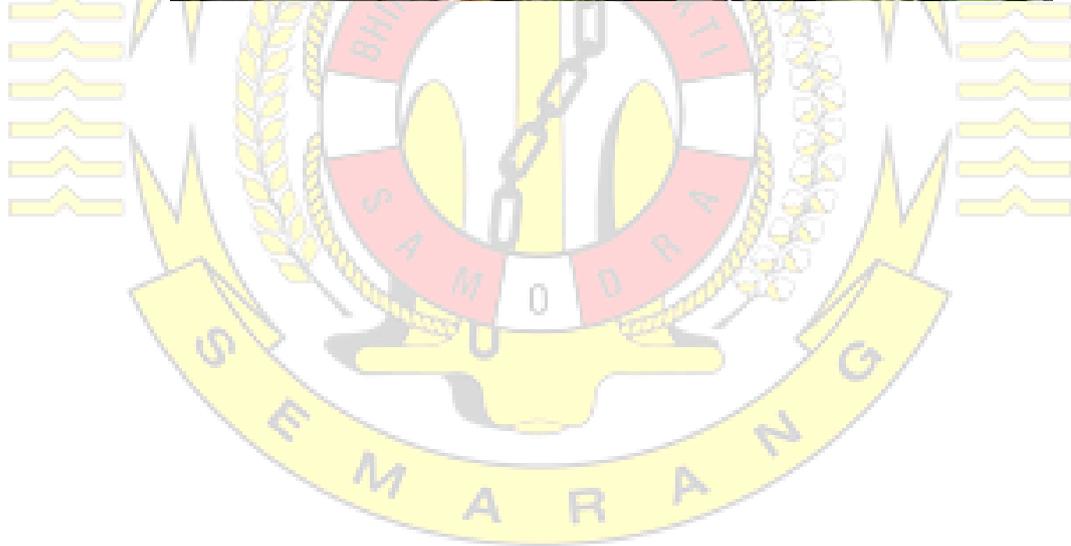
Sumber : Dokumen pribadi MT. Minas (2021)

b. Bejana udara (*Main air receiver*)

Bejana udara utama digunakan untuk menyimpan udara yang bertekanan, yang mampu menampung udara bertekanan tinggi hingga 30 bar. Bejana udara terdiri dari badan tabung, katup pelepas, dan ujung tabung. Di ujung saluran ada katup penutup utama, katup pengaman, dan katup bantu. Katup pengaman berguna sebagai tindakan pengamanan, ketika tekanan melebihi tekanan yang dibutuhkan oleh saluran, katup terbuka secara otomatis. Katup pemutus utama berfungsi

menyalurkan udara bertekanan ke katup pembersih pada kepala silinder.

Katup bantu dapat digunakan sebagai sistem kontrol udara.



*Gambar 2. 3Main Air Receiver (Horizontal type HY95755 )*

Sumber : Dokumen pribadi MT. Minas (2021)

Pada dasarnya udara tekan di saluran udara diteruskan ke dalam ruang bakar sehingga secara bergantian mendorong piston ke bawah

tergantung pada laju pembakaran atau sesuai dengan *firing order*. Ketika poros engkol mesin diesel mulai berputar dan menghasilkan pembakaran, poros engkol akan bekerja dengan sendirinya dengan tenaga mesin diesel, dan *start pneumatik* akan berhenti.

c. Katup udara ( *Air valve* )

Katub udara merupakan bagian penting dalam *air starting system* untuk mengalirkan udara tanpa adanya kebocoran. Jenis-jenis katup udara adalah sebagai berikut :

1) *Main starting valve*

*Main starting valve* mempunyai fungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing kepala silinder dan penyalur udara untuk pejalan.

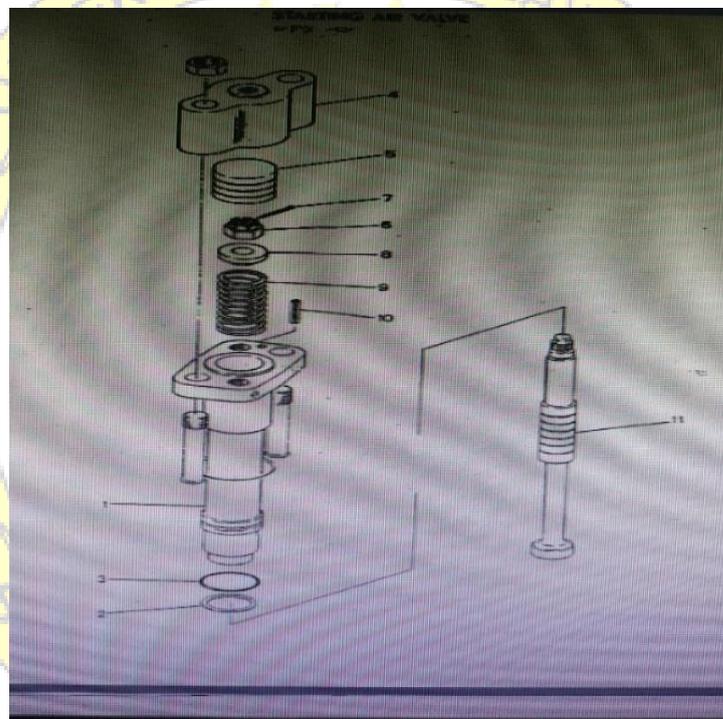
2) *Reducing valve*

Mempunyai fungsi untuk mereduksi tekanan keluaran dari *main air receiver* guna keperluan pengujian katup bahan bakar dan keperluan yang lain.

3) *Air starting*

*Air starting valve* berfungsi untuk menyalurkan udara *start* ke dalam silinder liner yang terdiri dari katup utama, Piston, Bushing dan spring yang merupakan komponen utama dari *starting valve*. Katup utama terbuka ketika udara kontrol menekan piston sehingga katup

terbuka dan 30 bar udara bertekanan mengalir ke ruang bakar dan menekan piston. Hal ini dilakukan secara berurutan sesuai urutan pembakaran hingga terjadi pembakaran di ruang bakar. Jika telah terjadi pembakaran di ruang bakar maka *starting air control valve* akan berhenti bekerja dan semua *starting valve* akan menutup. Berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing kepala silinder dan penyalur udara untuk menjalankan mesin.



Gambar 2. 4Air Starting Valve

Sumber : Manual book MT. Minas (2021)

#### 4) *Distributor valve*

Distributor valve bertindak sebagai penyalur katup udara pejalan (*air starting valve*) yang bekerja menggunakan plunger dan

menentukan katup *starting valve* mana yang harus dibuka untuk menghidupkan mesin.

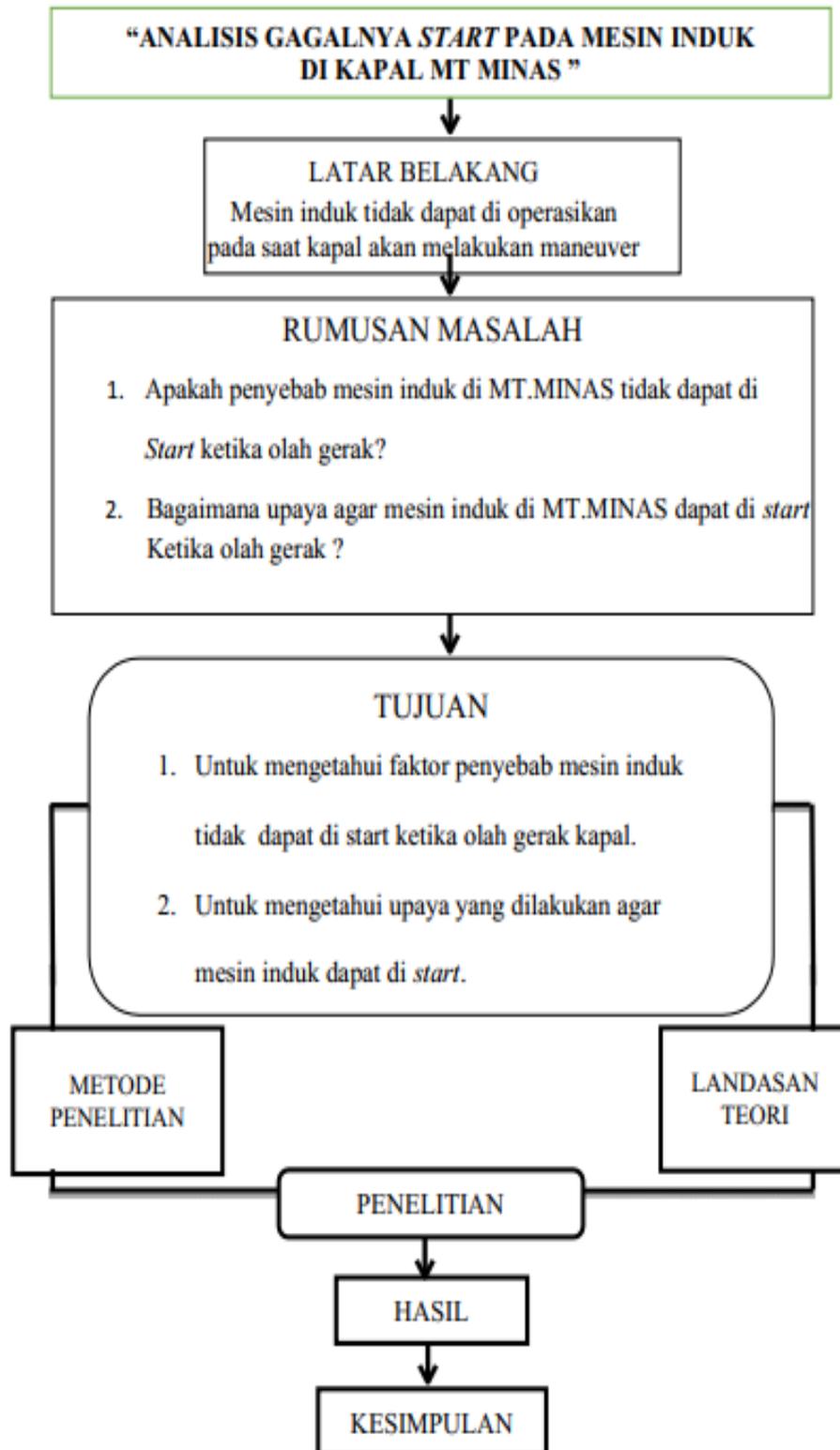


*Gambar 2. 5 Air Distributor Valve*

Sumber : Dokumen pribadi MT minas (2021)

## **B. Kerangka Penelitian**

Agar penelitian memiliki tujuan dalam penyajian karya ini, diperlukan kerangka berpikir yang matang. Dan untuk keperluan penelitian berikut ini penulis mengambil tema dan melaksanakan penelitian mengenai ‘analisis gagalnya start mesin induk. Maka dari itu penulis Menyusun dalam kerangka pikir sebagai berikut :



Gambar 2. 6 kerangka pikir penelitian

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti yang diperoleh dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi dengan menggunakan metode pembahasan analisis data SHELL, analisis gagalnya *start* mesin induk di kapal MT. Minas maka peneliti dapat menarik kesimpulan yang berhubungan dengan terjadinya masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Penyebab kegagalan *start* pada mesin induk di MT. Minas
  - a. Terjadinya penurunan tekanan kompresi yang disebabkan oleh kebocoran pada katup isap dan tekan Ketidaksesuaian Maintenance *running hour* pada kompresor
  - b. Adanya karat atau korosi pada pegas (*spring*) *Air starting valve* di dalam *air starting valve* terdapat komponen-komponen yang mendukung kinerja *starting valve* adanya butiran air yang ikut masuk bersama udara bertekanan yang di supply dari botol angin
  - c. Macetnya katub yang berada pada *air distributor valve*, sehingga udara yang akan ditransfer menuju *starting valve* menjadi terganggu.
  - d. Terjadinya keausan pada plunyer merupakan komponen dari *bosch pump* yang mempunyai peran penting terhadap kerja sebuah pompa.
  - e. Terjadinya penurunan kerja *injector* yang disebabkan oleh komponen-komponen yang bermasalah diantaranya adalah jarum pengabut tidak

dapat bergerak (melekat pada dudukannya), jarum terlalu longgar, pegas penekan jarum tidak bekerja dengan baik, adanya penurunan *tekanan fuel injection pump*.

2. Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan dari penyebab kegagalan *start* pada *Main engine* di MT. Minas :

- a. Penanganan yang dilakukan untuk mengatasi penurunan tekanan kompresi dengan cara membersihkan plat-plat katup isap dan tekan secara berkala, lakukan lapping pada plat-plat katup jika kondisi plat-plat sudah parah maka lakukan penggantian plat-plat katup dengan katup yang baru, lakukan pengecekan pada ring piston dan lakukan pengukuran kelonggaran ring piston dan piston groove serta mengatasi kurang baiknya minyak lumas dengan cara melakukan penggantian sesuai jam kerja, dan pengecekan secara berkala pada komponen-komponen kompresor udara.
- b. dengan melakukan pemeriksaan pada *air reservoir* harus dilakukan sesuai dengan *instruction manual book* serta arahan dan petunjuk diatas kapal.
- c. Dengan melakukan pembersihan pada *air distributor valve* dengan menyemprotkan udara *servis* ke bagian-bagian dari *air distributor valve* termasuk pada katub *air distributor* sebelum dibersihkan *air distributor* direndam menggunakan kerosin atau minyak tanah yang peneliti alami atas dikapalMelakukan pemeriksaan pada air reservoir harus dilakukan sesuai dengan instruction manual book serta arahan dan petunjuk diatas kapal

- d. dengan mengganti plunyer tersebut dengan *stock spare part* yang baru agar kinerja *fuel injection pump* dapat kembali optimal dan selanjutnya dengan memberikan pelumasan pada rack bahan bakar kemudian melakukan perawatan dengan cara *overhaul fuel injection pump* untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bagian- bagian *fuel injection pump*.
- e. Dengan mengganti *nozzle* Injector bahan bakar yang sudah melewati jam kerjanya, tetapi sebelum melakukan pergantian akan dilakukan *test injector* menggunakan *test press injector* dengan menentukan tekanan yang sudah ditentukan sesuai *instruction manual book* yaitu sebesar (200-250kg/cm<sup>2</sup>) dan guna memastikan pengabutan yang sempurna pada *nozzle injector*.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Berdasarkan pengalaman peneliti dalam melaksanakan penelitian ini terdapat beberapa faktor yang menjadi keterbatasan dan kekurangan dari penelitian yang peneliti kerjakan. Adapun faktor dari keterbatasan dan kekurangan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah : faktor waktu, waktu yang terbatas pada saat melakukan penelitian ini karena masalah yang terdapat di kapal tidak hanya mengenai permesinan *main engine* melainkan seluruh permesinan di kamar mesin, dan kurangnya pengalaman dari peneliti, dimana peneliti masih dalam tahap pembelajaran dan pengembangan wawasan dan ilmu pengetahuan di kapal serta fasilitas

sarana dan prasarana dari peneliti yang kurang menunjang dalam penelitian menjadikan timbul adanya keterbatasan dalam melakukan penelitian ini.

### C. Saran

Mengingat pentingnya fungsi dari *main engine* dalam menunjang operasional kapal, sehingga situasi dan performa dari *main engine* itu wajib dipelihara supaya senantiasa dalam kondisi bagus serta operasional kapal lancar. Maka dari itu, berlandaskan hasil observasi, wawancara serta dokumentasi yang dijalani oleh peneliti, memberikan saran pada pembaca penelitian ini supaya kasus yang terjadi pada *main engine* tidak terulang kembali. Ada pula saran yang peneliti berikan selaku berikut :

1. Bagi taruna dapat melaksanakan penelitian dengan topik yang sama di kapal yang berbeda, menggunakan metode yang sama agar mendapatkan perbandingan. Dapat melakukan penelitian dengan topik serta pembahasan yang sama namun menerapkan metode yang berbeda.
2. Bagi masinis di kapal agar dapat melaksanakan perawatan dan perbaikan secara teratur maupun berkala, sehingga dalam sistem udara dan sistem bahan bakar dapat berjalan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
3. Bagi perusahaan agar dapat lebih meningkatkan komunikasi antar *crew* kapal, seperti *engineer* mengenai laporan agar kebutuhan *spare part* diatas kapal dapat terpenuhi.

Demikian kesimpulan yang telah peneliti rangkum serta saran

yang dapat diberikan untuk seluruh pembaca mengenai penelitian ini, meskipun pada penelitian ini masih belum sempurna tetapi harapannya dapat menjadi bahan acuan guna melaksanakan perawatan dan perbaikan sistem udara pejalan maupun sistem bahan bakar yang sangat berpengaruh dalam kegiatan operasional kebutuhan kapal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Moleong, L. J. 2010. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Harahap, Sofyan Safri. 2004. Analisis Kritis atas Laporan Keuangan. Jakarta :Raja Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Bandung: CV Alfabeta.
- Sudjana, Nana. 2016. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. BANDUNG: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Dr. Rukin, S.Pd, M.Si, (2019). Metodologi Penelitian Kualitatif. Sulawesi Selatan:Yayasan Ahmar Cendikia Indonesia
- Sugiyono. (2019). Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono . 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* . Bandung : Alfabeta CV. Tim Penyusun PIP Semarang.
- Ahyar, Hardani, and Dkk. 2020. Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu.

## Lampiran 1 Wawancara

Hasil kegiatan wawancara dengan *2<sup>nd</sup> engineer*

Cuplikan catatan hasil wawancara peneliti dengan *2<sup>nd</sup> engineer* di kapal MT. Minas yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis / *Engine Cadet* : Riza Indriawan

*2<sup>nd</sup> Engineer* : Amron H.N

Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 12 Agustus 2021

Cadet : “Izin bertanya *second*.”

*2<sup>nd</sup> engineer* : “Ya, bagaimana *cadet*?”

Cadet : “Mengenai perawatan sistem bahan bakar dan sistem udara, perawatan apa saja yang perlu dilakukan dari sistem tersebut *second*?”

*2<sup>nd</sup> engineer* : “Perawatan yang perlu dilakukan dari sistem bahan bakar dan sistem udara adalah melakukan perawatan sesuai dengan *PMS* sama *manual book* det bukan asal-asalan ataupun sesuai inovasi diri sendiri makanya panduan *manual book instruction* itu harus dipelajari dan diterapkan, perawatan sistem bahan bakar yaitu pada *fuel injection pump* dan *fuel injection valve*, melakukan pengecekan pada *fuel injection pump* dan *fuel injection valve* pada *fuel injection pump* sendiri dengan mengganti plunger tersebut dengan *stock spare part* yang baru agar kinerja *fuel injection pump* dapat kembali optimal dan selanjutnya dengan memberikan pelumasan pada rack bahan bakar kemudian melakukan perawatan

dengan cara overhaul fuel injection pump untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bagian- bagian *fuel injection pump* dan pada *fuel injection valve* dengan mengganti nozzle Injector bahan bakar yang sudah melewati jam kerjanya, tetapi sebelum melakukan pergantian akan dilakukan test injector menggunakan test press injector dengan menentukan tekanan yang sudah ditentukan sesuai instruction manual book yaitu sebesar (200-250kg/cm<sup>2</sup>) dan guna memastikan pengabutan yang sempurna pada nozzle injector. Kemudian pada sistem udara sangat banyak bagaimana cara merawat ataupun menanganinyaapi inget det bukan hanya perawatan, langkah pengoperasian suatu permesinan juga penting det ngga boleh asal-asalan juga dan maka dari itu pengoperasian juga harus SOP, Maka dariitu mengapa seharusnya setiap SOP harus terpasang pada tiap-tiap permesinan agar orang awam atau orang yang lupa cara mengoperasikan dapat melihat dan mengaplikasikannya dalam pengoperasian sehari-hari.

Cadet : “Lalu bagaimana cara melakukan perawatan pada sistem bahan bakar ataupun sistem udara jika jam operasional kapal sangat tinggi?”

2<sup>nd</sup> engineer : “Perawatan dapat dilakukan dengan meminta waktu perbaikan pada perusahaan Pertamina yang pastinya kapal akan di *offhire* untuk sementara. Namun hal ini pasti tidak akan di setujui oleh perusahaan karena dapat merugikan perusahaan, jalan satu satunya adalah melakukan *meeting* pada seluruh *crew* kapal untuk membahas masalah yang terjadi dan mengatur waktu keberangkatan, lama pelayaran dan mempercepat waktu tiba, agar *crew* mesin memiliki waktu untuk melakukan perawatan sistem tersebut pada saat

kapal tiba.”

Cadet : “Siap *second*, terimakasih atas semua penjelasannya. Nanti apabila masih ada sesuatu hal yang masih kurang jelas akan saya bertanya lagi.”

*2<sup>nd</sup> engineer* : “Ya, kamu boleh tanya sesuka kamu, tapi pastikan kamu telah membaca *manual book* atau referensi lainnya sebelum kamu bertanya kepada saya maupun *officer* lain.”

Cadet : “Siap *Second*,ijin kembali”

#### Hasil kegiatan wawancara dengan *Chief engineer*

Cuplikan catatan hasil wawancara peneliti dengan *Chief engineer* di kapal MT. MINAS pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis / *Engine Cadet* : Riza Indriawan

*2<sup>nd</sup> Engineer* : Asnur Ambo

Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 12 Agustus 2021

*Cadet* :”Selamat pagi *chief*, izin mau menanyakan perihal kegagalan *start* mesin induk. Permasalahan apa sajakah yang terjadi sehingga menyebabkan kegagalan *start* mesin induk?”

*Chief engineer*: “Ooo, Permasalahan yang terjadi pada mesin induk hingga menyebabkan kegagalan *start* jika menurut *manual book* dapat diakibatkan karena berbagai macam factor, tapi untuk kejadian yang kita alami penyebabnya adalah pada sistem bahan bakar dan sistem udara, dan selanjutnya dapat kamu tanyakan pada *second engineer* mengenai perawatan ataupun upaya yang dilakukan agar tidak kembali terulang kejadian yang sama det.”

*Cadet* : “Siap *chief* nanti akan saya tanyakan jika *secnd* sudah tidak sibuk *chief*.”

*Cadet* : “Lantas, apa dampak yang terjadi akibat mesin induk gagal di *start chief*?”

*Chief engineer*: “Dampak yang terjadi tentunya merugikan perusahaan

karena kapal tidak beroperasi, selain itu tentu saja dapat membahayakan keselamatan kapal, dan keselamatan *crew* kapal.”

*Cadet* : “Terimakasih atas penjelasannya *chief*”.

*Chief engineer*: “Sama sama *cadet*, rajin belajar agar nanti menjadi *engineer* yang handal, jangan malu bertanya dan jangan malas membuka *manual book*.”

*Cadet* : “Siap *chief* terimakasih”



*fuel injection pump*



*plunger fuel injection pump yang aus*



*fuel injection valve*





*Test press fuel injection valve*



**Lampiran 3 Bagian sistem udara**

*Low pressure valve*



*Katub Air distributor valve yang macet*



*Air Starting Valve*



## Lampiran 4 Crew list

PT.PERTAMINA ( PERSERO )  
MT. MINAS / P.35



## CREW LIST PERIODE OKTOBER 2021

NO	N A M A	NO.PEK.	JABATAN	NAIK KAPAL	KETERANGAN
1	Endra Dody Oktaviyanto	747941	Master	06.09.2021	
2	Deddy Irawan Ismail	12390374	Chief Officer	10.07.2021	
3	Fachmiati Nurani	12390377	Second Officer	10.07.2021	
4	Marinus Abraham Maryen	12390710	Third Officer	01.08.2021	
5	Asnur Ambo	12391254	Chief Engineer	17.10.2021	
6	Amron Hasudungan	747933	2nd Engineer	07.04.2021	
7	Kefas Tomoria	12391159	3rd Engineer	04.10.2021	
8	Riki Heryanto	12391308	4th Engineer	16.10.2021	
9	Suharsoyo	10030377	Electrician	23.04.2021	
10	Karel Masyhur	12390098	Boatswain	10.07.2021	
11	Andri	10027821	Pumpman	04.03.2021	
12	Muhamad Rizal	12391309	Able Seaman	16.10.2021	
13	M. Agus Ansori	10030116	Able Seaman	07.04.2021	
14	Nikolas Carolis Wattimena	12391160	Able Seaman	04.10.2021	
15	M. Thamrin Al Rizali	12390174	Ordinary Seaman	10.07.2021	
16	Ardi Sudirman	12391161	Ordinary Seaman	16.10.2021	
17	Fransiscus Frengky Tiang	10020509	Foreman	28.12.2020	
18	Mohamad Adrian	12391157	Oiler	04.10.2021	
19	Sumarwan	12391158	Oiler	04.10.2021	
20	Supriadi	10023578	Oiler	04.03.2021	
21	Samsul munir	12390805	Cook	07.09.2021	
22	Darmadi	12391329	Messboy	17.10.2021	
23	Rifaldy Punengoh	20200161	Cadet Deck	28.12.2020	
24	Riza Indriawan	20200174	Cadet Engine	28.12.2020	

MT. Minas, 31 oktober 2021

Mengetahui

**MASTER**



## Lampiran 5 Ship particular



## SHIP PARTICULAR

NAME OF SHIP : MT.MINAS  
 CALL SIGN : YDMS  
 IMO NUMBER : 8211239  
 PORT OF REGISTER : JAKARTA  
 KIND OF VESSEL : OIL TANKER

**GENERAL ARRANGEMENT**

PLACE OF BUILDING : PAL ( SURABAYA )  
 DATE OF DELIVERY : 1985  
 SHIP'S OWNER : PERTAMINA  
 CLASS : BKI  
 LOA : 89.775 M  
 LBP : 84.000 M  
 BREADTH (MLD) : 15.000 M  
 DEPTH (MLD) : 7.000 M  
 TROPICAL DRAFT : 5.810 M  
 SUMMER DRAFT : 5.712 M  
 HIGHEST POINT FROM KEEL : 23.000 M

DISPLACEMENT : 5,753  
 D W T (SUMMER) : 4,228  
 N R T : 1,123.19  
 G R T : 2,700.93

**CARGO OIL TANK CAPACITY IN 100%**

COT No.1 (P) : 355.30 M<sup>3</sup>  
 COT No.2 (P) : 393.90 M<sup>3</sup>  
 COT No.3 (P) : 393.90 M<sup>3</sup>  
 COT No.4 (P) : 312.90 M<sup>3</sup>  
 COT No.1 (C) : 472.80 M<sup>3</sup>  
 COT No.3 (C) : 461.55 M<sup>3</sup>  
 COT No.4 (C) : 450.20 M<sup>3</sup>  
 COT No.1 (S) : 355.30 M<sup>3</sup>  
 COT No.2 (S) : 393.90 M<sup>3</sup>  
 COT No.3 (S) : 393.90 M<sup>3</sup>  
 COT No.4 (S) : 312.90 M<sup>3</sup>  
 COT No.SLOP (P) : 68.60 M<sup>3</sup>  
 COT No.SLOP (S) : 68.60 M<sup>3</sup>  
**TOTAL : 4,433.75 M<sup>3</sup>**

**FUEL OIL TANK / BUNKER CAP. IN 100%**

No.1 F.O.T (S) : 59.2 Cub M  
 F.O.T (P) : 59.2 Cub M  
 F.O OVER FLOW TANK : 13.5 Cub M  
 FUEL OIL TOTAL : 131.9 Cub M

No.2 F.O.T (S) : 26.1 Cub M  
 F.O.T (P) : 27.1 Cub M

D.O OVER FLOW TANK : 13.5 Cub M  
 DIESEL OIL TOTAL : 66.7 Cub M  
 LUB. OIL SUMP.TANK : 4.8 Cub M

LOADING PUMP RATE : 300 KL/Hrs  
 NUMBER OF MANIFOLD : 3 Set X 6 Inchs

**WATER BALLAST TANK CAP. IN 100%**

WBT NO.1 (P) : 123.5 M<sup>3</sup>  
 WBT NO.1 (S) : 123.5 M<sup>3</sup>  
 WBT NO.2 (C) : 482.3 M<sup>3</sup>  
 WBT NO.3 (P) : 46.20 M<sup>3</sup>  
 WBT NO.3 (S) : 46.20 M<sup>3</sup>  
 AFT PEAK TANK : 44.90 M<sup>3</sup>  
**WATER BALLAST TOTAL : 866.60 M<sup>3</sup>**

**FRESH WATER TANK CAPACITY**

FPT : 163.50 M<sup>3</sup>  
 F.W (P) : 34.80 M<sup>3</sup>  
 F.W (S) : 37.30 M<sup>3</sup>  
 F.W TOTAL : 235.60 M<sup>3</sup>

**MACHINERY OF CARGO OIL PUMP**

TYPE : BT-200-3  
 SIZE : 200 M/M  
 CAPACITY : 150 M<sup>3</sup> / H x RPM 1750 ( 3 UNIT )  
 MAKER : TAIYO ELECTRIC MFG CO.LTD

**MACHINERY OF STRIPPING PUMP**

TYPE : 2 VP / 50  
 SIZE : 125/100 M/M  
 CAPACITY : 50 M<sup>3</sup>/H x RPM 70/1150(2 UNIT)  
 MAKER : TAIYO ELECTRIC MFG CO.LTD

**MAIN ENGINE**

TYPE / SERIAL NO: NIGATA 6M 34 AT  
 BORE / STROKE : 340/620 MM  
 M.C.S : 200 BHP / 290 RPM  
 MAKER: NIGATA ENGINEERING CO.LTD JAPAN  
 TURBO CHARGE : BBC VTR - 250 / 27500 RPM

**AUXILIARY ENGINE**

1. TYPE : D2866 LXE30 ( 2 UNIT )  
 OUTPUT POWER : 280BHP / 1800 RPM  
 BORE / STROKE : 128 MM/ 155 MM  
 MAKER : M A N  
 2. TYPE : 6 AL - HTD ( 1 UNIT )  
 OUTPUT POWER : 300 P.S / 1200 RPM  
 BORE / STROKE : 160 / 120 MM  
 MAKER : YANMAR DIESEL ENGINE  
 PROPELLER : SOLID KEYLESS 4 BLADE  
 DIA : 2500 MM  
 PITCH : 1550 MM  
 PROPELLER SHAFT : Ø 270 MM X 4270 MM  
 INTERMEDIATE SHAFT : Ø 310 MM X 4270 MM



**Lampiran 6 Kapal MT. MINAS P35**



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Nama** : Riza Indriawan

**NIT** : 551811236962 T

**Tempat/Tanggal lahir** : Temanggung, 27 Agustus 1997

**Jenis kelamin** : Laki-laki

**Agama** : Islam

**Alamat** : Krajan Pringsurat Rt.01/Rw01,  
Kel. Pringsurat, Kec. Pringsurat,  
Kab. Temanggung

**Nama Orang Tua :**

**Nama Ayah** : Istiyoso (Alm)

**Nama Ibu** : Mutmainah

**Alamat** : Krajan Pringsurat Rt.01/Rw01, Kel.  
Pringsurat, Kec. Pringsurat, Kab.  
Temanggung

**Riwayat Pendidikan :**

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1. SDN 1 Pringsurat   | : Lulus tahun 2010 |
| 2. SMP N 2 Pringsurat | : Lulus tahun 2013 |
| 3. SMK Islam Secang   | : Lulus tahun 2016 |
| 4. PIP Semarang       | : Masuk 2018       |

**Pengalaman Praktek Laut :**

- |                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1. Perusahaan Pelayaran | : Pertamina International Shipping   |
| 2. Nama Kapal           | : MT. Minas                          |
| 3. Masa Layar           | : 28 Desember 2020 – 1 Desember 2021 |