

**IDENTIFIKASI KEBOCORAN GAS BUANG PADA *EXHAUST***

***VALVE* DI MV. VINCA**



**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh :**

**FATAHILAH MUTTAQIN**

**NIT. 52155766. T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### IDENTIFIKASI KEBOCORAN GAS BUANG PADA *EXHAUST VALVE* DI

MV. VINCA

DISUSUN OLEH :

**FATAHILAH MUTTAQIN**  
**NIT. 52155766. T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, Juli 2019

Dosen Pembimbing  
Materi

Dosen Pembimbing  
Metodologi dan Penulisan

**ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19710421 199903 1 002

**SRI PURWANTINI, SE., S.Pd., MM.**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19661217 198703 2 002

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

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

## HALAMAN PENGESAHAN

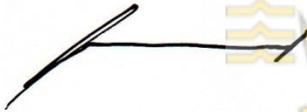
### IDENTIFIKASI KEBOCORAN GAS BUANG PADA *EXHAUST VALVE* DI MV. VINCA

Disusun Oleh:

**FATAHILAH MUTTAQIN**  
**NIT. 52155766. T**

Telah diuji dan disahkan oleh, Dewan Penguji serta dinyatakan lulus dengan  
Nilai..... Pada Tanggal..... 2019

Penguji I



**ACHMAD WAHYUDIONO, M.M., M.Mar.E.**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19560124 198703 1 002

Penguji II



**ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19710421 199903 1 002

Penguji III



**Capt. TRI KISMANTORO, MM., M.Mar**  
Penata (III/c)  
NIP. 19751012 199808 1 001

Dikukuhkan oleh :  
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc.**  
Pembina Tk.1 (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FATAHILAH MUTTAQIN  
NIT : 52155766. T  
Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Identifikasi kebocoran gas buang pada *Exhaust Valve* di MV. Vinca”. Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, Juli 2019  
Yang menyatakan



**FATAHILAH MUTTAQIN**  
NIT. 52155766. T

## MOTTO

1. Janganlah lepas dari restu orang tua, karena restu orang tua adalah kunci dari kesuksesan.
2. Jika bisa dikerjakan sekarang, kenapa harus ada kata nanti.
3. Putus asa itu hanya untuk orang yang lemah, jadi teruslah berjuang, Allah pasti melihat usahamu dan akan memberimu lebih dari apa yang kamu inginkan.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, Ubaedilah dan Ruharti yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada anaknya.
2. Seluruh teman-teman kasta Banyumas, rekan-rekan Angkatan 52, serta adik-adik tingkat yang selalu memberi semangat dan motivasi.
3. Seluruh staff dan pegawai PT. Jasindo Duta Segara, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
4. Seluruh perwira dan *crew* MV. VINCA yang telah mengajari penulis waktu praktek laut yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini..
5. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tempat penulis menimba ilmu.
6. Pada pembaca yang budiman semoga skripsi ini dapat bermanfaat dengan baik.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Identifikasi kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2018-2019 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran.

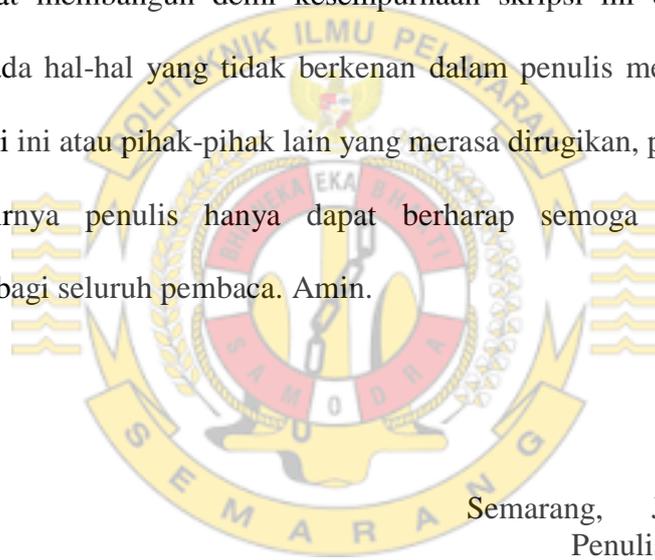
Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofiq, M.Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) Semarang.
2. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. selaku dosen pembimbing materi.
4. Sri Purwantini, SE., S.Pd., MM. Selaku dosen pembimbing penulisan.
5. Seluruh staff dan pegawai PT. Jasindo Duta Segara, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
6. Seluruh perwira dan *crew* MV. VINCA yang telah mengajari penulis waktu praktek laut yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan.

8. Yang penulis banggakan rekan-rekan angkatan 52 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran ataupun koreksi dari para pembaca semua yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan apabila dalam skripsi ini ada hal-hal yang tidak berkenan dalam penulis melakukan penelitian untuk skripsi ini atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis minta maaf.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca. Amin.



Semarang, Juli 2019  
Penulis

FATAHILAH MUTTAQIN  
NIT. 52155766.T

## DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
ABSTRAKSI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	8
B. Kerangka Pikir Penelitian .....	24

BAB III	METODE PENELITIAN	
A.	Jenis Metode Penelitian .....	26
B.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	28
C.	Jenis Data .....	28
D.	Metode Pengumpulan Data .....	29
E.	Analisis Data .....	31
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A.	Gambaran Umum Objek Yang Diteliti .....	42
B.	Analisa Hasil Penelitian .....	47
C.	Pembahasan Masalah .....	58
BAB V	PENUTUP	
A.	Kesimpulan .....	78
B.	Saran .....	79
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penampang mesin <i>diesel</i> .....	13
Gambar 2.2 Bagian-bagian mesin <i>diesel</i> .....	17
Gambar 2.3 Pengukuran <i>Spindle Bushing</i> .....	19
Gambar 2.4 Pengukuran <i>Exhaust Valve Seat</i> .....	20
Gambar 2.5 Proses Lapping <i>Exhaust Valve Seat</i> .....	21
Gambar 2.6 Pengukuran <i>Spindle Valve</i> .....	22
Gambar 2.7 Kerangka Pikir.....	25
Gambar 3.2 Prinsip kerja metode <i>Fault Tree Analysis</i> .....	33
Gambar 4.1 Keausan pada <i>spindle valve</i> .....	48
Gambar 4.2 Keretakan pada <i>spindle valve</i> .....	50
Gambar 4.3 Penumpukan karbon pada dudukan <i>exhaust valve</i> .....	51
Gambar 4.4 <i>Spindle valve</i> dengan jam kerja tinggi.....	52
Gambar 4.5 Pohon kesalahan kebocoran gas buang pada <i>exhaust valve</i> .....	59
Gambar 4.6 Pohon kesalahan <i>Top Event A</i> .....	60
Gambar 4.7 Keausan pada <i>spindle valve</i> .....	62
Gambar 4.8 Cara pengukuran pada <i>spindle valve</i> dan <i>valve seat</i> .....	63
Gambar 4.9 Penyebab kebocoran gas buang pada <i>exhaust valve</i> .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas maksimal keausan .....	22
Tabel 4.1 Gambaran umum mesin induk kapal .....	42
Tabel 4.2 <i>Planning maintenance system</i> MV. Vinca.....	45
Table 4.3 Temperatur gas buang MV. Vinca .....	46
Tabel 4.4 Perawatan dan Perbaikan Mesin Induk Mv. Vinca.....	53
Tabel 4.5 Pengukuran pada <i>spindle valve</i> dan <i>valve seat</i> .....	63
Tabel 4.6 Penumpukan karbon pada permukaan <i>valve</i> .....	64
Tabel 4.7 Kandungan air pendingin .....	65
Table 4.8 Hasil dari <i>cooling water treatment (CWT)</i> di MV. Vinca.....	65
Table 4.9 ME <i>running hours</i> MV. Vinca.....	70
Table 4.10 Kebenaran dari faktor penyebab kebocoran gas buang .....	72

## ABSTRAKSI

**Fatahilah Muttaqin**, 2019, NIT : 52155766.T, “*Identifikasi Kebocoran Gas Buang Pada Exhaust Valve di MV. Vinca*”, skripsi Program Studi Teknik, Progran Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. dan Pembimbing II: Sri Purwantini, SE., S.Pd., MM.

*Exhaust valve* adalah *valve* yang digunakan sebagai pintu pembuangan sisa-sisa gas pembakaran ke saluran buang. Katup gas buang ini memiliki kondisi kerja yang terstruktur secara mekanis yang tahan terhadap suhu gas buang yang tinggi dan benturan metal dengan metal. Katup ini sendiri terdiri dari sebuah piringan kepala yang memiliki batang memanjang dari tengah pinggiran kepala di satu sisinya. Katup ini berperan sangat penting dalam proses pembakaran didalam silinder. Apabila katup ini mengalami kebocoran maka akan terjadi kerugian kompresi dan kerugian panas sehingga daya yang yang dihasilkan oleh mesin induk penggerak utama kapal akan berkurang.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan *fault tree analysis (FTA)* sebagai teknik analisa data. *Fault tree analysis (FTA)* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko-resiko yang menjadi peran terjadinya kegagalan yang diawali dengan kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci pada sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*basic event*). Dengan menggunakan teknik analisa data ini penulis bertujuan mencari faktor penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca sampai pada kegagalan dasar (*basic event*). Setelah kegagalan tersebut ditemukan maka akan dicari dampak dan upaya apa yang harus dilakukan sehingga kerja *exhaust valve* dapat selalu optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca disebabkan akibat keausan pada *spindle valve*, keretakan pada *spindle valve*, penumpukan karbon pada permukaan *valve*, dan kurangnya perawatan pada *exhaust valve*. Dari faktor tersebut dampak yang ditimbulkan adalah hilangnya material pada *spindle valve* dan *valve seat*, terjadinya kerugian kompresi dan kerugian panas, penutupan *exhaust valve* menjadi tidak sempurna dan terjadinya kelelahan bahan dari material *exhaust valve*. Untuk mencegah faktor penyebab kebocoran tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *anti friction coating (molykote)*, meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan crew dalam perawatan dan perbaikan *spindle valve*, melakukan pengecekan secara rutin pada saat *exhaust valve* bekerja, melakukan perawatan dan perbaikan pada *injector valve* dan melakukan perawatan dan perbaikan *exhaust valve* sesuai jam kerja.

Kata kunci : *Exhaust valve*, kebocoran, *FTA*.

## ABSTRACT

**Fatahilah Muttaqin**, 2019, NIT: 52155766.T, "*Identification of Exhaust Gas Leaks at Exhaust Valve in MV. Vinca*", Thesis Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisor I: Abdi Seno, M.Sc., M.Mar.E. and Advisor II: Sri Purwantini, SE., S.Pd., MM.

Exhaust valve is a valve that is used as a door to discharge the remnants of combustion gases to the exhaust line. This exhaust gas valve has mechanically structured working conditions that are resistant to high exhaust gas temperatures and metal collisions with metal. This valve itself consists of a head dish that has a longitudinal stem from the center of the head edge on one side. This valve plays a very important role in the combustion process in the cylinder. If this valve has a leak, there will be compression and heat loss so that the power generated by the main engine of the ship's propulsion will be reduced.

The research method that the author uses in the preparation of this paper is a descriptive qualitative research method using a fault tree analysis (FTA) approach as a data analysis technique. Fault tree analysis (FTA) is a technique used to identify risks that are the role of failure which starts with a top event and then details because a Top Event arrives at a basic event. By using this data analysis technique the author aims to find the factors causing exhaust gas leak in the exhaust valve in the MV. Vinca arrived at a basic failure. After the failure was found, the effect and what efforts should be made so that the exhaust valve can always be optimal.

Based on the results of research conducted by the author, it can be concluded that the exhaust gas leak in the exhaust valve in the MV. Vinca is caused by wear on the spindle valve, cracks in the spindle valve, accumulation of carbon on the valve surface, and lack of maintenance on the exhaust valve. From these factors the impact is the loss of material on the valve spindle and valve seat, the occurrence of compression losses and heat losses, the exhaust valve closure becomes imperfect and the fatigue of the material from the exhaust valve material. To prevent the causes of leakage, it can be done using an anti-friction coating (molykote), increasing crew knowledge and skills in the maintenance and repair of spindle valves, checking regularly when the exhaust valve works, maintaining and repairing the injector valve and performing maintenance and repair of exhaust valve according to working hours.

**Keywords :** Exhaust valve, leakage, FTA.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Exhaust valve* (katup gas buang) adalah salah satu jenis *valve* yang terdapat pada mesin diesel baik itu empat (4) langkah atau dua (2) langkah yang berfungsi sebagai pintu keluar gas hasil pembakaran agar keluar dengan sempurna. Pada mesin diesel terdapat beberapa sistem kerja pada katup gas buang. Katup gas buang yang terdapat pada kapal tempat Penulis melaksanakan praktek laut menggunakan sistem hidrolik untuk membuka dan sistem pneumatik untuk menutup. Sistem hidrolik tersebut digerakan oleh *hydraulic actuator* dengan pengaturan poros nok, tekanan hidrolik yang dihasilkan akan di teruskan melalui *high pressure pipe* dan masuk ke *piston oil cylinder* yang akhirnya akan mendorong *spindle valve* turun ke bawah untuk membuka dan membuang gas sisa hasil pembakaran. Ketika tekanan hidrolik berkurang, tekanan udara pada piston udara akan membawa *spindle valve* kembali ke posisi tertutup.

Katup gas buang ini memiliki kondisi kerja yang terstruktur secara mekanis yang tahan terhadap suhu gas buang yang tinggi dan benturan metal dengan metal. Katup ini sendiri terdiri dari sebuah piringan kepala yang memiliki batang memanjang dari tengah pinggiran kepala di satu sisinya. Sisi pinggiran kepala katub yang berdekatan dengan batang katup tergerinda dengan cermat biasanya pada sudut 45°, tetapi juga biasanya 30° di sesuaikan

dengan pengukuran dan kondisi yang ada untuk membuat permukaan dudukan.

Pada tanggal 22 Mei 2018 mesin diesel penggerak utama kapal MV. Vinca mengalami keadaan darurat yang berhubungan dengan katup gas buang. Pada saat itu kapal MV. Vinca sedang berlayar dari Samarinda, Indonesia menuju Tonda, Jepang dan mesin induk mengalami kenaikan suhu gas buang yang tinggi mencapai 450°C pada silinder no.6 hingga terjadi *alarm high temperature* dan selanjutnya *alarm main engine slow down*. Akibat dari tingginya suhu gas buang tersebut akan berdampak terhadap daya kerja dari mesin induk kapal dan material bahan yang berhubungan langsung dengan sistem saluran gas buang akan mengalami kelemahan bahan. Sesuai dengan *instruction manual book* MAN B&W, normal suhu gas buang rata-rata adalah 390°C-420°C. Selain naiknya suhu gas buang, dampak lain dari masalah tersebut adalah putaran *turbocharge* mesin induk terdengar sangat tinggi. Langkah yang diambil oleh masinis jaga saat itu adalah segera menghubungi KKM (Kepala Kamar Mesin) untuk mengambil tindakan selanjutnya. Setelah KKM memastikan bahwa mesin diesel harus segera dilakukan perbaikan karena kemungkinan kebocoran maka KKM langsung menghubungi Nakhoda kapal untuk meminta ijin stop mesin dan melakukan perbaikan. Nakhoda langsung menentukan posisi yang tepat untuk stop mesin dan KKM segera menurunkan kecepatan kapal dari posisi *full away* menuju posisi *stop engine*.

Dari masalah di atas kemungkinan yang terjadi adalah kebocoran gas buang pada *exhaust valve*. Untuk memastikan hal tersebut, KKM langsung

memerintahkan untuk melakukan *overhaul* pada *exhaust valve*. Pada saat *overhaul*, ditemukan kerusakan pada *exhaust valve* sehingga menyebabkan suatu kebocoran. Setelah dilakukan perbaikan dan pergantian *spare part* mesin induk dapat dioperasikan kembali dengan normal. Selain terhambatnya operasional kapal, semua *crew* kapal juga diharuskan dalam keadaan *stand-by* untuk menghindari keadaan yang lebih berbahaya sampai kapal dapat beroperasi kembali secara normal.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas serta terdapat perbedaan antara teori dan masalah yang terjadi maka Penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul. **“Identifikasi Kebocoran Gas Buang Pada *Exhaust Valve* di MV. Vinca”**

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, pengalaman penulis saat praktek di laut dan beberapa kejadian yang pernah penulis alami di atas kapal MV. Vinca maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah faktor-faktor penyebab kebocoran gas buang pada *Exhaust Valve* di MV. Vinca?
2. Apa dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kebocoran gas buang pada *Exhaust Valve* di MV. Vinca?
3. Upaya apakah yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab kebocoran gas buang pada *Exhaust Valve* di MV. Vinca.

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini yaitu:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca.

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap kebocoran gas buang pada *exhaust valve* secara tidak langsung akan menimbulkan masalah-masalah yang berkaitan dengan bagian-bagian dari mesin induk. Oleh karena itu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Manfaat yang ingin dicapai Penulis dalam penelitian ini antara lain:

1. Manfaat secara teoritis

Sebagai kontribusi/masukan yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu yang berhubungan dengan katup gas buang pada mesin diesel penggerak utama di kapal.

2. Manfaat secara praktis

- a. Bagi Lembaga Pendidikan

Penelitian ini dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan maupun referensi bagi semua pihak yang membutuhkan.

b. Bagi Perusahaan pelayaran

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan dalam mencari dan menyelesaikan masalah di atas kapal terutama pada *exhaust valve* yang dapat meningkatkan kinerja perusahaan dalam membantu menyelesaikan masalah tersebut.

c. Bagi Pembaca

Untuk meningkatkan pemahaman tentang kebocoran gas buang pada *exhaust valve* dari mesin induk sehingga pengoperasian mesin induk dapat optimal.

**E. Sistematika penulisan**

Untuk memudahkan jalan penulisan dalam membahas permasalahan yang Penulis amati, maka sangat diperlukan sistematika dalam penulisannya. Adapun susunannya adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dan diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian

bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian kerangka berfikir atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini terdiri dari jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, jenis data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian menjelaskan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan & menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Jenis data menerangkan data berdasarkan sumbernya. Metode pengumpulan data merupakan cara yang dipergunakan untuk 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 ANALISA DATA**

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah. Gambaran umum obyek penelitian adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah mengungkapkan berbagai penyelesaian dari masalah-masalah yang ditetapkan sebelumnya. Pembahasan masalah memberikan jawaban terhadap masalah yang akhirnya akan mengarahkan kepada kesimpulan yang akan diambil.

#### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini terdiri dari simpulan dan saran. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

Pada tinjauan pustaka dilakukan untuk mempermudah pembahasan mengenai permasalahan yang diangkat oleh penulis selama melakukan praktek laut diatas kapal, maka perlu adanya kajian terhadap teori sebagai pembahasan dan pemecahan masalah.

##### **1. Pengertian Identifikasi**

Menurut Setyosari (2013) identifikasi masalah berarti mengenali masalah yaitu dengan cara mendaftar faktor-faktor yang berupa permasalahan. Mengidentifikasi masalah penelitian bukan sekedar mendaftar jumlah masalah tetapi juga kegiatan ini lebih daripada itu karena masalah yang telah dipilih hendaknya memiliki nilai yang sangat penting atau signifikansi untuk dipecahkan.

Identifikasi merupakan suatu cara yang dilakukan seseorang untuk mengambil alih ciri-ciri orang lain dan menjadikannya bagian yang terintergrasi dengan kepribadian sendiri. Dalam pengertiannya yang lain, adalah kecenderungan dalam diri individu yang menjadi sasaran identifikasi yaitu idola. Identifikasi berarti kegiatan yang dilakukan untuk mencermati, menentukan, menetapkan suatu tanda kenal diri atau bukti terhadap suatu objek yang diteliti.

## 2. Mesin Diesel

### a. Pengertian mesin diesel

Menurut Handoyo (2015) mesin diesel adalah salah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas mejadi energi mekanik, atau juga disebut *combustion engine*. Menurutnya mesin pembakaran (*combustion engine*) dibagi menjadi dua yaitu:

#### 1). Mesin pembakaran dalam (*internal combustion*)

Mesin pembakaran dalam adalah pesawat tenaga, yang pembakarannya dilaksanakan di dalam pesawat itu sendiri.

#### 2). Mesin pembakaran luar (*external combustion*)

Mesin pembakaran luar adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan di luar pesawat itu sendiri.

Prinsip kerja mesin diesel ada dua macam yang sangat populer disebut dengan mesin diesel 4 (empat) tak dan mesin diesel 2 (dua) tak. Pengertian “Tak” adalah langkah torak, jadi 4 tak sama dengan 4 langkah torak yang menghasilkan satu usaha potensial, demikian juga mesin diesel 2 tak sama dengan 2 langkah torak menghasilkan satu usaha potensial. Pada kapal Penulis melaksanakan praktek laut (prala) mesin penggerak utama kapal menggunakan jenis mesin diesel 2 tak.

### b. Prinsip kerja mesin diesel 2 tak

Menurut P. Van Maanen dalam bukunya yang berjudul Motor Diesel Kapal jilid 1 proses kerja 2 tak berlangsung selama satu putaran dari poros engkol dan dibagi dalam dua langkah torak.

### 1). Langkah hisap & kompresi

Langkah hisap adalah proses pemasukan udara kedalam silinder mesin, sementara langkah kompresi adalah proses pemampatan udara ke bentuk yang lebih padat sehingga suhu udara meningkat. Pada mesin 4 tak, kedua proses ini terletak dalam langkah yang berbeda. Namun pada sistem 2 tak, kedua langkah ini terjadi dalam satu langkah secara bergantian.

Dimulai dari piston yang ada di TMB (titik mati bawah), saat piston ada di TMB udara akan masuk melalui lubang udara yang ada di sekitar dinding silinder. Udara ini dapat terdorong masuk karena pada saluran intake terdapat blower atau turbo yang mendorong udara kearah mesin. Lalu piston akan bergerak naik, pergerakan ini akan membuat lubang udara tertutup oleh dinding piston. Akibatnya, ketika piston baru bergerak  $\frac{1}{4}$  ke TMA kompresi udara akan dimulai. Ketika piston mencapai TMA, udara sudah berhasil dipampatkan sehingga suhunya naik dan siap untuk dilakukan pembakaran.

### 2). Langkah usaha dan buang

Langkah usaha adalah proses terjadinya pembakaran, sementara langkah buang adalah proses pembuangan gas sisa pembakaran dari mesin. Langkah usaha akan terjadi ketika piston bergerak menuju TMA. Pada saat piston mencapai  $\pm 8^\circ$  engkol sebelum TMA, pompa bahan bakar akan memompakan bahan

bakar ke injector dan langsung dikabutkan ke dalam silinder sehingga terjadi pembakaran dengan suhu mencapai  $\pm 1.200^{\circ}\text{C}$ . Proses pembakaran ini berlanjut sampai piston melewati  $\pm 5^{\circ}$  engkol setelah TMA.

Hasil dari pembakaran itu akan menimbulkan daya ekspansi yang mendorong piston bergerak ke TMB. Sebelum piston mencapai TMB, katup buang akan terbuka. Dalam posisi ini, lubang udara juga akan terbuka karena posisi piston ada di bawah. Sehingga udara yang dihembuskan oleh blower akan mendorong gas sisa pembakaran untuk keluar melewati katup buang. Katup buang akan tertutup saat piston akan kembali naik ke TMA. Proses ini akan terus berlanjut hingga suplai bahan bakar dihentikan.

c. Komponen mesin diesel 2 tak

Menurut Priambodo (1995) mesin diesel bervariasi dalam penampilan luar, ukuran, jumlah, dan pengaturan silinder, dan detail konstruksi. Tetapi, mereka mempunyai bagian utama yang sama, yang meskipun kelihatannya berbeda, tetapi mereka melakukan fungsi yang sama. Setiap mesin disel hanya mempunyai sedikit bagian kerja utama, bagian bantu diperlukan untuk menyatukan bagian yang bekerja atau untuk membantu bagian bekerja utama dalam prestasinya. Bagian bekerja yang utama adalah: (a) silinder, (b) kepala silinder, (c) torak, (d) batang engkol, (e) poros engkol, (f) bantalan poros engkol atau bantalan utama dan bantalan batang engkol, dan (g) pompa bahan bakar

dan nosel bahan bakar. Dari banyaknya komponen mesin diesel, maka komponen tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan perawatan dan perbaikan menjadi *top overhaul* dan *major overhaul*.

Menurut Handoyo (2015) komponen bagian atas mesin diesel adalah semua bagian-bagian atas mesin yang umumnya sering dilakukan pekerjaan perawatan dan perbaikan dengan istilah *top overhaul*. Komponen-komponen tersebut adalah :

1). Kepala silinder (*cylinder head*)

*Cylinder head* berfungsi untuk menahan tekanan dan ledakan hasil usaha dari setiap silinder.

2). Katup gas buang lengkap (*exhaust valve*)

*Exhaust valve* merupakan katup yang digunakan sebagai pintu pembuangan sisa-sisa gas pembakaran ke saluran buang.

3). Saluran gas buang pembakaran (*exhaust gas outlet*)

*Exhaust gas outlet* merupakan saluran yang digunakan untuk mengalirkan gas buang dari *exhaust valve* menuju cerobong.

4). Katup petunjuk pembakaran (*indicator cock set*)

*Indicator cock* dipasang pada *cylinder head* mempunyai fungsi yang sangat penting dan dari katup inilah para masinis di kapal mendapatkan sumber informasi yang lengkap tentang seluruh proses pembakaran yang terjadi di dalam silinder mesin.

5). Katup udara penjalan (*air starting valve*)

*Air starting valve* berfungsi sebagai katup suplai udara untuk menggerakkan piston ke bawah pada saat start mesin.

6). Pompa bahan bakar dan pengabut bahan bakar

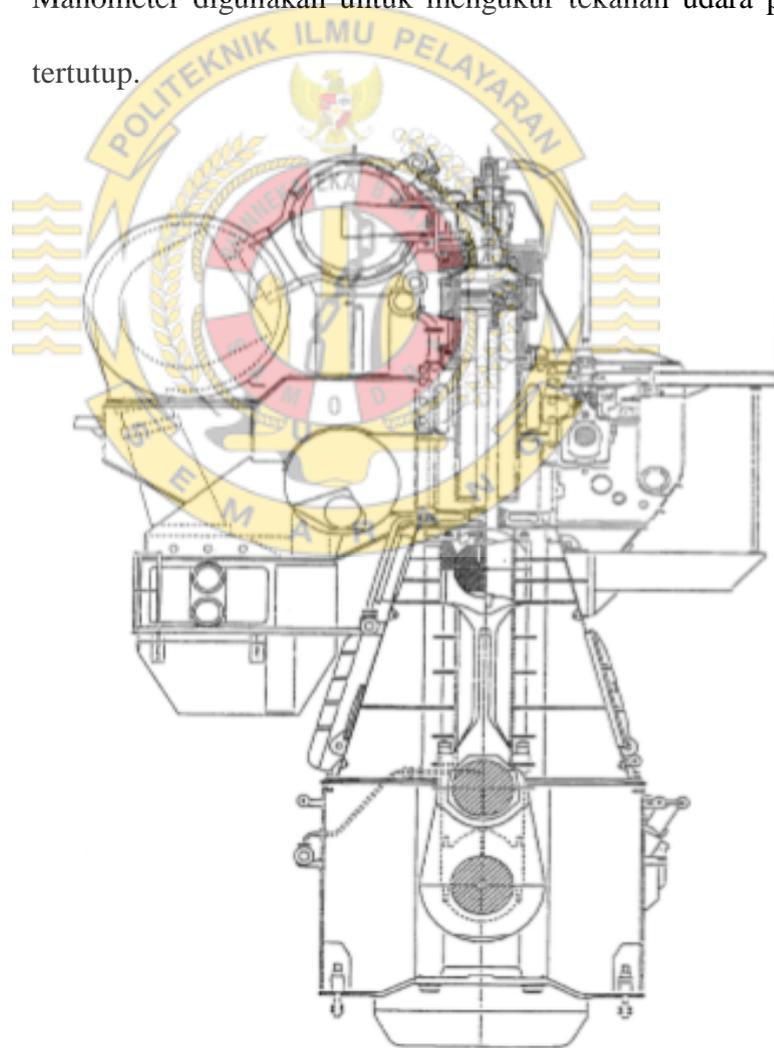
Pompa bahan bakar berfungsi untuk mengkompresi bahan bakar menjadi bertekanan tinggi. Sedangkan pengabut (*injector valve*) berfungsi sebagai pengabut bahan bakar dalam silinder mesin.

7). Thermometer

Thermometer merupakan alat untuk mengukur suhu.

8). Manometer

Manometer digunakan untuk mengukur tekanan udara pada ruang tertutup.



Sumber : *Instruction manual book* (2006)

Gambar 2.1 Penampang Mesin Diesel

### 3. *Exhaust Valve*

#### a. Pengertian *Exhaust Valve*

Menurut Karyanto (2002) *Exhaust Valve* merupakan valve dipergunakan sebagai pintu pembukaan sisa-sisa gas pembakaran sebagai suatu saluran buang. Di dalam bukunya katup di bagi menjadi dua yaitu :

- 1). Katup masuk adalah katup yang digunakan sebagai pintu pemasukan udara untuk membekali mesin dari saluran masuk. Piring katup dibuat tipis supaya meringankan beban putaran pada poros bubungan.
- 2). Katup buang adalah katup yang digunakan sebagai pintu pembuangan sisa-sisa gas pembakaran ke saluran buang. Piring katup dibuat tebal dari pada katup masuk, supaya tahan panas dan tidak mudah berubah bentuk.

#### b. Syarat dan Material *Exhaust Valve*

##### 1). Syarat katup

Menurut Karyanto (2002) Syarat-syarat daripada katup adalah :

- a). Harus ringan
- b). Harus kuat dan tahan getaran tinggi
- c). Tahan lama dalam pemakaian

##### 2). Material katup

Menurut Karyanto (2002) Katup dibuat dari bahan paduan besi baja dengan elemen - elemen lain, umpamanya dengan zat arang, silicon - chrom, nikel, wolfram, mangan.

c. Bagian-bagian *Exhaust Valve*

Di dalam *instruction manual book* dijelaskan bahwa katub gas buang mempunyai bagian-bagian yang dapat diuraikan menjadi beberapa komponen utama, yaitu:

1). *Valve housing*

*Valve housing* (rumah katub) merupakan rumah bagi *valve seat*. Selain itu, rumah katub juga memiliki lubang untuk *spindle valve* yang dilengkapi dengan *spindle guide*. Rumah katub didinginkan menggunakan air tawar. Air pendingin yang keluar dari *cylinder cover* akan dialirkan ke rumah katub melalui transisi air dan akan dikeluarkan melalui bagian atas rumah katub.

2). *Valve seat*

*Valve seat* merupakan tempat untuk dudukan kepala katub yang terbuat dari baja dan berbentuk sudut kerucut pada kedudukannya di kepala silinder.

3). *Spindle valve*

*Spindle valve* yang terdapat pada kapal Penulis saat melaksanakan prala (praktek laut) terbuat dari metal jenis *nimonic*. Material itu sendiri memberikan kekerasan yang dibutuhkan pada area dudukan *spindle valve*. Pada bagian bawah dari *spindle valve* terdapat sebuah roda baling-baling dipasang agar *spindle valve* dapat berputar saat mesin bekerja. Untuk menunjukkan bahwa *exhaust valve* bekerja dengan benar saat mesin sedang berjalan terdapat batang pengangkat

yang dipasang di atas silinder hidrolik pada *exhaust valve*. Rotasi spindel ditandai dengan perubahan reguler pada posisi atas dan bawah *check rod* selama pengujian.

#### 4). *Air cylinder*

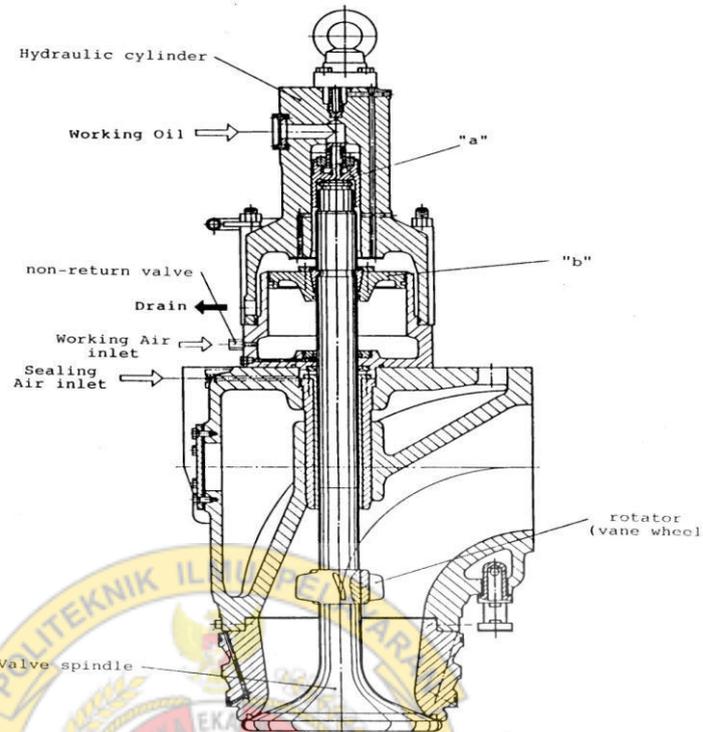
*Air cylinder* (silinder udara) dipasang di atas rumah katub. Pada *air cylinder*, udara disuplai dari bawah piston udara melalui *non-return valve* untuk menutup katub buang. Dibagian bawah rumah silinder udara dipasang dua cincin penyegelan. Lubang pembuangan diantara cincin-cincin ini digunakan sebagai katub pengaman ketika penyegelan tidak memadai.

#### 5). *Hydraulic cylinder*

*Hydraulic cylinder* (silinder hidrolik) dipasang di bagian atas rumah katub buang melalui baut dan mur. Katub buang dibuka oleh poros katub yang ditekan oleh piston hidrolik di silinder hidrolik.

#### 6). *Sealing air*

*Sealing air* (udara penyegelan) dipasang di sekitar poros *spindle valve* di bagian bawah silinder udara. Udara penyegelan disuplai dari silinder udara melalui katub 032 dan dimasukkan ke bawah cincin penyegelan. Udara penyegelan akan mencegah gas buang dan partikel menembus ke atas yang akan mengakibatkan permukaan menjadi aus dan mencemari sistem pneumatik dari gigi katub. Selain itu, sebuah kotak katub dipasang untuk menghentikan aliran udara ketika mesin dalam status *finished with engine*.



Sumber : *Instruction manual book* (2006)

Gambar 2.2 Bagian-Bagian *Exhaust Valve*

#### 4. Prinsip Kerja *Exhaust Valve*

Menurut P. Van Maanen dalam bukunya yang berjudul *Motor Diesel* Jilid 1, Proses kerja katup gas buang dibagi menjadi 2 (dua) yaitu :

##### a. Pembukaan katup

Torak dari pompa aktuator (penggerak pompa) digerakan oleh nok (*camshaft*). Katup tekanan balik mencegah aliran balik minyak ke sistim suplesi selama langkah ke atas dari torak ke atas dari torak. Minyak yang dipindahkan oleh torak mengalir keluar dari silinder torak hidrolik melalui *high pressure pipe* ke bagian hidrolik silinder di atas katup buang. Bila minyak dalam hidrolik silinder tidak menerima tekanan, maka katup buang ditahan dalam keadaan tertutup oleh

tekanan udara dalam silinder udara. Bila oleh torak minyak ditekan ke hidrolik silinder, maka katup akan membuka melawan tekanan udara dalam silinder udara. Kecepatan katup dan tinggi angkatanya akan di tentukan oleh bentuk nok dan tinggi nok.

Bila katup buang terbuka, maka gas buang akan mengalir dengan kecepatan tinggi melalui sayap. Akibatnya adalah terjadi sebuah kopel pada batang katup sehingga batang katup akan berputar. Dengan rotasi katup tersebut maka akan dihasilkan pembagian suhu yang merata pada katup dan batang katup sehingga perubahan bentuk dari katup dan penutupan yang tidak sempurna dapat dicegah. Dengan adanya rotasi tersebut maka tempat duduk katup juga tetap akan bersih.

b. Penutupan dari katup

Bila rol (*camshaft*) telah melalui titik tertinggi, maka torak akan menurun lagi sehingga tekanan dalam hidrolik silinder akan hilang. Tekanan udara dalam silinder udara, dijaga pada harga 5,5 sampai 6 bar menekan silinder dengan katup buang dan torak hidrolik silinder ke arah atas lagi sehingga katup kembali ke posisi tertutup. Sewaktu penutupan dari katup, maka oleh pena peredam dicegah katup memukul tempat dudukan dengan gaya yang besar.

## 5. Perawatan dan Pemeriksaan *Exhaust Valve*

Sesuai dengan Instruction Manual Book, maka pemeriksaan katub buang harus dilaksanakan secara berkala untuk mendapatkan kerja katup yang selalu optimal, yaitu:

- 500 jam kerja setelah dilakukan penggantian (pemeriksaan kondisi kerja)
- 6000 jam kerja setelah dilakukan penggantian (*overhaul*)

Akan Tetapi pada kondisi tertentu pemeriksaan dapat dilakukan tidak sesuai dengan waktu yang ditentukan pada *Instruction Manual Book* tetapi berdasarkan beban dan jarak yang ditempuh oleh kapal.

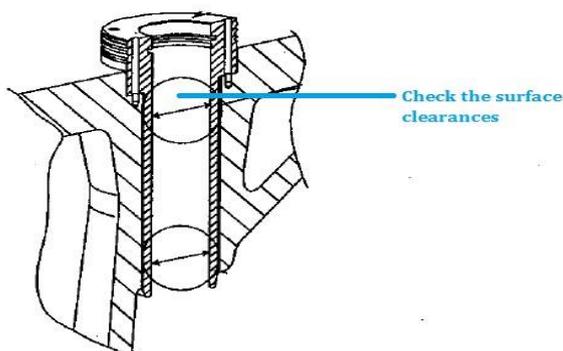
#### a. Pemeriksaan pada saat *overhaul*

##### 1). Pemeriksaan *exhaust valve spindle bushing*

*Spindle bushing* berada di bagian tengah rumah katup yang berfungsi sebagai tempat untuk poros *spindle valve*. Bagian ini perlu di periksa untuk mengetahui apakah terdapat perubahan ukuran akibat gesekan antara poros *spindle valve* dengan *spindle bushing*. Pada diagram di bawah ini dapat dilihat bagian mana yang harus di periksa. Pemeriksaan dapat menggunakan dial gauge untuk mengukur jarak bebas tersebut.

image by marinersgalaxy.com

#### Exhaust Valve Bush

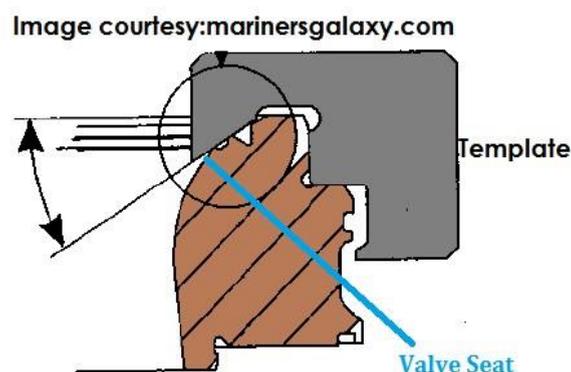


Sumber : Mariners Galaxy

Gambar 2.3 Pengukuran *Spindle Bushing*

## 2). Pemeriksaan *valve seat*

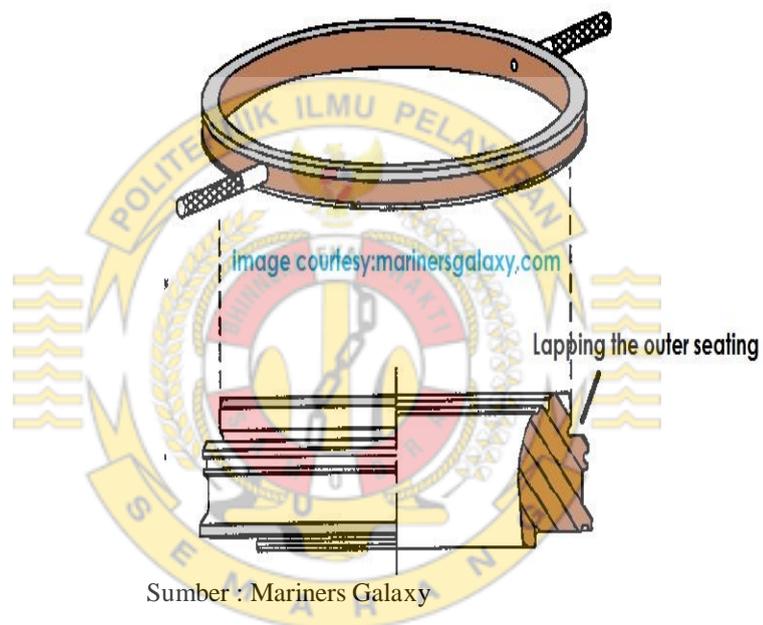
*Valve seat* merupakan tempat dudukan untuk *spindle valve*. Pada saat *exhaust valve* bekerja terdapat kemungkinan kerusakan yang terdapat pada bagian *valve seat*. Hal ini terjadi karena adanya benturan antara *valve seat* dengan *spindle valve*, suhu gas buang ataupun faktor lain. Untuk mengoptimalkan kembali bagian ini maka perlu diadakan pemeriksaan dan perawatan. Pemeriksaan dilakukan dengan bantuan template. Pemeriksaan dilakukan untuk memeriksa apakah jarak bebas berada di batas yang tepat atau tidak, Sebelum meletakkan template, *valve seat* harus dibersihkan terlebih dahulu untuk menghapus semua jenis karbon yang berada di dudukan. Jika terdapat bopeng, luka ataupun keausan yang dapat menghalangi proses penutupan dari *spindle valve*, maka harus segera dilakukan perbaikan pada *valve seat*. Perbaikan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *grinding machine* untuk *exhaust valve*.



Sumber : Mariners Galaxy

Gambar 2.4 Pengukuran *Exhaust Valve Seat*

*Valve seat* bagian luar perlu dibersihkan dari karbon-karbon yang menempel dengan bantuan alat khusus yang ditunjukkan di bawah ini. Proses lapping dilakukan dengan memutar satu setengah putaran searah jarum jam dan setengah putaran berlawanan arah jarum jam. Sampai semua bagian dari *valve seat* bersih dari karbon yang menempel dan rata.



Sumber : Mariners Galaxy

Gambar 2.5 Proses Lapping *Exhaust Valve Seat*

### 3). Pemeriksaan *spindle valve*

Setiap pabrikan mesin menyediakan special tools standar untuk mengukur jarak muka gelendong. Dengan bantuan alat tersebut, kita dapat memeriksa jumlah *burn off* pada permukaan katup. Berikut adalah table keausan dan pembakaran yang diijinkan pada

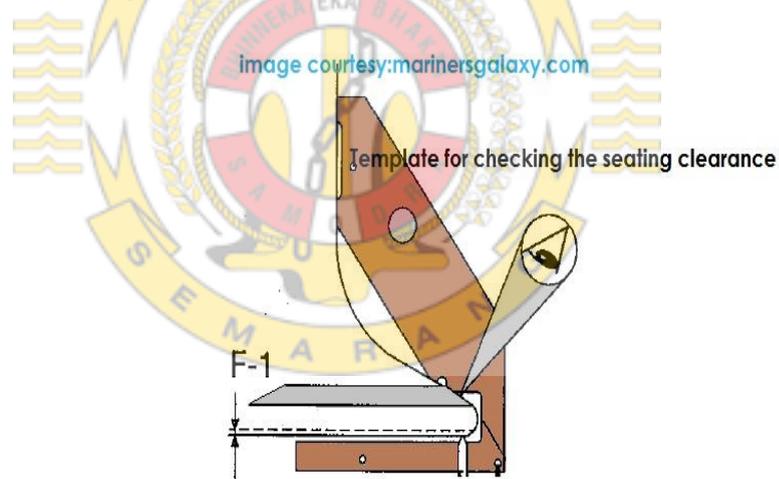
table

2.1.

Tabel 2.1 : Batas maksimal keausan

Z			Unit : mm					
			L35MC	L50MC	L60MC	L70MC	L80MC	L90MC
Valve spindle S1			2	2	2	2	2	2
Bottom piece S2			2	2	2	2	2	2
Combustion Surface	L	H1	8	8	9	10	11	12
		H2	12	12	12	13	15	18
Piston Ring	L	Stan-	2.25	3.1	3.7	4.3	4.7	5.2
		Dard	$\pm 0.1$	$\pm 0.12$				
		Limit	1.91	2.63	3.14	3.65	3.99	4.42

Sumber : *Instruction manual book* (2006)



Sumber : Mariners Galaxy

Gambar 2.6 Pengukuran *Spindle Valve*

Sebelum pengukuran hal yang perlu dilakukan adalah menghilangkan deposit karbon hitam yang berada di atasnya, untuk mendapatkan hasil pengukuran permukaan yang sebenarnya. Pengukuran poros juga diperlukan untuk memeriksa kebenaran poros *spindle valve*. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan

meletakkan salah satu ujung poros pada titik bergulir dan di ujung lain. Setelah itu masukan pengukur dial, perbedaan akan memberitahu apakah poros itu masih bagus atau tidak. Pemeriksaan katup buang ini untuk mesin MAN B&W. Jadi untuk mesin lain, mungkin terdapat beberapa perbedaan.

#### **b. Pemeriksaan pada saat beroperasi**

##### 1). Suhu gas buang

Pemeriksaan suhu gas buang dapat dilaksanakan dengan melihat thermometer yang terdapat pada *exhaust gas manifold*, suhu gas buang mesin diesel B&W yang bekerja normal 390<sup>0</sup>C-420<sup>0</sup>C. Pemeriksaan ini dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui kondisi dari katub buang dan suhu gas buang biasanya di sebabkan oleh rusaknya katub buang dan suhu di dalam silinder sama dengan suhu gas yang melewati saluran gas buang (*exhaust manifold*).

##### 2). Suara katub

Suara berisik dari katub adalah merupakan salah satu tanda adanya ketidak sempurnaan kerja katub buang, misalnya pelumasan yang kurang dan *clearance* yang berubah.

##### 3). Tekanan air pendingin

Tekanan air pendingin dapat diperiksa dengan melihat manometer air tawar pendingin yang terdapat pada blok manometer di bagian depan mesin. Hal ini untuk mengetahui kelancaran sistem

pendingin katub buang, baik *cooling water chamber*nya ataupun pompa air tawar pendinginnya.

#### 4). Suhu air pendingin

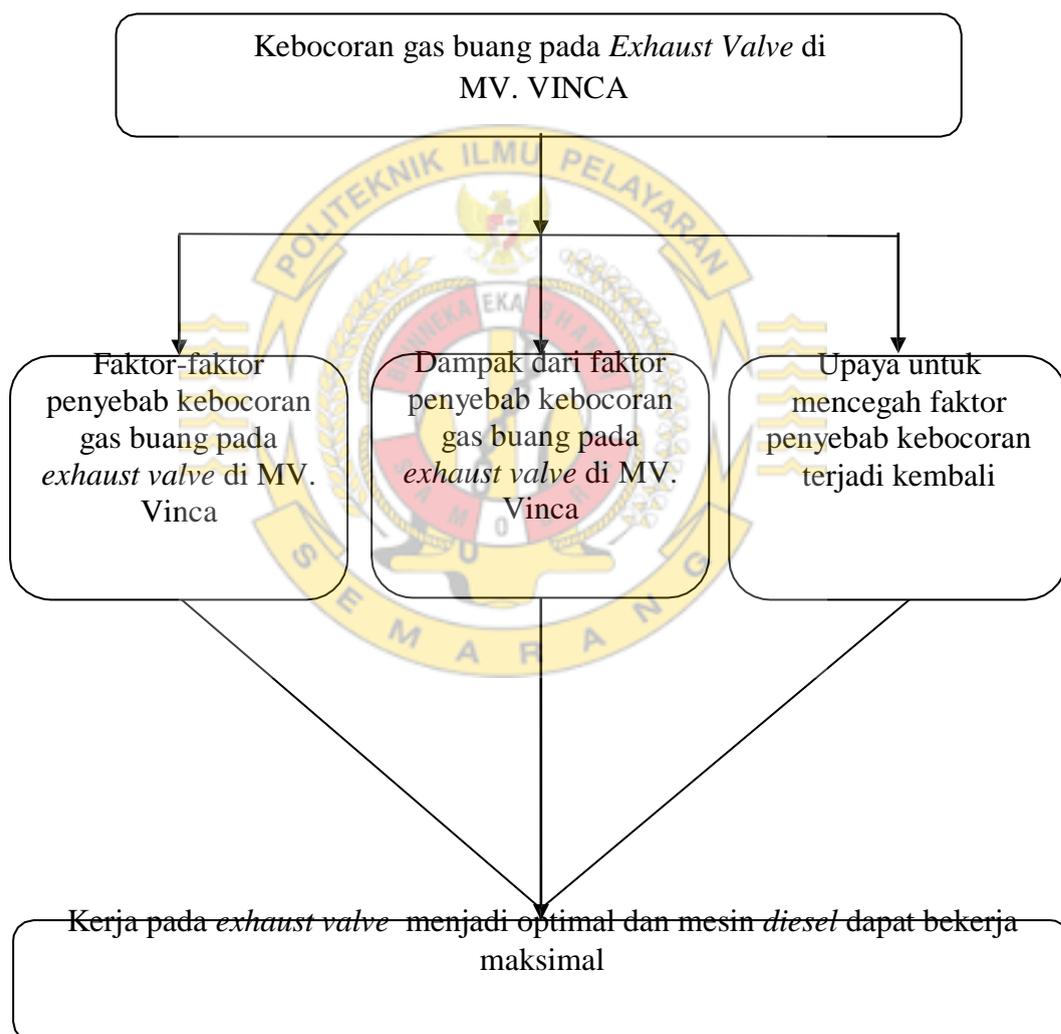
Suhu air tawar pendingin dapat dilihat pada thermometer yang terdapat pada bagian saluran masuk air tawar pendingin kedalam katub buang. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui suhu air tawar yang masuk kedalam sistem katub gas buang sehingga proses pendinginan katub gas buang dapat berlangsung dengan baik sesuai dengan fungsinya.

### B. Kerangka Pikir Penelitian

Untuk dapat mempermudah pembahasan dan pemahaman dalam skripsi ini, maka Penulis dapat menjabarkan penjelasan secara singkat dalam kerangka pemikiran yaitu mengenai latar belakang yang menjadi alasan dilakukannya penelitian serta pemilihan judul skripsi. Dari latar belakang tersebut Penulis dapat mengetahui bagaimana kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca.

Berdasarkan kerangka pikir yang penulis buat, dapat dijelaskan berawal dari topik penelitian yang akan dibahas yaitu masalah kebocoran katup gas buang pada *exhaust valve* di MV. Vinca. Selanjutnya penulis melakukan identifikasi masalah sehingga ditemukan faktor-faktor penyebab kebocoran gas buang. Dari faktor penyebab tersebut penulis dapat menemukan dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kebocoran gas buang. Untuk mencegah dan menanggulangi faktor penyebab kebocoran gas

buang maka penulis melakukan pendekatan pada bagaimana cara pengoperasian serta cara perawatan secara berkala pada *exhaust valve*. Dari pendekatan tersebut penulis dapat menemukan upaya yang selanjutnya akan dilakukan tindakan untuk mencegah faktor-faktor penyebab kebocoran gas buang terjadi kembali sehingga *exhaust valve* akan bekerja dengan baik sesuai dengan prosedur yang ada di atas kapal.



Gambar 2.7 Kerangka Pikir

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. VINCA, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. VINCA adalah keausan pada *spindle valve* yang disebabkan oleh adanya gesekan antara *spindle valve* dan *valve seat* atau kesalahan crew pada saat perawatan dan perbaikan *spindle valve*, keretakan pada *spindle valve*, penumpukan endapan karbon pada permukaan *valve* dan pengoperasian yang melebihi jam kerja.
2. Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. VINCA adalah hilangnya material pada *spindle valve* dan *valve seat*, terjadinya kerugian panas dan kerugian kompresi, penutupan *exhaust valve* menjadi tidak sempurna, dan terjadinya kelelahan bahan dari material *exhaust valve* itu sendiri.
3. Upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. VINCA yaitu menggunakan *anti friction coating (molykote)*, meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan crew dalam perawatan dan perbaikan *spindle valve*, melakukan pengecekan secara rutin pada saat *exhaust valve* bekerja, melakukan perawatan dan

perbaikan pada *injector valve*, dan melakukan perawatan dan perbaikan *exhaust valve* sesuai jam kerja agar kerja *exhaust valve* selalu optimal.

## B. Saran - Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan masalah penyebab kebocoran gas buang pada *exhaust valve* di MV. VINCA, maka penulis akan memberikan saran sebagai masukan yang bermanfaat. Adapun saran-saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya para masinis dalam melakukan perawatan dan perbaikan harus selalu memperhatikan prosedur yang sesuai pada *instruction manual book*, mulai dari melaksanakan *planning maintenance system (PMS)* sampai dengan melakukan prosedur ataupun cara perawatan dan perbaikan dengan benar.
2. Hendaknya para masinis dapat meningkatkan kepedulian terhadap ketidaknormalan yang terjadi pada saat *exhaust valve* bekerja sehingga kerusakan yang lebih parah seperti keretakan *spindle valve* maupun penumpukan endapan karbon pada *exhaust valve* dapat dihindari.
3. Sebaiknya perusahaan pelayaran dapat meningkatkan kepedulian terhadap kondisi mesin di atas kapal dan tidak hanya menunggu sampai terjadinya kerusakan baru dilakukan perbaikan. *Supply spare part* juga diharapkan datang tepat waktu agar pada saat terjadi kerusakan dapat segera ditangani.

## DAFTAR PUSTAKA

- Handoyo, J.J. (2015). *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal Ahli Teknik Tingkat III*, ED. 3. Jakarta: Djangkar.
- Instruction Manual Book*. (2006). Kawasaki Man B&W 6S50MC. Jepang.
- Karyanto, E. (2002). *Panduan Reparasi Mesin Diesel*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya.
- Maanen, P.Van. (1992). *Research Design: Motor Diesel Kapal*.(Terjemahan Direktur Jendral Perhubungan laut bekerja sama dengan Sutan Takdir dan R. Adjie). Jakarta.
- Mukhtar. (2013). *Metode Praktis Penelitian Deskriptif Kualitatif*. Jakarta: GP Press Group.
- Narbuko, Cholid-Achmadi, Abu. (2013). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Priambodo, Bambang. (1995). *Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel*. Jakarta: Erlangga.
- Setyosari, Punaji. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widoyoko, E.P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Tim Penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. (2018). *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*. Semarang.

## LAMPIRAN 1

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 1 dan kepala kamar mesin (KKM) di MV. VINCA yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Fatahilah Muttaqin

KKM/*Chief Engineer* : Sovianto Marlin

Masinis 1/*First Engineer* : Rumbo Patayanan

Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 24 Mei 2018

Penulis : Selamat pagi *chief, bass* (“*chief*” panggilan untuk KKM dan “*bass*” panggilan untuk masinis di kapal).

KKM : Iya, selamat pagi det.

Penulis : Mohon ijin bertanya *chief*, untuk masalah kebocoran *exhaust valve* kemarin itu disebabkan karena hal apa ya?

KKM : Oiya, kebocoran kemarin disebabkan karena kualitas pengabutan *injector* yang jelek, sehingga terjadi penumpukan karbon dan menyebabkan kebocoran gas buang.

Penulis : Lalu untuk faktor penyebab lain kebocoran gas buang itu apa, *chief*?

KKM : Menurut pengalaman saya keausan, keretakan dan kurangnya perawatan *exhaust valve* juga dapat menyebabkan kerusakan sehingga terjadi kebocoran gas buang.

Penulis : Bagaimana pendapat *bass* satu tentang faktor penyebab tersebut?

Masinis 1 : Ya, menurut saya jawaban dari kkm sudah cukup lengkap dan jelas. Kebocoran gas buang dapat disebabkan akibat adanya keausan pada *spindle valve*, keretakan pada *spindle valve*, penumpukan karbon permukaan *valve* dan kurangnya perawatan

*exhaust valve*.

Penulis : Jika hal itu terjadi maka apa dampak dari masing-masing penyebab dan bagaimana yang dilakukan untuk melakukan pencegahan ?

Masinis 1 : Apabila terjadinya keausan maka akan mengakibatkan hilangnya material pada komponen tersebut, sedangkan untuk pencegahannya kita dapat menggunakan *anti friction coating (molykote)*. Untuk faktor keretakan akan mengakibatkan terjadi kerugian panas dan kompresi sehingga daya yang dihasilkan akan berkurang, pencegahannya dapat dilakukan pengecekan secara rutin pada saat *exhaust valve* bekerja.

Penulis : Terimakasih bass atas jawabanya, selanjutnya apakah *chief* ingin menambahkan ?

KKM : Ya, saya akan menambahkan dampak dari penumpukan endapan karbon yaitu penutupan *exhaust valve* menjadi tidak sempurna karena terganjal oleh karbon yang menempel, untuk upayanya kita perlu melakukan perawatan dan perbaikan *injector valve* agar pembakaran menjadi sempurna. Sedangkan pengoperasian yang terus menerus akan mengakibatkan terjadinya kelelahan material sehingga *exhaust valve* akan cepat rusak. Pencegahannya ya dengan melakukan perawatan dan perbaikan secara rutin.

Penulis : Oke siap chief, terimakasih untuk ilmunya hari ini.

KKM : Oke sama-sama det, jika kurang jelas bisa ditanyakan lagi.

Penulis : Cukup jelas chief, terimakasih.

## LAMPIRAN 2

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 2 di MV. VINCA yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Fatahilah Muttaqin

Masinis 2/*Second Engineer* : M. Azril Azis

Tempat, Tanggal : *Chief Engineer Cabin*, 26 Mei 2018

Penulis : Selamat malam, *bass* (“*Bass*” panggilan untuk Masinis di kapal).

Masinis 2 : Iya selamat malam det, ada apa malam-malam kesini ?

Penulis : Tidak ada apa-apa *bass*, cuma ingin tanya masalah kemarin *bass*.

Masinis 2 : Oohh iya, apa yang mau ditanyakan det ?

Penulis : Bagaimana sih *bass* kronologi terjadinya kebocoran gas buang kemarin?

Masinis 2 : Jadi pada saat kejadian tersebut, saya sedang berada di control room untuk mengerjakan laporan harian. Sekitar pukul 01.00 saya mendengar suara putaran turbocharge mesin induk menjadi semakin tinggi dan setelah beberapa saat terjadi *alarm exhaust gas high temperature*, saya langsung ke bawah untuk melakukan pengecekan masalah. Saya melihat block dari mesin induk menjadi menjadi merah menyala dan terjadi *main engine slow down*.

Penulis : Setelah itu langkah selanjutnya apa *bass* ?

Masinis 2 : Langkah selanjutnya saya langsung menghubungi KKM dan masinis 1 untuk mengambil keputusan selanjutnya. Setelah KKM memastikan bahwa terjadi keadaan darurat maka langsung

menghubungi Nakhoda untuk menghentikan mesin induk.

Penulis : Oiya, jadi setiap kita melaksanakan dinas jaga dan terjadi masalah maka harus selalu berkoordinasi dengan kkm ya bass?

Masinis 2 : Yapp, betul sekali det. Ketika dikapal terjadi masalah maka kita tidak boleh keputusan sendiri.

Penulis : Apakah bass 2 sudah pernah mengalami masalah seperti ini ?

Masinis 2 : Kebetulan ini pengalaman saya pertama dalam masalah kebocoran gas buang, kamu beruntung det baru pertama kali layar sudah pengalaman seperti ini.

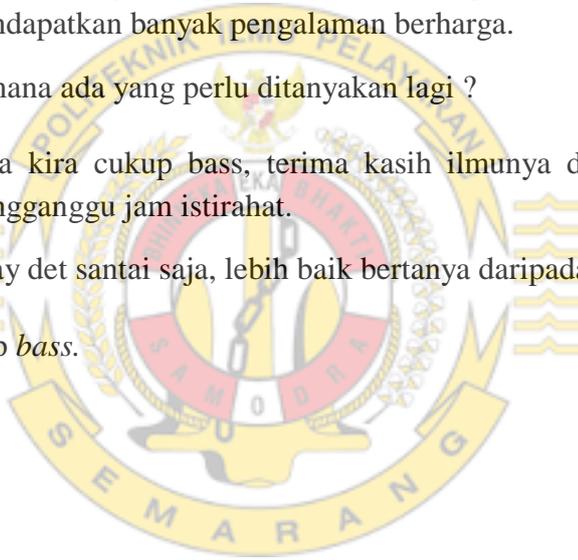
Penulis : Iya bass, saya sangat bersyukur di kapal MV. Vinca ini saya mendapatkan banyak pengalaman berharga.

Masinis 2 : Gimana ada yang perlu ditanyakan lagi ?

Penulis : Saya kira cukup bass, terima kasih ilmunya dan mohon maaf mengganggu jam istirahat.

Masinis 2 : Okay det santai saja, lebih baik bertanya daripada sesat di jalan.

Penulis : Siap *bass*.



### LAMPIRAN 3

Dokumentasi selama praktek laut di MV. Vinca



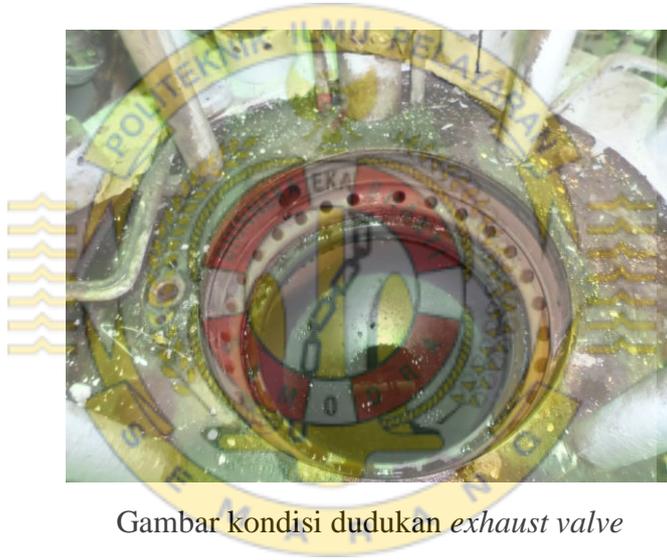
Gambar mesin induk MV. Vinca



Gambar exhaust valve MV. Vinca



Gambar proses pelepasan *exhaust valve*



Gambar kondisi dudukan *exhaust valve*



Gambar kondisi *spindle valve* dan *valve seat*



Gambar *overhaul exhaust valve*



Gambar *overhaul exhaust valve*



Gambar *overhaul exhaust valve*



Gambar *overhaul exhaust valve*



Gambar *overhaul exhaust valve*



Gambar perawatan dan perbaikan *spindle valve*



Gambar pengukuran *spindle valve*



Gambar perawatan dan perbaikan *valve seat*



Gambar pengukuran *valve seat*

LAMPIRAN 4

Data-data dari *instruction manual book*

SKO.231

CM-22100

PAGE 3

PAGE-1

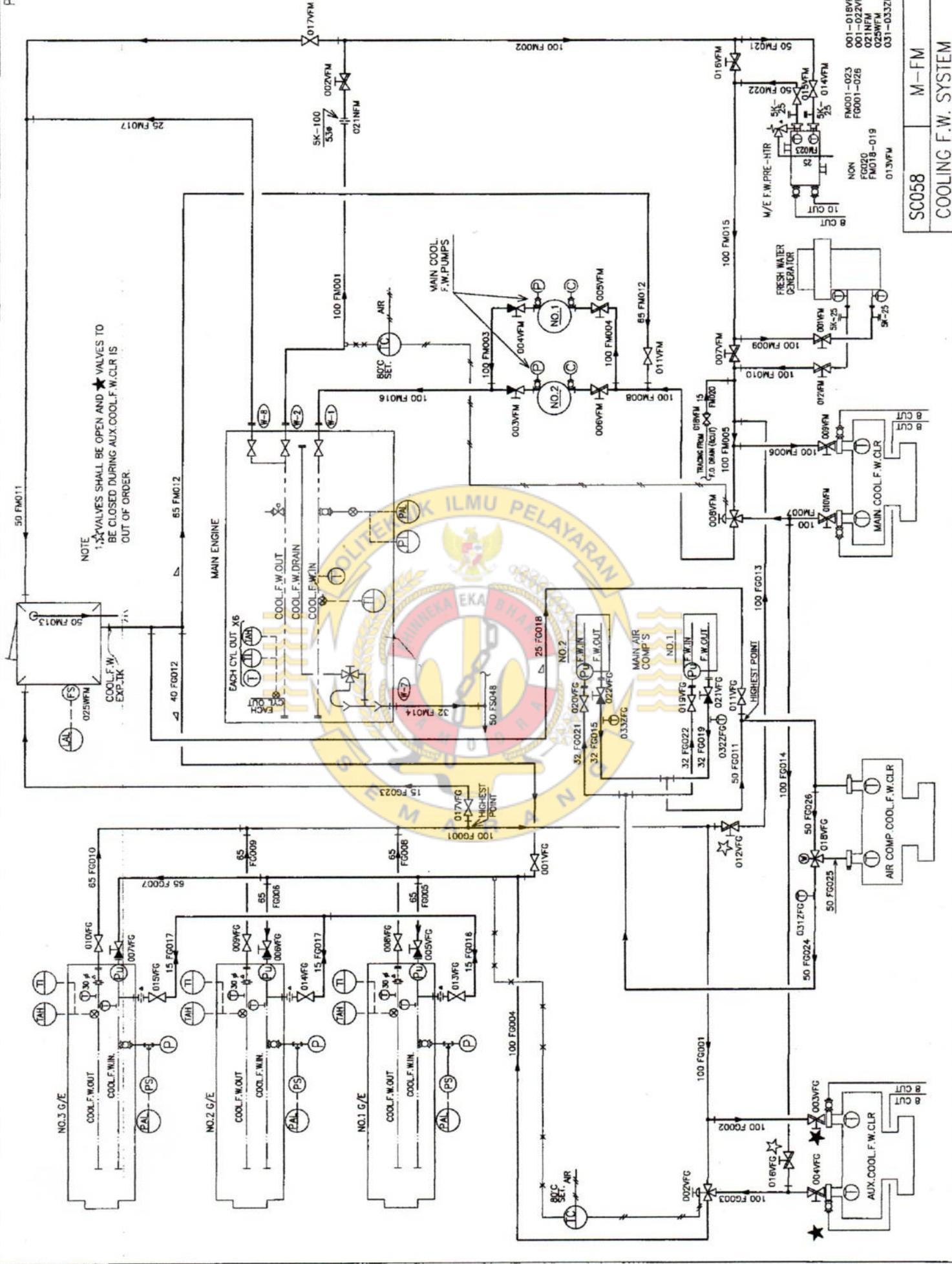
CM-02001

SNO.231

MAIN DIESEL ENGINE				NO. OF SET
TYPE	MAN B&W 6S70MC (MARK6)	TWO CYCLE, SINGLE ACTING, CROSS HEAD, DIRECT REVERSIBLE,		
MARINE DIESEL ENGINE EQUIPPED WITH EXHAUST GAS TURBO-CHARGER AND ELECTRIC AUXILIARY BLOWERS				
	NORMAL	MAX. CONTINUOUS	SUBSIDIARY EQUIPMENTS	PARTICULARS
HORSE POWER	15,170kW(20,625PS)	16,860kW(22,923PS)	EXHAUST GAS TURBO-CHARGER	MAN NA70
REVOLUTION	87.9 min <sup>-1</sup>	91 min <sup>-1</sup>	TURNING GEAR	PLANETARY REDUCTION GEAR
FUEL RATE	AT 42,700KJ/kg (10,200kcal/kg) L. C. V. 170.3g/kWh (125.3 g/PS/h) WITH 3% tolerance		TURNING MOTOR	5.5 kW x 1,200 min <sup>-1</sup>
KIND OF FUEL	380cSt at 50°C		GOVERNOR	ELECTRIC TYPE
CYLINDER MAX. PRESS.		14.0MPa (142.8 kg/cm <sup>2</sup> C)	AIR COOLER	FIN TUBE TYPE(90/10Cg-NI)
MEAN EFF. PRESS.		1.8MPa (18.35 kg/cm <sup>2</sup> C) at MCO	AUX. BLOWER	SINGLE SPEED HORIZONTAL
CYL BORE x STROKE	700 mm x 2,674 mm		AUX. BLOWER MOTOR	65 kW x 3,600 min <sup>-1</sup>
NO. OF CYLINDER	6			
WEIGHT	about 605 ton		MAKER	mitsui ENGINEERING & SHIPBUILDING CO.,LTD

UNIVERSAL SHIPBUILDING CORPORATION





NOTE  
 1. VALVES SHALL BE OPEN AND VALVES TO BE CLOSED DURING AUX. COOL. F.W. CLR IS OUT OF ORDER.

- 001-018VFM
- 001-022VFC
- 021NFM
- 025WFM
- 031-033ZFG
- FM001-023
- FG001-026
- NON
- FG020
- FM018-019
- 013VFM

SC058 M-FM  
 COOLING F.W. SYSTEM

 S 7 0 M C		CHECKING AND MAINTENANCE PROGRAMME		Normal hours of service						900-1		
		* : See Vol. I Operation ** : See special instructions C : Check the condition O : Overhaul to be carried out A : Adjustment to be carried out		Overhaul to be based on procedure No. : or to refer to :	Check new/overhauled parts after 500-1500 hours	2000 hours	4000 hours	6000 hours	8000 hours	16000 hours	4 years (survey)	Edition 32M
No.	PROCEDURE											Based on observations
-3	Inspection and overhaul of main starting valve (ball valve) ☒		C					C				
-4	Overhaul of starting air valve							O			901-2	
-5	Governor, exchange of oil ☒	**			O							
-6	Functional check of overspeed device ☒	**						C				
-7	Functional check of speed-setting system (engine with bridge control system) ☒	**			C							
908	<b>EXHAUST VALVE</b>											
-1	Overhaul and adaptation of high-pressure pipe									C		
-2	Overhaul of exhaust valve							O			901-2	
-3	Overhauling of hydraulic exhaust valve actuator							O				
-4	Inspection of roller guides		C						C		908-5	
-5	Lifting of roller guide for exhaust valve	*								O		
-6	Emergency running with open exhaust valve									C		
-7	Checking exhaust cam adjustment									C		
809	<b>FUEL OIL SYSTEM</b>											
-1	Checking and adjustment of fuel pump lead	*								C		
-1.1	Checking											
-1.2	Adjustment									A		
-1.3	Adjustment of pilot valve									A		
-2	Adjustment of fuel pump cam		909-1							A		

☒ This mark show the item that the instructional description has been abbreviated.

4E-55745

## 2.7 Exhaust Gas System

Sensor Code	Function	Designation	Normal Service Value	Set point	Unit	SLD	SHD
TC 8701	I – AH	Exhaust gas temperature before turbocharger*					
		S26MC, L/S35MC, S42MC, S46MC-C	400 – 500	X	°C		
		S35MC-C, S40MC-C, L50MC, S50MC/MC-C, L60MC/MC-C, S60MC/MC-C, L70MC-C, S70MC/MC-C, S80MC	380 – 500				
	L70MC, K80MC-C, L80MC, S80MC-C, K90MC/MC-C, S90MC-C, K98MC/MC-C	380 – 460					
	Y			X		H	
TC 8702	I – AH	Exhaust gas temperature after valves. average*					
		S26MC, L35MC, S35MC, S42MC, S46MC-C, S35MC-C, S40MC-C, L50MC, S50MC/MC-C	370 – 430	450	°C	H	
		L60MC/MC-C, S60MC/MC-C, L70MC/MC-C, S70MC/MC-C, K80MC-C, L80MC, S80MC/MC-C, K90MC/MC-C, S90MC-C, K98MC/MC-C	320 – 390	430			
	Y	S26MC, L35MC, S35MC, S42MC, S46MC-C		470			
		S35MC-C, S40MC-C, L50MC, S50MC/MC-C, L60MC/MC-C, S60MC/MC-C, L70MC/MC-C, S70MC/MC-C, K80MC-C, L80MC, S80MC/MC-C, K90MC/MC-C, S90MC-C, K98MC/MC-C		450			
		Deviation from average		+/-50		+/-60	
TC 8704	I	Exhaust gas temperature in receiver	100 – 500		°C		
PT 8706	I	Exhaust gas pressure in receiver*					
		S90MC-C	3.25		Bar		
		L50MC, L60MC/MC-C, L70MC/MC-C, L80MC	3.30				
		S50MC, S60MC, S70MC, S80MC/MC-C	3.35				

Sensor Code	Function	Designation	Normal Service Value	Set point	Unit	SLD	SHD
		L35MC, S42MC, S46MC-C, K80MC-C, K90MC/MC-C, K98MC/MC-C	3.40				
		S50MC-C, S60MC-C, S70MC-C	3.45				
		S35MC	3.50				
		S26MC	3.60				
TC 8707	I – AH	Exhaust gas temperature after each turbocharger*					
		26MC - 42MC, 46MC-C	250 – 300	350	°C		
		S35MC-C, S40MC-C, 50MC/ MC-C - 98MC/MC-C	220 – 300	350			
PT 8708	I – AH	Exhaust gas pressure after each T/C at MCR	300	450	mm – WC		
PDI 8709	I	Exhaust gas pressure drop across boiler at MCR	150		mm – WC		
ZT 8721	I	Exhaust gas by-pass valve angle position	0 – 90				

## Footnote

Sensor Code	Note
TC 8701	<p>Normal exhaust gas temperatures depend on the actual engine load and ambient condition.</p> <p>NOTE: Regarding alarm for high turbine inlet temperature: This alarm is not an MAN B&amp;W requirement, as alarms for high gas temperatures, are given by cylinder exhaust as well as for turbine outlet temperature alarms.</p> <p>Some Classification Societies require alarm for high turbine inlet temperature. In such cases we recommend set point equivalent to the maximum temperature for continuous operation shown on the turbocharger name plate.</p> <p>(Some Turbocharger manufacturers shows two (2) maximum temperatures on the name plate. It is the lowest shown temperature that must be used as set point - if alarm is required. The high maximum temperature is only allowed at short over-load tests at test-bed)</p> <p>X = turbocharger dependent.</p>
TC 8702	Normal exhaust gas temperatures depend on the actual engine load and ambient condition. When operating below 200 °C average temperature deviation alarm is cut off.
PT 8706	Normal exhaust gas temperatures depend on the actual engine load and ambient condition.
TC8707	The service values apply under the following conditions: Ambient temperature in engine room 25 °C. Scavenge air temperature in receiver 35 °C.

## SHIP PARTICULAR

SHIP'S NAME/CALL SIGN : MV. VINCA / 3EEV2  
OFFICIAL/IMO, NUMBER : 31487-06 C / 9298557  
M.M.S.I. : 371821000  
INMAR-F : Tel: 870773157925, fax: 870783201319  
Inmar-C : Tlx: 437182110, Sat mail c:  
E-mail : vinca@orcajpn.co.jp  
FLAG : PANAMANIAN  
PORT OF REGISTRY : PANAMA  
OWNER OF THE VESSEL : ASAHI MARINE PANAMA,S.A.  
CHARTERER : KAWASAKI KISEN KAISHA LTD  
OPERATOR : SAME  
SHIPBUILDER : TSUNEISHI HEAVY INDUSTRIES (CEBU) INC.  
KEEL LAID : 15<sup>TH</sup> JULY 2004  
LAUNCHED : 2<sup>ND</sup> DECEMBER 2005  
DELIVERED : 9<sup>TH</sup> MARCH 2006  
TYPE OF SHIP : FLUSH DECK TYPE WITHOUT F'CLE  
KIND OF VESSEL : BULK CARRIER  
CLASS : NIPPON KAIJI KYOKAI  
NS\*(Bulk carrier) (ESP), MNS\* Strengthened for heavy loading  
where hold no.2 & 4 may be empty

LENGTH (L.O.A)/LBP : 189.99 M/182.0M  
BREADTH(MLD),DEPTH(MLD) : 32.26 M/17.0M  
SUMMER DRAFT (EXT.) : 11.580 M WINTER DRAFT : 11,339 M  
DISPLACEMENT (EXT.) : 58,324 MT DISPLACEMENT : 56,994 MT  
DEADWEIGHT : 49,999 MT DEADWEIGHT : 48,669 MT  
LIGHTWEIGHT : 8,325 MT

TONNAGE (TM69)  
GROSS & NET TONNAGE : 30,053 T/18,207.0T

MAIN ENGINE : KAWASAKI MAN-B&W 6S50W x 1 SET  
M.C.O. : 7,800 KW x 116 RPM  
C.S.O. (85% M.C.O) : 6,630 KW x 110 RPM

SPEED  
SEA SPEED : 14.5 KNOTS ( At C.S.O. with 15% sea margin on fully loaded  
Condition (mld. Draft = 11.00) )

HOLD/HATCHES : 5HOLDS/5HATCHES  
BALLAST : 15,407CBM+3HOLD:13,522.9CBM=28,930CBM  
F.O/D.O/F.W : 2,386.9/183.9/404CBM



*[Signature]*  
**CAPT. GUMULYA**  
MASTER M/V VINCA

## IMO CREW LIST

		Arrival	X	Departure	page 1
Name of ship : VINCA		2 Port of Departure : SAMARINDA, INDONESIA			3 Date Reverting
Nationality of ship : PANAMA		5 Next Port : TOKUYAMA KUDAMATSU (TONDA), JAPAN			6 Name & ID doc
7. Full Name	9 Rank or rating	10. Nationality	11. Birth date and place	Passport no / exp date S/book no / exp date	Embarkation date port/country
1 GUMULYA	Master	Indonesian	16th Mar 1970 Subang	C 0295709 / 08.08.2023 C 050531 / 21.03.2021	04th Jul 2018 Samarinda, Indonesia
2 IS ARIYANTO LAGONAH	C/O	Indonesian	29th Jun 1966 Jakarta	B 3550979 / 16.03.2021 C 034387 / 10.01.2021	24th Jun 2018 Tonda, Japan
3 RIFIAN NUGRAHA	2/O	Indonesian	17th Apr 1986 Jakarta	B 5129531 / 11.10.2021 E 125340 / 05.10.2019	07th Jan 2018 Tanjung Bara, Indonesia
4 ANDRY RULOF	3/O	Indonesian	29th Aug 1984 Subang	B 1553385 / 14.06.2020 E 128058 / 10.11.2019	26th Oct 2017 Samarinda, Indonesia
5 ARIFUDIN NURSAMSU	C/E	Indonesian	06th Mar 1966 Solo	B 9600812 / 08.03.2023 E 130931 / 09.01.2020	04th Jul 2018 Samarinda, Indonesia
6 RUMBO PATAYANAN	1/E	Indonesian	05th Apr 1976 Sangakungan	B 4931281 / 02.09.2021 E 112361 / 30.08.2019	08th Feb 2018 Bontang, Indonesia
7 M ASRIL AZIS	2/E	Indonesian	07th Apr 1974 Jakarta	B 4567025 / 09.08.2021 E 117391 / 15.09.2019	07th Jan 2018 Tanjung Bara, Indonesia
8 SONA EFENDI	3/E	Indonesian	23rd Mar 1991 Demak	A 9390693 / 24.10.2019 E 093932 / 22.06.2019	07th Jan 2018 Tanjung Bara, Indonesia
9 MICHITAKA NAGAMOTO	JR.3/E	Japanese	20th Mar 1995 Nagasaki	MU 1772616 / 11.06.2019 12392 / 13.07.2021	26th Dec 2017 Tonda, Japan
0 WAHID HENDRATNO	BSN	Indonesian	20th Mar 1971 Bangkalan	B 6311310 / 16.03.2022 C 012050 / 30.09.2020	04th Jul 2018 Samarinda, Indonesia
1 HERI WIYONO	AB.A	Indonesian	19th Mar 1976 Blitar	B 1150277 / 15.05.2020 E 112190 / 24.08.2019	07th Jan 2018 Tanjung Bara, Indonesia
2 AHMAD RAMEDHON	AB.B	Indonesian	08th APR 1990 Tegal	B 5130138 / 17.10.2021 C 086749 / 30.05.2019	26th Apr 2018 Samarinda, Indonesia
3 IMAM FADLI	AB.C	Indonesian	29th Dec 1986 Bangkalan	B 9192122 / 19.02.2023 E 137195 / 13.12.2019	04th Jul 2018 Samarinda, Indonesia
4 AGUS PURWANTO	OS.A	Indonesian	23th May 1987 Kuningan	B 3551917 / 23.03.2021 E 111987 / 22.08.2019	Bontang, Indonesia 08th Feb 2018
5 RESKI	OS.B	Indonesian	16th May 1989 Terra	A 7943645 / 11.04.2019 E 112368 / 30.08.2019	08th Feb 2018 Bontang, Indonesia
6 MANDALA SAPUTRA	OLR.A	Indonesian	29th Oct 1986 Jakarta	B 8177476 / 04.10.2022 E 120103 / 19.09.2019	08th Feb 2018 Bontang, Indonesia
7 KURNIA NURDIN	OLR.B	Indonesian	04th May 1993 Cilacap	B 8870892 / 15.01.2023 E 042365 / 10.12.2020	08th Feb 2018 Bontang, Indonesia
8 MUKHLIS IRAWAN	OLR.C	Indonesian	08th Mar 1979 Muara Danau	B 3552826 / 29.03.2021 E 148516 / 31.01.2020	26th Apr 2018 Samarinda, Indonesia
9 AMIR	WPR	Indonesian	14th Jan 1990 Blitar	A 8715897 / 12.08.2019 E 112192 / 24.08.2019	07th Jan 2018 Tanjung Bara, Indonesia
0 SUDARI	C/CK	Indonesian	12th Nov 1959 Jombang	A 8330998 / 22.05.2019 D 082548 / 01.06.2020	26th Oct 2017 Samarinda, Indonesia
1 DIAN PRADITA ARIYANTO	M/MAN	Indonesian	03rd Mar 1992 Bangkalan	B 1830295 / 13.08.2020 E 112530 / 07.09.2019	07th Jan 2018 Tanjung Bara, Indonesia
2 JONATHAN ANDRIAN	D/CDT	Indonesian	09th Apr 1997 Jakarta	B 7495695 / 13.06.2022 F 002568 / 03.03.2020	03rd Sep 2017 Bontang, Indonesia
3 FATAHILAH MUTTAQIN	E/CDT	Indonesian	03rd Sept 1997 Banyumas	B 7141619 / 05.06.2022 E 150022 / 31.05.2020	03rd Sep 2017 Bontang, Indonesia

Date and signature by master, authorized agent or officer

Signed by master.



**CAPT. GUMULYA**  
MASTER OF VINCA

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Fatahilah Muttaqin  
Tempat/tgl lahir : Banyumas, 03 September 1997  
NIT : 52155766. T  
Alamat Asal : Panusupan, RT 10 RW V  
Kec. Cilongok, Kab. Banyumas  
Agama : Islam  
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang  
Status : Belum Kawin  
Hobby : Basket



### **Orang Tua**

Nama Ayah : Ubaedilah  
Pekerjaan : PNS  
Nama Ibu : Ruharti  
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga  
Alamat : Panusupan, RT 10 RW V, Kec. Cilongok  
Kab. Banyumas, Prov. Jawa Tengah

### **Riwayat Pendidikan**

1. SD Negeri 1 Panusupan Lulus Tahun 2011
2. SMP N 1 Ajibarang Lulus Tahun 2013
3. SMA N Ajibarang Lulus Tahun 2015
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015 - Sekarang

### **Pengalaman Prala (Praktek Laut)**

Kapal : MV. Vinca  
Perusahaan : PT. Jasindo Duta Segara  
Alamat : Jl. Raya Boulevard Barat Plaza Kelapa Gading  
Rukan Block C/55 Jakarta 14240, Indonesia