

# **IDENTIFIKASI KEGAGALAN UDARA PEJALAN MESIN**

**INDUK MT.ONTARI**



## **SKRIPSI**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Terapan Pelayaran**

**OLEH:**

**ADILA ARIF MOHAMMAD NOOR**  
**NIT: 51145332 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2019**

**IDENTIFIKASI KEGAGALAN UDARA PEJALAN MESIN  
INDUK MT.ONTARI**



**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh:**

**ADILA ARIF MOHAMMAD NOOR**

**NIT. 51145332 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**IDENTIFIKASI KEGAGALAN START MESIN INDUK MT.ONTARI**

**Disusun Oleh:**

**ADILA ARIF MOHAMMAD NOOR**  
**NIT. 51145332 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
Semarang..... 2019

Dosen Pembimbing I

Materi



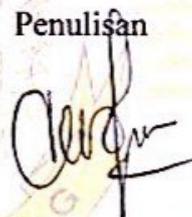
**AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd**

**Pembina (IV/a)**

**NIP. 19641212 199808 1 001**

Dosen Pembimbing II

Penulisan



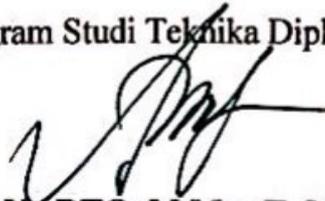
**ADI OKTAVIANTO, ST., M.M.**

**Penata Tk.1 (III/d)**

**NIP. 19721015 200212 1 001**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika Diploma IV



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

**Pembina (IV/a)**

**NIP. 19641212 199808 1 001**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI KEGAGALAN UDARA PEJALAN MESIN INDUK**

**MT.ONTARI**

DISUSUN OLEH :

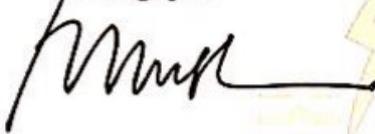
**ADILA ARIF MOHAMMAD NOOR**

**51145332.T**

Telah Diujikan dan Disahkan, oleh Dewan Penguji serta dinyatakan LULUS

Dengan Nilai.....Pada tanggal.....2019

Penguji 1



**H. Mustholiq. MM M.Mar.E**

Pembina, (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji 2



**Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd**

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji 3



**Irma Shinta Dewi, S.S., M.Pd**

Penata Muda Tk. I (III/d)

NIP. 19730713 199803 2 003

Dikukuhkan oleh :

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

**Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar**

Pembina (IV/a)

NIP. 19670605 199808 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN

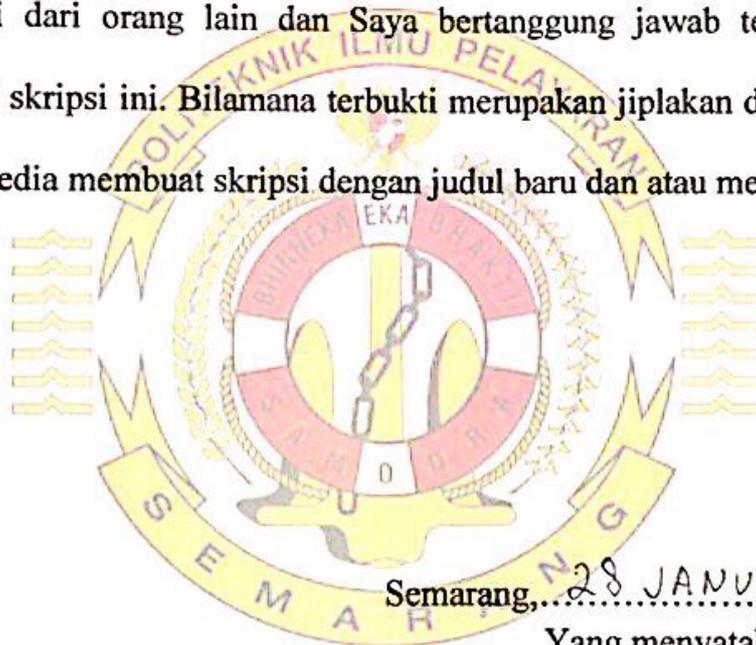
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADILA ARIF MOHAMMAD NOOR

NIT : 51145332.T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul ” Identifikasi kegagalan udara pejalan mesin induk MT.ONTARI” adalah benar hasil karya Saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan Saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka Saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.



Semarang, 28 JANUARI.....2019

Yang menyatakan



**ADILA ARIF MOHAMMAD NOOR**

**51145332.T**

## MOTTO

“Maka barang siapa mengerjakan kebaikan seberat zarah,  
niscaya dia akan melihat (balasan)nya”

(Al Qur'an, Surat Al-Zalzalah: 7)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberi peneliti kekuatan dan ilmu yang luar biasa hebatnya, sehingga dapat memudahkan langkah peneliti dalam penyusunan karya ilmiah ini. Semoga sholawat serta salam senantiasa terlimpahkan pada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya. Dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, peneliti banyak dibantu, dibimbing dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin mempersembahkan dan mengucapkan terima kasih atas selesainya penyusunan karya sederhana ini kepada:

1. Ibunda tercinta, Jumini. Terima kasih atas segala kasih sayang, dukungan, doa serta nasehat yang tak henti-hentinya diberikan kepada peneliti. Sebagai tanda bakti dan rasa hormat, peneliti persembahkan karya sederhana ini kepada Bapak dan Ibuk yang tiada mungkin dapat membalas segala kebaikan hanya dengan beberapa lembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Terimakasih Ibu. *I will always loving you.*
2. Kakak tersayang, Meta Andriani Eka Putri S.Si. Terima kasih atas semangat dan motivasi yang diberikan dalam pengerjaan karya ini. Yang selalu mengarahkan untuk mengerjakan skripsi meski tak terarah.
3. Bapak Amad Narto M.Mar.E., M.Pd. dan Bapak Adi Oktavianto, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing peneliti dalam proses penyelesaian penelitian ini.

4. Rekan-rekan angkatan LI yang selalu kompak, terutama kelas Teknika *Bravo* semasa peneliti berada di asrama dan Teknika *Bravo* saat peneliti menjalani semester 7 dan 8. Semoga persaudaraan ini tetap terjalin selamanya.
5. Seluruh senior dan adik-adik junior, terima kasih telah memberikan inspirasi bagi peneliti dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Dan semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan, dukungan dan juga doa sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul **"Identifikasi Kegagalan Udara pejalan Mesin Induk MT.ONTARI"** guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Teknik Program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penelitian ini, peneliti banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Yth. Bapak Adi Oktavianto, S.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
5. Yth. Seluruh Jajaran Dosen, Staf dan Pegawai Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Yth. Seluruh Jajaran Perwira PUSBANGKATARSIS (Pusat Pembangunan Karakter Taruna dan Perwira Siswa).

7. Seluruh crew MT.ONTARI, yang sangat membantu dan memberikan kesempatan serta pengetahuan kepada peneliti pada saat melaksanakan penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang membantu terselesaikannya penelitian ini.

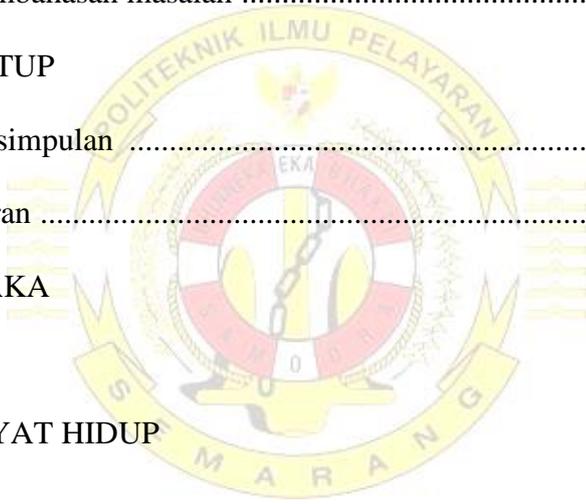
Akhirnya, tersirat harapan semoga kedepannya isi yang terkandung dalam penelitian ini dapat memberikan pengetahuan baru yang bermanfaat bagi banyak pihak, terutama pembaca.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAKSI .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang .....	1
B. Perumusan masalah .....	4
C. Tujuan dan manfaat penelitian .....	4
D. Sistematika penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan pustaka .....	8
B. Kerangka pikir penelitian .....	20
C. Definisi operasional .....	21

BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Waktu dan tempat penelitian .....	23
	B. Metode penelitian .....	24
	C. Metode pengumpulan data .....	25
	D. Teknik analisis data .....	28
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran umum objek penelitian .....	32
	B. Analisis masalah .....	36
	C. Pembahasan masalah .....	40
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan .....	58
	B. Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		



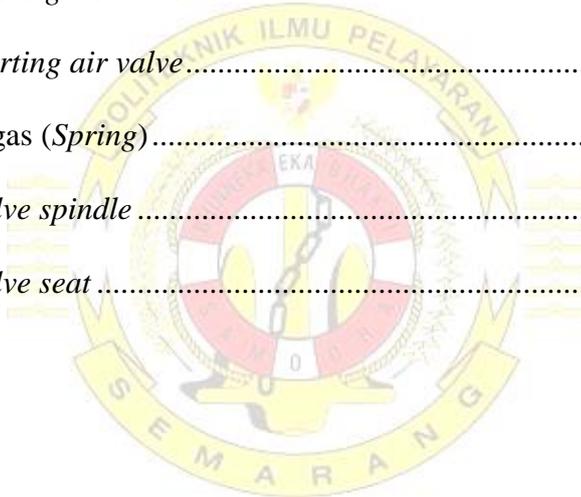
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel USG.....	28
Tabel 4.1	Penilaian USG .....	39
Tabel 4.2	Tabel <i>Starting Difficulties</i> dari <i>Main Engine</i> .....	42



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem udara pejalan .....	11
Gambar 2.2	<i>Main starting valve</i> .....	15
Gambar 2.3	<i>Air starting valve</i> .....	16
Gambar 2.4	Kerangka pikir.....	20
Gambar 4.1	<i>Air reservoir</i> .....	35
Gambar 4.2	<i>Starting air system diagram</i> .....	36
Gambar 4.3	<i>Starting air valve</i> .....	37
Gambar 4.4	<i>Starting air valve</i> .....	46
Gambar 4.5	Pegas ( <i>Spring</i> ).....	47
Gambar 4.6	<i>Valve spindle</i> .....	48
Gambar 4.7	<i>Valve seat</i> .....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Wawancara .....	60
Lampiran 2	Tabel <i>Troubles and remedies</i> dari <i>starting difficulties</i> .....	63
Lampiran 3	Data maintenance dari <i>starting air valve</i> .....	65



## ABSTRAK

**Adila Arif Mohammad Noor**, 2019, NIT: 51145481 T, “*Identifikasi Kegagalan udara pejalan mesin induk MT.ONTARI*”, Skripsi Teknik, Program Diploma Program IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd. Pembimbing II: Adi Oktavianto, S.T., M.M.

Sistem udara pejalan 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*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Faktor penyebab mesin induk tidak dapat di *start* ketika olah gerak kapal 2) Dampak yang terjadi jika mesin induk gagal di *start* ketika olah gerak kapal 3) Upaya yang dilakukan agar mesin induk dapat di *start*. Landasan teori yang digunakan dalam penulisan skripsi ini bersumber pada buku yang disusun oleh Jusak Johan Handoyo yang di beri judul Mesin Penggerak Utama Motor Diesel tahun 2014. Metode Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, dokumentasi, observasi dengan mengamati pada saat perbaikan di MT. ONTARI. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan menggunakan teknik analisis data *Software, Hardware, Environment* dan *Liveware (SHEL)* dan *Urgency, Seriousness* dan *Growth (USG)*.

Hasil penelitian ini adalah kegagalan *start* mesin induk diakibatkan oleh korosi pada *starting air valve* sehingga *starting air valve* macet. Dampak dari macetnya *starting air valve* maka udara dari bejana udara tidak dapat di *supply* menuju silinder pada mesin induk. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan *start* mesin induk adalah dengan melakukan *overhaul* pada *starting air valve*, melakukan pengecekan, *lapping starting air seat* dan *valve spindle*, sebagai penghambat pembentukan korosi, dilakukan perawatan secara rutin dan memberi pelumas pada *starting air valve*.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kegagalan *start* mesin induk MT.ONTARI disebabkan oleh katup udara pejalan yang macet yang berdampak pada *offhire* atau *offcharter* karena kapal tidak beroperasi. Saran agar tidak terjadi kegagalan *start* mesin induk adalah melakukan pengecekan seluruh sistem udara pejalan secara rutin, sesuai dengan jadwal pada *Planned Maintenance System (PMS)*.

**Kata kunci:** *Starting air system, starting air valve, (SHEL), USG, korosi/corrosion.*

## ABSTRACT

**Adila Arif Mohammad Noor**, 2019, NIT: 51145481 T, "*Identification of Failure to Start MT.ONTARI Main Engine*", Technical Thesis, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Adviser I: Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd. Adviser II: Adi Oktavianto, S.T., M.M.

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.

This study aims to find out: 1) Factors that cause the main engine can not be started when the ship moves 2) Impact that occurs if the main engine fails to start when the ship moves 3) Efforts are made so that the main engine can be started. The theoretical foundation used in the writing of this thesis is sourced from the book compiled by Jusak Johan Handoyo, which was named the Diesel Motorbike Mover Engine in 2014.

The research method used is descriptive qualitative using data analysis techniques Software, Hardware, Environment and Liveware (SHEL) and Urgency, Seriousness and Growth (USG). Data collection is done by interviewing, documentation, observing by observing when repairs in MT. ONTARI.

The results of this study are the failure of the main engine start caused by corrosion of the starting air valve so that the starting air valve is jammed. With congestion of the starting air valve, the air from the air vessel cannot be supplied to the cylinder on the main engine. Efforts to overcome the failure of the main engine start are by overhauling the starting air valve, checking, lapping the starting air seat and valve spindle, as a barrier to corrosion formation, routine maintenance and lubrication of the starting air valve.

The conclusion of this study is the start failure of MT.ONTARI main engine caused by a jammed pedestrian air valve that has an impact on offhire or offcharter because the ship is not operating. The suggestion that there is no failure of the main engine start is to routinely check the entire airborne system, according to the schedule at the Planned Maintenance System (PMS).

Keywords: Starting air system, starting air valve, SHEL, USG, corrosion.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Transportasi laut yang sangat penting dalam dunia perdagangan adalah kapal, karena kapal merupakan alat transportasi yang dapat mengangkut barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Dengan jumlah besar, dapat menempuh jarak yang jauh dan dengan biaya yang relatif murah. Saat ini penggerak kapal sangat beragam, mulai dari tenaga manusia (pendayung), layar, turbin dan *diesel*, untuk saat ini penggerak *diesel* digunakan sebagai mesin penggerak utama di kapal.

Mesin *diesel* juga di gunakan sebagai mesin penggerak utama di atas kapal. Motor *diesel* di atas kapal sangat penting, dimana motor *diesel* dalam operasinya ditujukan untuk kelancaran operasional dalam pelayaran. Salah satu penunjang untuk memulai beroperasinya mesin *diesel* ialah udara. Udara merupakan salah satu penunjang kelancaran operasi untuk mesin diesel, dimana udara merupakan langkah awal untuk memulai mesin beroperasi. Sistem udara penjalan di atas kapal dihasilkan oleh mesin bantu yang disebut kompresor yang memakai tenaga listrik dari generator. Udara penjalan di atas kapal yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan ke botol angin. Di dalam botol, udara tersebut bertekanan 25-30 bar (dua puluh lima sampai tiga puluh bar). Bahwa untuk mesin digerakkan langsung tanpa *reduction gear* atau *gear box* harus dapat *distart* 10 (sepuluh) kali tanpa

mengisi lagi, sedangkan untuk mesin-mesin dengan *gear box* dapat distart 6 (enam) kali. Udara dari bejana udara minimal 17 (tujuh belas) bar karena bila tekanan udara dibawahnya, maka udara tersebut tidak mampu menekan piston kebawah. Katup tekan di bejana udara dibuka penuh, maka udara akan keluar ke *main starting valve*. Setelah udara tersebut direduksi tekanannya hingga 9-10 (sembilan sampai sepuluh) bar. Bila *handle start* ditekan ke bawah, maka udara keluar dari *system* sebagian masuk dulu ke *distributor valve* dan sebagian lagi ke *cylinder head air starting valve*. Udara start ini diatur oleh *distributor valve* dengan tekanan sepuluh bar mana yang bekerja pada proses *expansi* hanya ada satu silinder yang bekerja.

Pada saat peneliti praktik di PT. Karya Bakti Adil, yaitu merupakan perusahaan yang sedang berkembang di Indonesia. Salah satu tempat peneliti praktek tepatnya di kapal MT. ONTARI pada tahun 2016-2018, kapal MT. ONTARI merupakan kapal jenis *oil product tanker*. Dengan kurun waktu 1 tahun peneliti berlayar di kapal MT. ONTARI, memuat pertamax dan NAPHTA didua tempat yaitu di Sumatera dan Kalimantan tepatnya di Plaju dan Balikpapan kemudian bongkar muatan di SBM Balongan Jawa Barat.

Dan kendala yang peneliti jumpai adalah mesin induk tidak dapat di *start* ketika udara penjalan telah di *supply* saat disaat melakukan *maneuver* dari posisi berlabuh menuju *Jetty 04 Plaju* pada tanggal 19 Juli 2017, hal ini sangat mengganggu dan membahayakan proses *maneuver* kapal maupun keselamatan *crew* kapal. Sehingga *Chief Engineer* memutuskan untuk menunda proses *maneuver* dan melaksanakan perbaikan dengan segera.

Peneliti menyadari dan memahami bahwa dalam kelancaran pengoperasian suatu mesin, terutama bagian-bagian yang membantu pengoperasian awal mesin induk yaitu yang berhubungan dengan udara penjalan, udara *start* di atas kapal perlu didukung oleh kesempurnaan proses kerja dari setiap bagian atau komponen, agar mesin dapat bekerja dengan optimal.

Udara penjalan di MT. ONTARI secara umum yaitu saat udara bertekanan dialirkan dari tabung udara, selanjutnya menuju *distributor valve* menggerakkan *plunyer* untuk bekerja maka udara ini langsung menekan piston melalui *air starting valve* di *cylinder head*. Jadi udara tersebut melaksanakan kerja *parallel*, di samping mengatur ke *distributor valve* sekaligus untuk udara *start* mendorong piston ke bawah pada tekanan minimal 17 (tujuh belas) bar sesuai tekanan dalam bejana udara.

Tetapi pada kenyataannya saat pengoperasian mesin induk, udara yang berada dalam *air recevoir* dibawah 17 (tujuh belas bar) sehingga udara yang *disupply* meskipun sudah di coba beberapa kali namun udara dari bejana udara tidak mampu menekan piston ke bawah. Kurangnya angin di dalam bejana udara disebabkan karena adanya kerusakan pada salah satu komponen dari kompresor sehingga hanya satu kompresor yang bekerja optimal dan membuat pengisian udara pada bejana udara berjalan lambat. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengambil judul “**Identifikasi Kegagalan Udara Pejalan Mesin Induk MT. ONTARI**”.

## B. Perumusan Masalah

Berdasarkan kejadian pada latar belakang yang telah diuraikan di atas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah faktor penyebab mesin induk di MT.ONTARI tidak dapat di *start*?
2. Dampak apa saja yang terjadi jika mesin induk MT. ONTARI gagal di *start*?
3. Upaya apa saja yang dilakukan agar mesin induk MT. ONTARI dapat di *start*?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab mesin induk tidak dapat di *start* ketika olah gerak kapal.
2. Untuk mengetahui dampak yang terjadi jika mesin induk gagal di *start* ketika olah gerak kapal.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan agar mesin induk dapat di *start*.

## D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap kegagalan *start* mesin induk secara langsung maupun tidak langsung akan menimbulkan masalah-masalah yang berkaitan dengan Mesin Induk sehingga dapat mengganggu proses operasional kapal dan perlu didukung oleh kesempurnaan proses kerja dari setiap bagian. Oleh karena itu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

### 1. Manfaat teoritis

- a. Sebagai tambahan pengetahuan, wawasan membantu pembaca agar bisa lebih mengerti dan meningkatkan pemahaman dalam memahami prinsip kerja sistem udara penjalan serta dapat diterapkan ilmunya dalam pekerjaan sehari hari.
- b. Dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan maupun referensi bagi semua pihak yang membutuhkannya.

### 2. Manfaat praktis

- a. Sebagai panduan praktis tentang pemecahan masalah yang terjadi di atas kapal, yang berguna untuk kelancaran pengoperasian mesin induk.
- b. Sebagai masukan bagi Masinis atau perwira mesin di atas kapal dalam mengoperasikan dan melakukan perawatan terhadap permesinan di atas kapal.
- c. Dengan membaca skripsi ini dapat mengerti penyebab atau faktor-faktor yang mempengaruhi udara penjalan terhadap kinerja mesin induk apabila terjadi di kapal nantinya dapat berupaya untuk menjaga kinerja udara penjalan mesin induk agar dapat bekerja secara maksimal untuk kelancaran dalam pengoperasian kapal sehingga keselamatan, ketepatan waktu sesuai jadwal yang ditetapkan.

### **E. Sistematika Penulisan**

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan dalam pemahaman, dalam penyusunan dan penulisan kertas kerja ini peneliti

membagi kedalam 5 (lima bab), dimana bab yang satu dengan yang lainnya saling terkait sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut:

## **BAB I      PENDAHULUAN**

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi tentang alasan dan pentingnya pemilihan judul skripsi, dalam latar belakang diuraikan pokok-pokok pikiran serta data pendukung mengenai pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah yaitu uraian mengenai masalah yang diteliti berupa pertanyaan dan pernyataan. Tujuan penelitian berisi jawaban tentang perumusan masalah. Manfaat penelitian berisi tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak – pihak yang berkepentingan. Sistematika penelitian berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan yang lain.

## **BAB II     LANDASAN TEORI**

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi teori atau pemikiran serta konsep yang melandasi judul penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan utuh kerangka pemikiran penelitian merupakan pemaparan penelitian.

## **BAB III    METODE PENELITIAN**

Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Waktu dan tempat

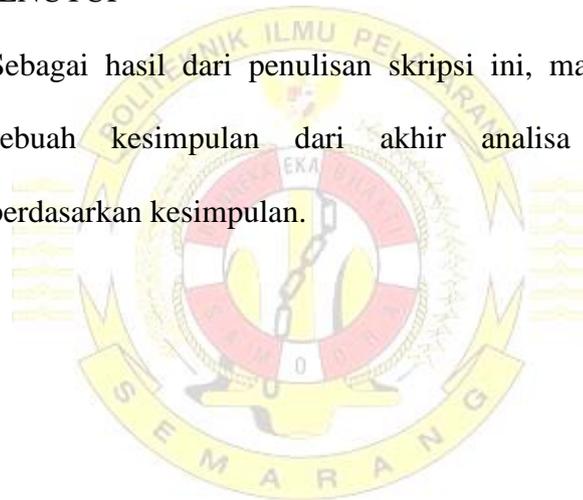
penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Metode pengumpulan data mengumpulkan data yang dibutuhkan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

#### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini peneliti akan mengidentifikasi kegagalan udara pejalan pada mesin induk di MT.ONTARI .

#### BAB V PENUTUP

Sebagai hasil dari penulisan skripsi ini, maka akan diberikan sebuah kesimpulan dari akhir analisa dan saran-saran berdasarkan kesimpulan.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul “Identifikasi Kegagalan Udara Pejalan pada Mesin Induk MT . ONTARI”, oleh karena itu peneliti akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar ada korelasi pemahaman yang lebih jelas.

##### 1. Identifikasi

Identifikasi atau *identify* adalah suatu proses pengenalan, menempatkan obyek atau individu dalam suatu kelas sesuai dengan karakteristik tertentu. Identifikasi berasal dari bahasa asing, yaitu bahasa Inggris asal kata *to identify* sebagai kata kerja, dan *identification* sebagai benda. *To identify* artinya adalah mengenali. Bahwa identifikasi penempatan atau penentu identitas seseorang atau benda pada suatu saat tertentu, atau sebuah kegiatan yang bertujuan untuk memeriksa dan menganalisa secara lebih mendalam akan sebuah hal, suatu proses atau benda. Pengertian identifikasi secara umum adalah pemberian tanda-tanda pada golongan barang atau sesuatu, dengan tujuan membedakan komponen yang satu dengan yang lainnya, sehingga suatu komponen itu dikenal dan diketahui masuk dalam golongan mana dalam suatu penelitian (Sasrawan, 2011).

##### 2. Sistem Udara Pejalan

Sistem pejalan yang digunakan pada *main engine* di kapal pada umumnya menggunakan sistem udara, dengan media udara bertekanan yang *disupply* kedalam 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 dalam tabung udara (*bottles*) yang siap digunakan setiap saat. Sistem pejalan kapal untuk mesin penggerak kapal dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu secara manual, elektrik dan dengan menggunakan udara tekan. Sistem pejalan di atas kapal umumnya menggunakan udara bertekanan. Pada prinsipnya adalah udara yang bertekanan pada tabung udara dialirkan ke ruang bakar sehingga 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* 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 mesin utama kapal udara dikompresikan dari kompresor udara utama dan ditampung pada botol angin utama (*main air reservoir*) pada tekanan udara 30 bar menurut ketentuan klasifikasi.

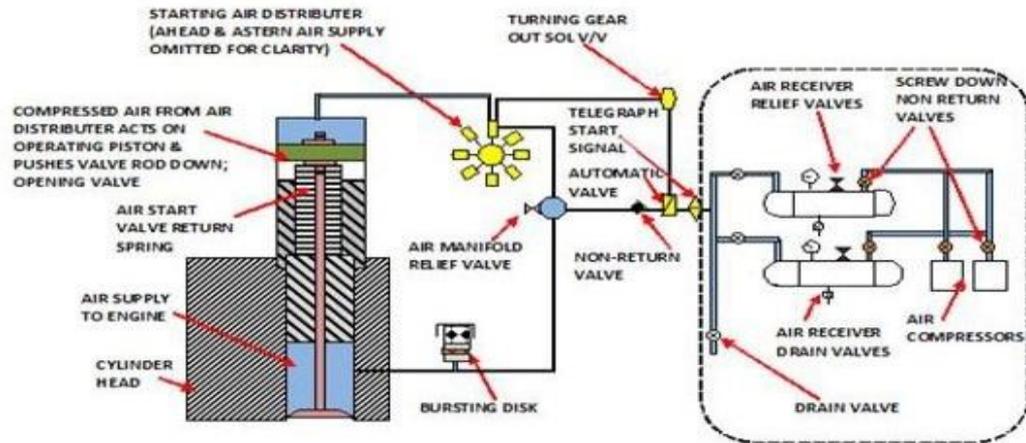
a. Pengertian sistem udara pejalan pada mesin induk diesel

Udara pejalan adalah udara yang diperlukan untuk mesin utama dan mesin bantu yang diperoleh dengan mengompresi udara pada atmosfer yang di kompresikan antara tekanan 25 - 30 bar pada bejana udara. Udara ini di kompresikan oleh kompresor, yang setidaknya akan ada dua tahap kompresi dengan pendinginan menengah, tujuannya adalah untuk mencapai kompresi yang mendekati isothermal. (Christen Knak, 1979)

Mesin induk di atas kapal, baik mesin *diesel* 4 tak maupun 2 tak digunakan udara untuk *start engine*, udara ini diproduksi dari *air compressor* dan ditampung di bejana udara (*air reservoir*). Tekanan kerja untuk udara *start* ini dimulai dari tekanan 25-30 bar. Instalasi dengan sebuah motor penggerak harus dapat di *start* sebanyak 12 kali berturut-turut bergantian untuk putaran maju dan putaran mundur tanpa menambah pemompaan lagi.

Bagian-bagian utama dari penataan udara *start* dan fungsinya masing-masing:

- 1) Kompresor udara (*main air compressor*) berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan yang dimampatkan di botol angin (*air reservoir*).
- 2) Bejana udara (*air reservoir*) berfungsi sebagai tabung pengumpulan udara, digunakan untuk menampung udara bertekanan yang telah dimampatkan oleh kompresor .
- 3) *Main starting valve* berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing kepala *cylinder head* dan penyalur udara untuk *start*.
- 4) *Distributor valve* berfungsi sebagai pembagi pada katup udara *start* (*starting air valve*) yang bekerja menggunakan *plunger*.
- 5) *Air starting valve* berfungsi sebagai katup *supply* ke bagian *cylinder head* untuk menggerakkan piston ke Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) pada langkah ekspansi (pada motor *diesel* 2 tak).



Gambar 2.1 Sistem udara pejalan

b. Prinsip kerja sistem *start* udara tekan pada mesin induk diesel

Mesin utama yang digunakan untuk *start* dilakukan oleh udara bertekanan dari tabung udara tekan, yang kemudian dimasukkan ke silinder dalam rangkaian yang sesuai untuk arah yang dibutuhkan atau disyaratkan. Prinsip kerja sistem *start* udara tekan kapal adalah motor listrik yang memperoleh daya dari generator dipergunakan untuk membangkitkan kompresor udara guna menghasilkan udara bertekanan. Selanjutnya udara yang dikompresikan tersebut ditampung dalam tabung bertekanan yang dibatasi pada tekanan kerja 30 bar.

Sebelum menuju ke *main air receiver*, udara tersebut terlebih dahulu melewati *separator* guna memisahkan air yang turut dalam udara yang disebabkan proses pengembunan sehingga hanya udara kering saja yang masuk ke tabung.

Konsumsi udara dari *main air reservoir* digunakan sebagai pengontrol udara, pembersihan *turbocharger*, untuk pengetesan katup

bahan bakar, untuk proses *sealing air* untuk *exhaust valve* yang dilakukan dengan memberikan tekanan udara ke dalam ruang bakar melalui katup buang (*exhaust valve*) dibuka secara *hidrolis* dan ditutup dengan *pneumatic spring* dengan cara memberikan tekanan pada katup *spindle* untuk memutar. Sedangkan untuk proses *start*, udara bertekanan sebesar 7 bar dimasukkan atau disalurkan melalui pipa ke *starting air distributor*, kemudian oleh *distributor regulator* dilakukan penyuplaian udara bertekanan secara cepat sesuai dengan *firing order*.

Dengan *firing order* 1 - 5 - 3 - 4 - 2 - 6 udara di suplai melalui *starting air valve* menuju silinder. Sehingga udara bertekanan 30bar dari botol udara berkapasitas  $2,2M^3$  x 2set mendorong torak berdiameter 0,42m dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB). Dengan terdorongnya salah satu torak, crankshaft dapat berputar  $180^\circ$  sehingga torak yang lain dengan *firing order* yang berbeda akan bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) mengkompresikan udara ke ruang bakar. Tekanan udara minimum dalam botol angin dapat menggerakkan piston apabila tekanan lebih dari 10bar.

Gaya tekan udara terhadap torak dapat di cari dengan cara :

$$P = \text{Tekanan (N/m}^2\text{)} \quad 1\text{Bar} = 100000 \text{ N/m}^2$$

$$P_1 = \text{Tekanan dalam silinder}$$

$$P_2 = \text{Tekanan ruang bakar pada saat kompresi}$$

$$F = \text{Gaya (N)}$$

$$A = \text{Luas penampang (m}^2\text{)}$$

Rasio kompresi = 1 : 16

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{maka, } F = P \times A$$

$$F = P \times \left(\frac{\pi}{4} \times D^2\right)$$

Tekanan dalam ruang bakar pada saat kompresi :

$$\text{Rasio kompresi} = \frac{P_1}{P_2} \rightarrow \frac{1}{16}$$

Perbandingan kompresi adalah 1 : 16

Tekanan udara bilas = 0,6 Bar

$P_2 = \text{perbandingan kompresi} \times \text{tekanan udara bilas}$

Sistem udara *start* dibagi menjadi 2 (dua), yaitu *Direct start* dan *Indirect start*.

- 1) *Direct start* adalah suatu sistem *start* dimana perlakuan langsung di mesin ada di ruang bakar dengan menginjeksikan udara yang bertekanan ke ruang bakar sehingga piston akan bergerak secara otomatis.
- 2) *Indirect start* adalah suatu sistem *start* dimana perlakuan yang dikenakan pada mesin adalah di luar ruang bakar *engine*, dalam hal ini yang mendapat perlakuan pada mesin adalah bagian *flywheel* (roda gila). Jika *flywheel* (roda gila) diputar maka secara otomatis piston akan ikut bergerak karena bagian *flywheel* (roda gila) terhubung dengan *crankshaft* (poros engkol), *connecting rod* (batang penghubung), *cross head* (kepala silang), *piston rod* (batang torak) dan piston (torak).

c. Komponen pendukung utama sistem udara *start* pada mesin induk diesel:

1) Kompresor

Mesin induk adalah instalasi mesin dalam kapal yang dipergunakan untuk menggerakkan atau memutar poros baling-baling sehingga kapal dapat bergerak, sedangkan mesin bantu adalah motor yang dipergunakan untuk menggerakkan generator listrik sehingga menghasilkan arus listrik yang kemudian digunakan untuk pesawat-pesawat yang memerlukan tenaga tersebut, misalnya kompresor .

Kompresor udara adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan. Kompresor mengisap udara dari atmosfer kemudian menekan masuk ke dalam tabung untuk menampung udara bertekanan, setelah diadakan pemeriksaan dan pengecekan terhadap kompresor .

Kompresor adalah mesin untuk memampatkan yang berfungsi untuk meningkatkan udara atau gas. Secara umum biasanya mengisap udara dari atmosfer, yang secara fisika merupakan campuran beberapa gas dengan susunan 78% Nitrogen, 21% Oksigen dan 1% campuran Argon, Karbon dioksida, Uap Air, Minyak, dan lainnya. (Sunarto, 2013)

2) Separator

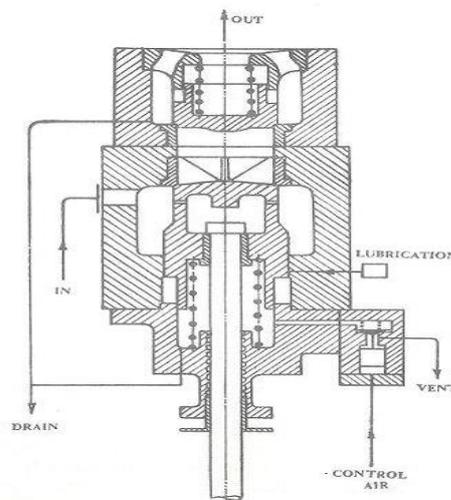
Separator berfungsi untuk memisahkan dan menyaring kandungan air yang turut serta dalam udara lembab (*air humidity*) kompresi yang diakibatkan oleh pengembunan sebelum masuk ke tabung botol angin agar air tidak ikut bersirkulasi dan tidak terjadi kerusakan yang fatal. Sehingga separator disediakan *steam trap* guna menampung air tersebut untuk selanjutnya air yang tidak digunakan tersebut dibuang ke got atau *bilge*.

### 3) Botol angin (*Main air receiver*)

*Main air receiver* berfungsi untuk menyimpan udara bertekanan, diperlukan tabung udara dengan kemampuan menahan udara bertekanan tinggi hingga 30 bar. Pada tabung udara terdiri dari badan tabung, *drain valve* dan kepala tabung. Pada kepala tabung terdapat *main stop valve*, *safety valve* dan *auxiliary valve*.

- a) *Safety valve* berguna sebagai pengaman jika terjadi tekanan yang melebihi tekanan yang disyaratkan oleh tabung, maka *valve* akan otomatis membuka.
- b) *Main stop valve* berfungsi untuk menyalurkan udara bertekanan dari botol angin (*air reservoir*) menuju ke *starting valve* yang ada pada *cylinder head*.
- c) *Auxiliary valve* dapat digunakan sebagai sistem udara kontrol. Sistem udara kontrol biasanya mempunyai tekanan sekitar 6 bar, sehingga diperlukan *air reducer*.

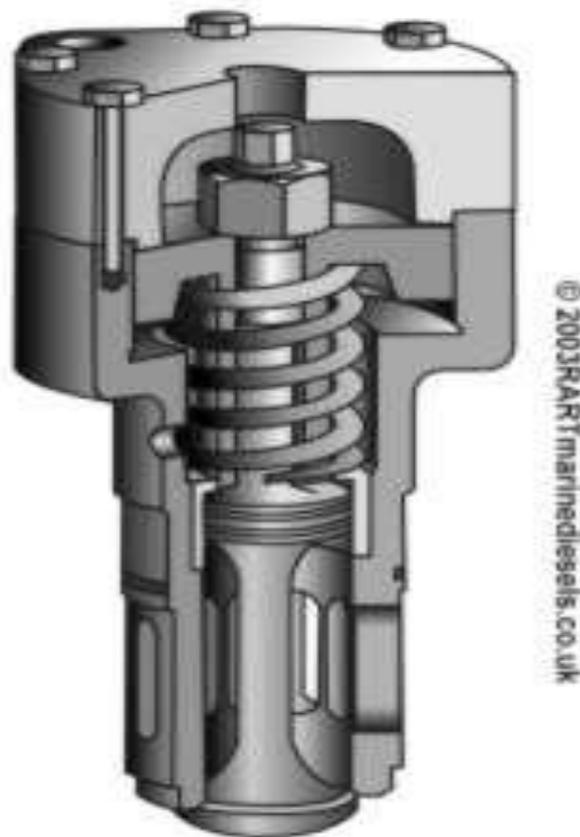
### 4) *Main starting valve*



Gambar 2.2 *Main Starting Valve*

*Main starting valve* berfungsi sebagai katup penyalur atau katup utama untuk pembagi ke masing-masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk proses awal *start* pada mesin induk yang berada di atas kapal. Katup ini digerakan oleh udara kontrol dari *control air reservoir* dengan tekanan sebesar 7 bar.

5) *Air starting valve*



**MAN B&W Air Start Valve**

Gambar 2.3 *Air starting valve*

Sumber : Mitsui B&W

*Air starting valve* adalah sebuah katup udara pejalan mesin penggerak utama, yang terpasang pada setiap silinder mesin dan berfungsi untuk mendorong/menggerakkan torak secara bergantian sesuai urutan pembakaran (*firing order*).  
(Jusak Johan Handoyo, 2014)

*Air starting valve* terdiri dari katup utama, piston, *bushing* dan *spring* yang merupakan komponen utama dari *starting valve*. Katup utama akan membuka jika udara kontrol menekan piston sehingga *valve* terbuka dan udara bertekanan 30 bar masuk ke dalam ruang bakar menekan piston dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB). Hal tersebut akan berlangsung berurutan sesuai dengan urutan pembakaran (*firing order*) sampai terjadi pembakaran di ruang bakar ke setiap masing-masing silinder. Setelah terjadi pembakaran di ruang bakar maka *starting air control valve* akan berhenti bekerja dan masing-masing *starting valve* tiap-tiap silinder akan menutup.

*Starting air* merupakan salah satu bagian terpenting dari sistem *start* awal untuk mesin diesel di atas kapal. Udara adalah salah satu penunjang kelancaran operasi mesin induk di atas kapal, dimana udara merupakan langkah awal untuk memulai mesin beroperasi. Di atas kapal peneliti mengenal *starting air*, dengan menggunakan media udara bertekanan yang *disupply* ke dalam silinder, karena kebanyakan ini dilakukan di mesin yang berukuran besar. Peng-injeksian udara bertekanan ini dilakukan dengan urutan pembakaran (*firing order*) yang sesuai untuk arah putaran yang diisyaratkan. *Supply* udara bertekanan disimpan dalam tabung udara (*air reservoir*) dengan tekanan 30bar yang siap digunakan setiap saat. Dengan adanya sistem udara penjalan (*starting air*) di

atas kapal, maka sistem pengoperasian saat *start* awal di atas kapal berjalan dengan baik, mudah dan efisien.

6) *Air distributor valve*

*Air distributor valve* merupakan salah satu komponen pada sistem udara penjalan (*starting air*) yang berfungsi sebagai pengatur pemasukan udara untuk membuka *starting air valve* ke setiap silinder sesuai dengan *firing order*.

3. Pengertian Mesin *Diesel* Penggerak Utama (*Main Diesel Engine*)

a. Pengertian mesin *diesel*

Menurut Jusak Johan Handoyo, Mesin diesel adalah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas langsung menjadi energi mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine System*. Pembakaran (*Combustion Engine*) dibagi dua yaitu:

- 1) Mesin pembakaran dalam (*internal combustion*) adalah pesawat tenaga, yang pembakarannya dilaksanakan di dalam pesawat itu sendiri. Contoh : mesin diesel, mesin bensin, turbin gas, ketel uap.
- 2) Mesin pembakar luar (*external combustion*) adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan di luar pesawat itu sendiri. Contoh: turbin uap, mesin uap.

b. Pengertian Motor diesel 2 tak

Motor diesel 2 tak (langkah) yaitu mesin yang proses kerjanya memerlukan 2 kali langkah torak yang bergerak dari TMA (Titik Mati Atas) menuju TMB (Titik Mati Bawah) kemudian kembali lagi menuju titik mati atas (TMA), 1 kali putaran poros engkol menghasilkan 1 kali tenaga atau usaha.

c. Prinsip kerja mesin diesel 2 tak:

1) Langkah pembilasan dan kompresi

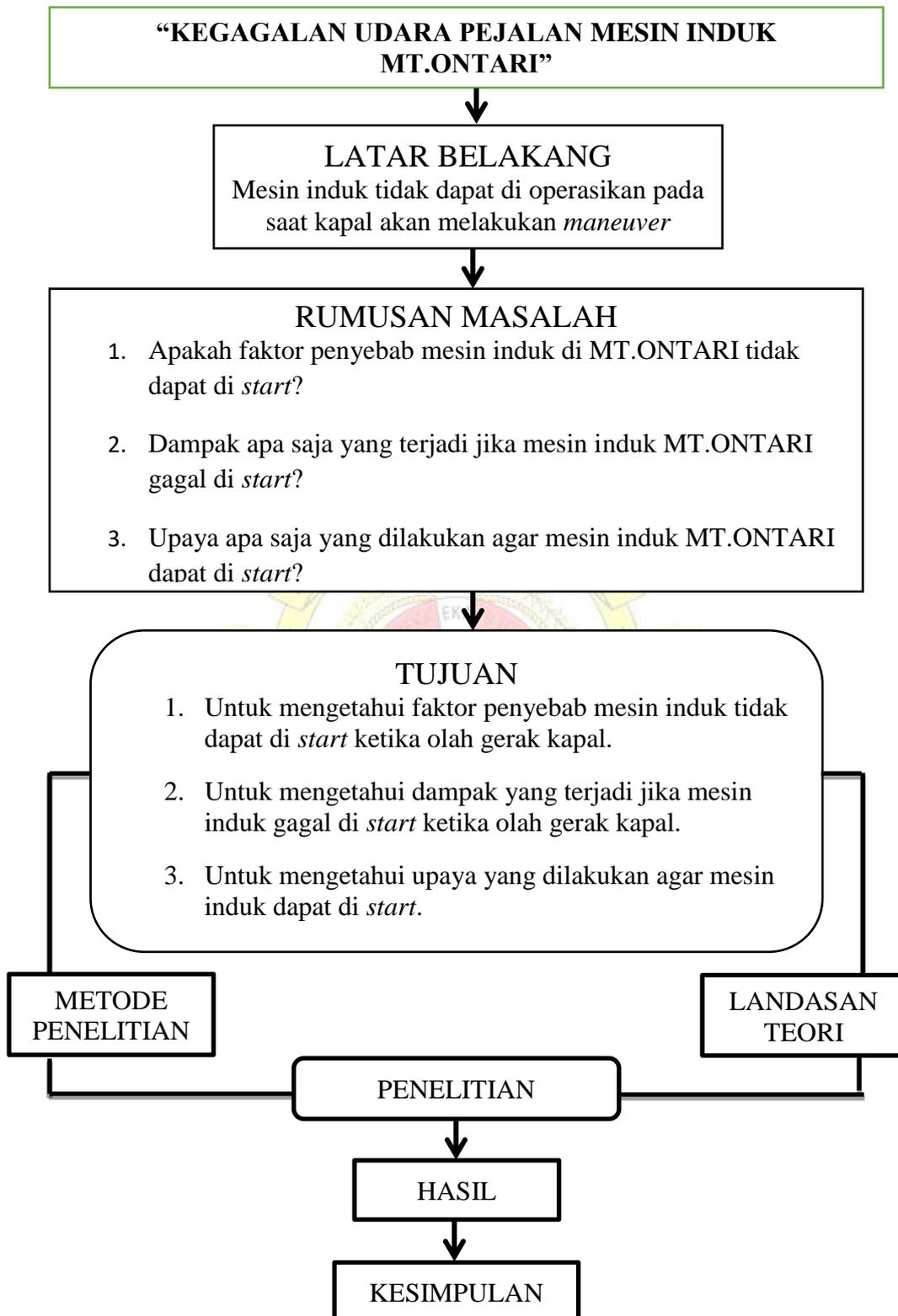
Piston bergerak naik dan membuka *air intake valve* untuk memenuhi udara pada ruang *crank case*, dan secara bersamaan gerak piston menutup *exhaust manifold*, piston masih terus bergerak naik untuk proses kompresi.

2) Langkah kerja, ekspansi dan buang

Langkah ekspansi dan buang dimulai setelah terjadinya tekanan maksimum di dalam silinder akibat terbakarnya campuran bahan bakar dan udara. Dan setelah terjadi tekanan maksimum dalam silinder, piston akan terdorong menuju TMB dan katup buang mulai terbuka dan gas hasil pembakaran akan terdorong keluar akibat tekanan silinder lebih besar dari pada tekanan udara luaran juga akibat terdesak oleh udara segar yang di paksa masuk dengan blower pembilas (*Turbocharger*) melalui lubang bilas. Pada saat katup buang sudah tertutup proses pemasukkan udara masih berlangsung untuk beberapa saat dengan bantuan turbocharger sampai lubang bilas tertutup total oleh torak, hal ini di maksudkan untuk meningkatkan kapasitas dan menaikkan tekanan udara pembilas dalam silinder.

Demikian kedua proses ini berlangsung terus menerus dan bergantian antara langkah pembilasan dan kompresi dengan langkah ekspansi dan buang.

## B. Kerangka Pikir Penelitian



**Gambar 2.4.** Kerangka pikir penelitian  
(Sumber : Data pribadi)

Berdasarkan kerangka pikir tersebut, peneliti akan melakukan penelitian dimana dalam penentuan pokok masalah, peneliti mengumpulkan dan membuat table data yang akan dibahas lebih lanjut ke bab selanjutnya pada bagian teknik analisis data.

### C. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis atau operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Maka di bawah ini akan dijelaskan mengenai pengertian dari istilah-istilah yang ada:

1. Mesin *diesel* adalah adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar.
2. Kompresor adalah pesawat atau mesin yang berfungsi untuk memampatkan atau menaikkan tekanan atau memindahkan fluida gas/udara dari suatu tekanan statis rendah ke keadaan tekanan statis yang lebih tinggi.
3. Separator berfungsi untuk memisahkan dan menyaring kandungan air yang turut serta dalam udara lembab (*air humidity*) kompresi yang diakibatkan oleh pengembunan sebelum masuk ke tabung botol angin agar air tidak ikut bersirkulasi dan tidak terjadi kerusakan yang fatal.
4. Bejana udara (*air reservoir*) adalah suatu tabung yang berfungsi sebagai penampung udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor.

5. *Main starting valve* berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing - masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk *start*.
6. *Distributor valve* berfungsi sebagai pembagi pada katup udara *start* (*air starting valve*) yang bekerja menggunakan *plunger*.
7. *Bilge* atau got berfungsi sebagai media penampung air kotor serta sisa-sisa minyak kotor yang terbuang yang terdapat pada bagian lantai bawah.
8. *Air starting valve* berfungsi sebagai katup *supply* udara di *cylinder head* untuk menggerakkan *piston* ke bawah pada saat langkah *expansi* (pada motor diesel 2 tak).



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dari uraian bab per bab yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci yaitu mengenai kegagalan udara pejalan mesin induk MT.ONTARI, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor yang menyebabkan kegagalan *start* mesin induk MT.ONTARI adalah katup udara pejalan yang macet, karena katup udara pejalan berperan penting dalam proses *start* awal untuk menjalankan mesin induk, sebagai jalan masuk udara pejalan ke dalam silinder.
2. Dampak yang ditimbulkan pada kegagalan *start* mesin induk MT.ONTARI adalah membahayakan keselamatan kapal, kru kapal dan juga merugikan perusahaan karena tidak beroperasinya kapal (*off hire*).
- 3 Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi kerusakan adalah dengan cara, melakukan perawatan sesuai dengan *plan maintenance system* (PMS), serta melakukan pemeriksaan pada *starting air valve* sesuai dengan manual book yang berada di kapal, dengan melakukan *overhaul* untuk mengembalikan kondisi pada *starting air valve*, melumuri *starting air valve* dengan *grease* atau oli, untuk menghindari terjadinya korosi pada *starting air valve*.

## B. Saran

Ada beberapa perhatian yang penulis sarankan agar tidak terjadi kegagalan *start* mesin induk MT.ONTARI:

1. Untuk mencegah kegagalan *start* mesin induk, perlu dilakukan perawatan terhadap semua yang berhubungan dengan *starting system* seperti: pengecekan terhadap kondisi katup udara pejalan, melakukan pemeriksaan terhadap *distributor valve*, melakukan *drain* atau cerat pada bejana udara secara rutin.
2. Jika terjadi kerusakan segera melakukan analisa penyebab terjadinya kerusakan, temukan apa penyebab kerusakannya dan lakukan perbaikan, jika kerusakan tidak dapat diperbaiki dengan segera maka laporkan permasalahan tersebut kepada pihak kantor agar bisa di tindak lanjuti untuk mencegah *offhire*.
3. Mengadakan *engine crew morning meeting* untuk membicarakan pentingnya melakukan perawatan sesuai dengan *manual book*, melaksanakan jadwal perawatan sesuai *Planned Mmaintenance system* (PMS) dan melakukan upaya upaya pencegahan korosi seperti : melumasi starting air dengan oli atau grease dan melakukan *drain* (cerat) pada bejana udara setiap empat jam sekali.

## DAFTAR PUSTAKA

Handoyo, Jusak Johan, 2014, *Mesin Penggerak Utama Motor Diesel*. Deepublish. Yogyakarta.

*Instruction Manual Book*, 1993, *Maintenance*, Jepang: Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., LTD.

*Instruction Manual Book*, 1993, *Mitsui-B&W Diesel Engine Operation and Data*, Jepang: Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., LTD.

Sasrawan, 2011, *Pengertian Identifikasi Menurut Ahli*, Diambil dari: <https://pengertiandefinisi.com/pengertian-identifikasi-menurut-ahli/>, Diakses pada 25 Oktober 2018

Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran, 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi*.

Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta.

Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.

Wikipedia, 2016, <https://id.wikipedia.org/wiki/Identifikasi>.

Wordpress, 2013, (<https://yannawari.wordpress.com/2013/05/16/metode-usg-urgency-seriousness-growth-usg-adalah-salah/comment-page-1/>)

## LAMPIRAN 1

### Wawancara

#### A. Daftar Responden

1. Responden 1 : *Chief engineer*
2. Responden 2 : *Second engineer*

#### B. Hasil Wawancara

Wawancara terhadap *Engineer* MT.ONTARI penulis lakukan saat melaksanakan praktek laut pada periode Desember 2016 sampai dengan Januari 2018. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

##### 1. Responden 1

Nama : Diaz Mundi

Jabatan : *Chief engineer*

Tanggal wawancara : 13 Agustus 2017

*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* : "Permasalahan yang terjadi pada mesin induk hingga menyebabkan kegagalan *start* adalah katup udara pejalan atau *starting air valve* yang macet. Katup udara pejalan macet di sebabkan karena terjadinya korosi pada katup itu. Sebenarnya ada banyak sekali penyebab mesin induk gagal di *start*, namun kegagalan *start* yang terjadi di kapal kita disebabkan oleh katup udara yang macet".

*Cadet* : "Apa faktor yang menyebabkan terjadinya korosi pada katup udara pejalan *chief*?"

*Chief engineer* : "Faktor faktor yang memicu terjadinya korosi pada katup udara pejalan adalah adanya air dalam bejana udara, air dalam bejana ini harusnya rutin di *drain* agar udara yang di suplai ke mesin tidak bercampur udara, udara di kamar mesin yang lembab, udara yang

- lembab merupakan udara yang memiliki konsentrasi uap dalam udara, hal ini memicu terjadinya korosi pada katup udara pejalan, kurangnya perawatan terhadap katup udara pejalan yang di sebabkan oleh jam operasional kapal yang tinggi.”
- Cadet* : “Lantas, apa dampak yang terjadi akibat mesin induk gagal di start *chief*?”
- Chief engineer* : “Dampak yang terjadi tentunya merugikan perusahaan karena kapal *offhire* dan 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* : “Ashiapppp!”

## 2. Responden 2

- Nama : YH. Wibowo
- Jabatan : *Second Engineer*
- Tanggal wawancara : 25 Maret 2017
- Cadet* : “Izin bertanya *second*.”
- Second engineer* : “Ya, bagaimana *cadet*?”
- Cadet* : “Mengenai perawatan *starting air valve*, perawatan apa saja yang perlu dilakukan untuk *starting air valve*?”
- Second engineer* : “Perawatan yang diperlukan untuk *starting air valve* adalah melakukan *overhaul* pada *starting air valve*, melakukan pengecekan pada *spindle valve*, dudukan *valve*, *valve spring*, membersihkan *valve* dari kotoran kotoran yang menempel, melakukan lapping dan memberi sedikit oli agar tidak mudah terjadi korosi pada *starting air valve*”.
- Cadet* : “Mengapa bisa terjadi korosi pada *starting air valve*?”
- Second engineer* : “Korosi pada *starting air valve* terjadi karena, kurangnya perawatan pada *starting air valve*, hal ini disebabkan karena jam operasional yang sangat tinggi sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan *overhaul* pada *starting air valve*.”

- Cadet* : “Lalu bagaimana cara melakukan perawatan pada *starting air valve* jika jam operasional kapal sangat tinggi?”
- Second engineer* : “Perawatan dapat dilakukan dengan meminta waktu perbaikan pada perusahaan dan 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 memper cepat waktu tiba, agar *crew* mesin memiliki waktu untuk melakukan perawatan pada *starting air valve* pada saat kapal tiba.”
- Cadet* : “Untuk menghemat waktu perawatan mengapa kita tidak menggunakan *starting air valve spare*?”
- Second engineer* : “Kita tidak memiliki *spare* pada *starting air valve*, *spare* yang ada didalam *store* kondisinya sudah rusak semua. Saya sudah mengirim *requisition for sparepart* namun pihak perusahaan belum mengirimkan ke kapal, mungkin karena harganya yang sangat mahal.”
- Cadet* : “Siap *second*, terimakasih atas semua penjelasannya. Nanti apabila masih ada sesuatu hal yang masih kurang jelas akan saya bertanya lagi.”
- Third 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!*”

## LAMPIRAN 2

703.08

### STARTING DIFFICULTIES

Starting Difficulties - See SUPPLEMENTARY COMMENTS and information  
on PAGE 703.13 & 703.14

Difficulty	Point	Possible Cause	Remedy
Engine fails to turn on starting air after "start" order has been given.	1	Pressure in starting air receiver too low.	Start the compressors. Check that they are working properly.
	2	Valve on starting air vessel closed.	Open the valve.
	3	Valve to starting air distributor closed.	Open the valve.
	4	No pressure in the control air system.	Check the pressure. If too low, change over to the other reducing valve and clean the filter. (Normal 5.5 - 7 bar).
	5	Main starting air valve (ball valve) locked in closed position.	Lift locking plate to working position.
	6	Main starting air valve (ball valve) does not function owing to turning gear interlock.	Disengage the turning gear.
	7	Control selectors are wrongly set.	Correct the setting.
	8	Reversing cylinder of the starting air distributor not at right position, so that the end-stop valves are not activated.	Try and starting in the other direction. Lubricate and make the reversing disc movable. Overhaul the starting air distributor.  Check the air cylinder and end-stop valves and adjust these.  If the air cylinder is getting air signal on both sides, the reversing air cylinders of roller guides might be broken.

Starting Difficulties cont. - See also PAGE 703.13 & 703.14

Difficulty	Point	Possible Cause	Remedy
Engine turns too slowly (or unevenly) on starting air	9	Control valve for starting air distributor sticking.	Overhaul the control valve, clean and lubricate the slide.
	10	Starting air valves in cylinder covers defective.	Pressure-test the valves. Replace or overhaul defective valves.
	11	Regulating shaft does not activate "Fuel-off" switch. (under bridge control)	Locate the fault and rectify the cause.
	12	Control air signal for starting does not reach the engine.	Find out where the signal has been stopped and correct the fault.
	13	Shut-down of engine.	Check pressure and temperature. Reset "shut-down".
	14	"Slow-turning" of engine adjusted too low.	Set the adjustment screw for "slow-turning" so that the engine turns as slowly as possible without faltering.
	15	"Slow-turning" is not cancelled (automatic control).	See the "Bridge Control" instructions.
	16	Faulty adjustment of starting air distributor.	Check the adjustment with pin gauge.
	17	Defective starting valves in cylinder covers.	Pressure-test the valves for leakages. Replace or overhaul the defective valves.

**Tabel Troubles and remedies dari Starting Difficulties**

### LAMPIRAN 3

No.	Date	Location	Component s	Trouble	Remarks
1.	27/09/2016	Cyl. M/E No. 1&3	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	-
					-
					-
				Ring piston	Checked
					Changed
2.	23/11/2016	Cyl. M/E No. 2&6	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	-
					-
					-
3.	16/04/2017	Cyl. M/E No. 1,3&5	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	-
					-
				Spindle starting air valve	-
					-
4.	25/06/2017	Cyl. M/E No. 2	Starting air valve	Seating starting air valve dirty	Cleaned
					Lapping
5.	19/07/2017	Cyl. M/E No. 1-6	Starting air valve	<i>Seating dan starting air valve spindle dirty</i>	Overhaul
					Cleaned
					Lapping

*Tabel Data maintenance starting air valve pada mesin induk diesel (Sumber: Engine log book periode 2016-2017)*

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Adila Arif Mohammad Noor
2. Tempat, Tanggal Lahir : Banjarbaru, 12 Juni 1995
3. NIT : 51145332 T
4. Agama : Islam
5. Alamat : Graha Tirta Bougenville No.129



RT 003/RW 014

Kel. Kureksari Kec. Waru

Kab. Sidoarjo - Jawa Timur

6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Nurhuda
  - b. Ibu : Jumini
8. Riwayat Pendidikan
  - a. Lulus SD : SDN Kepuh Kiriman II (2002-2008)
  - b. Lulus SMP : SMP Negeri 21 Surabaya (2008-2011)
  - c. Lulus SMA : SMAN 16 Surabaya (2011-2014)
9. Pengalaman Praktek Laut : MT.ONTARI

Karya Bakti Adil