



**PENGARUH BOCORNYA *CYLINDER HEAD* NO. 2 DAN NO.8**

**BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI**

**MV.OMS IJEN**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**RAYHAN PRADITYA**

**NIT. 5411206428 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

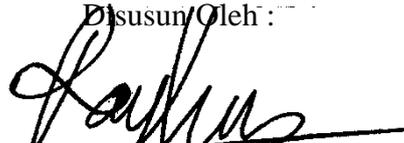
**SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH BOCORNYA *CYLINDER HEAD* NO. 2 DAN NO. 8  
BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK MV. OMS IJEN**

Disusun/Oleh :

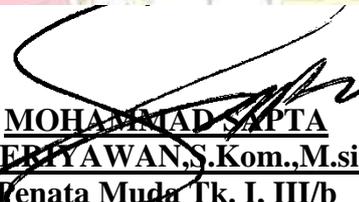
  
**RAYHAN PRADITYA**  
NIT. 541711206428 T

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

Dosen Pembimbing I  
Materi

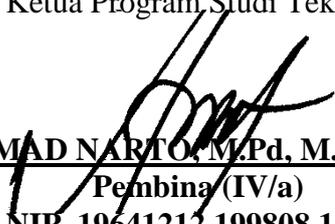
  
**RAHYONG, S.P., M.M., M.Mar.E**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19590401 198211 1 001

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan

  
**MOHAMMAD SAPTA  
HERYAWAN, S.Kom., M.si**  
Penata Muda Tk. I, III/b  
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

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

**HALAMAN PENGESAHAN**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “PENGARUH BOCORNYA *CYLINDER HEAD* NO. 2 DAN NO. 8 BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV. OMS IJEN” karya,

Nama : RAYHAN PRADITYA

NIT : 541711206428 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari..... 2022.

Semarang,

2022

Penguji I

  
H. MUSTHOLIO, MM., M.Mar.E  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji II

  
H. RAHYONG, SP.1., MM., M.Mar.E  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19590401 198221 1 001

Penguji III

  
OKVITA WAHYUNI, S.T., M.M  
Penata Tk. (IV/d)  
NIP. 19781024 200212 2 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran  
Semarang

  
Capt. DEN WAHDIANA, M.M.  
Pembina Tk. (IV/b)  
NIP. 19700711 198803 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : RAYHAN PRADITYA

NIT : 541711206428 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “PENGARUH BOCORNYA *CYLINDER HEAD* NO. 2 DAN NO. 8 BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV. OMS IJEN”.

Dengan ini saya sebagai penulis menyatakan bahwa yang tersurat dalam skripsi ini riil hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme dari karya tulis orang lain atau tidak mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Pendapat atau temuan dari ahli atau orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasar pada kode etik ilmiah. Atas pernyataan yang saya buat ini, saya siap bertanggung jawab atas resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2022

Yang membuat pernyataan,

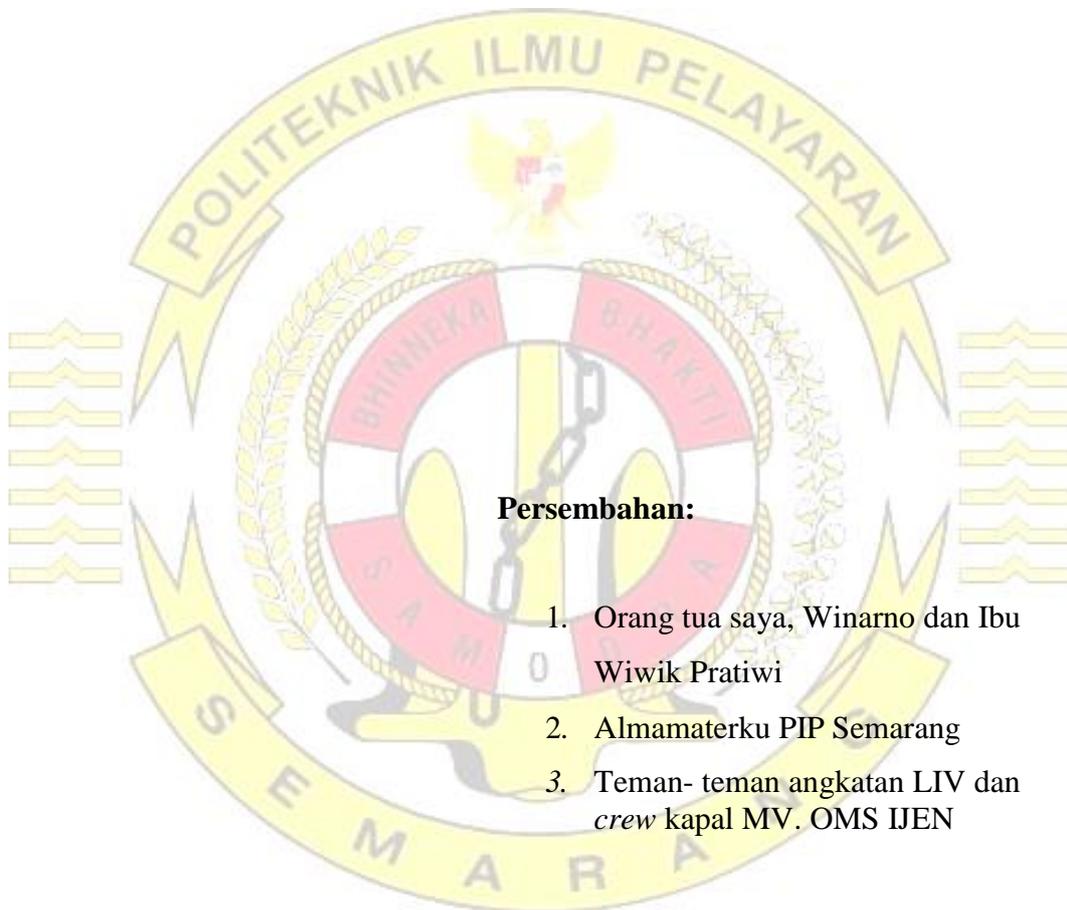


**RAYHAN PRADITYA**

**NIT. 54171126428 T**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya,” (QS. Al-Baqarah: 286).
2. Jika tidak kudapatkan senyumku dihari ini, pasti akan ku dapatkan senyumku dihari esok
3. Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 6)
4. Keberhasilan dalam pencapaian seseorang tidak akan pernah luput dari do'a dan restu kedua orang tua.



### Persembahan:

1. Orang tua saya, Winarno dan Ibu Wiwik Pratiwi
2. Almamaterku PIP Semarang
3. Teman- teman angkatan LIV dan crew kapal MV. OMS IJEN

## PRAKATA

Puji serta syukur sudah semestinya kami selalu panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, rido serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH BOCORNYA *CYLINDER HEAD* NO. 2 DAN NO. 8 BERPENGARUH TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV. OMS IJEN”**

Skripsi ini penulis susun guna memenuhi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan arahan yang sangat berharga dari berbagai pihak yang sungguh membantu dan sangat bermanfaat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kedua saudara kandung yang selalu menyemangati.
2. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. H.Amad Narto, M.Pd. M. Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika.
4. H.Rahyono,S.P1.,M.M.,Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
5. Bapak Mohammad Sapta Heriyawan,S.Kom.,M.si selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.

6. Semua dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sungguh bermanfaat dalam membantu penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan PT. Sinarmas LDA Maritime semua awak kapal MV. OMS Ijen yang telah memberikan kesempatan serta dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan praktek laut sehingga sangat membantu penulisan skripsi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan taruna/i PIP Semarang angkatan LIV.
9. Kurnia Wulan Sari yang selalu memberi saya semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan rahmat dan keberkahan-Nya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Sungguh penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan di dalam skripsi yang penulis susun, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap supaya skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang.....2022



**RAYHAN PRADITYA**  
**NIT. 541711206428 T**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>INTISARI .....</b>	<b>xii</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b><i>xiv</i></b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Kerangka Pikir Penelitian .....	25

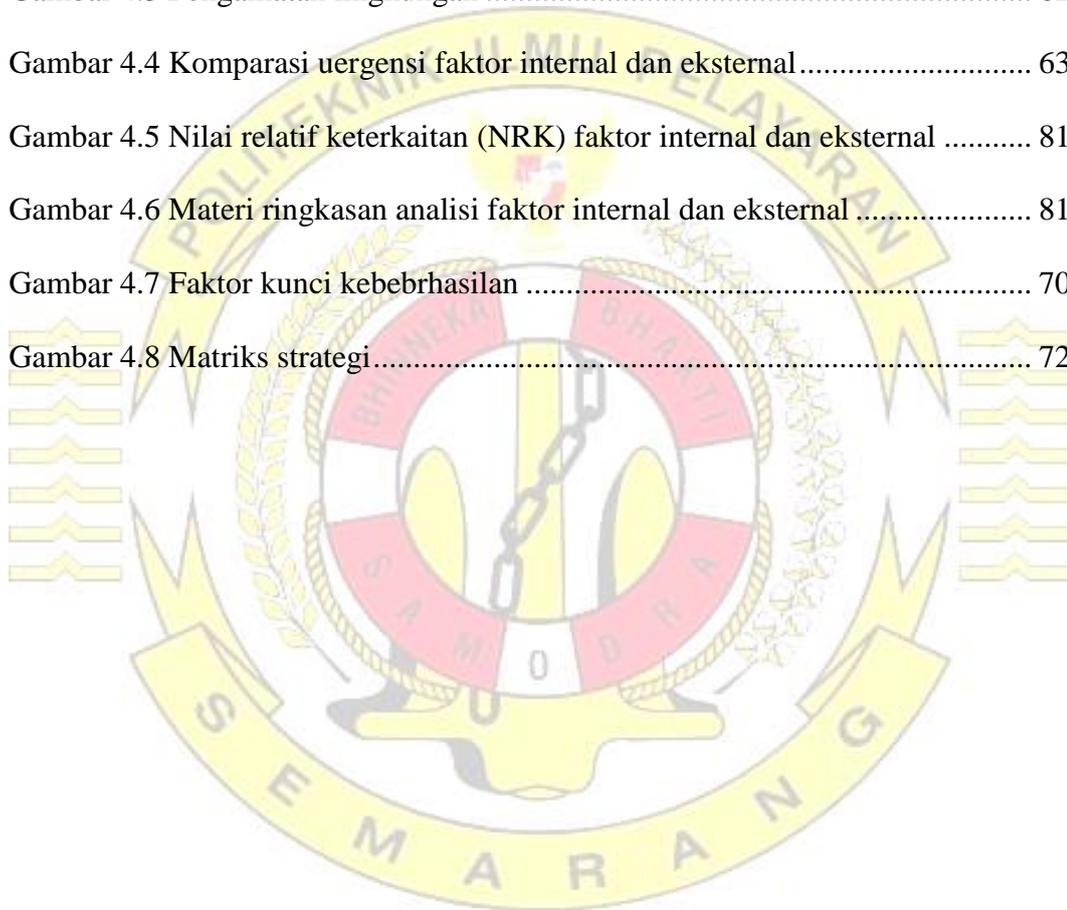
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Metodologi Penelitian .....	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
3.3 Jenis Data .....	27
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	29
3.5 Teknik Analisis Data .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian .....	38
4.2 Analisis Hasil Penelitian .....	40
4.3 Pembahasan Masalah .....	47
<b>BAB V PENUTUPAN .....</b>	<b>73</b>
5.1 Simpulan .....	73
5.2 Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>77</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem pendinginan terbuka .....	18
Gambar 2.2 Sistem pendinginan tertutup.....	19
Gambar 2.3 Diagram tekanan silinder derajat engkol proses normal .....	23
Gambar 2.4 Grafik terjadi detonasi pada motor bakar bensin dan motor diesel...	24
Gambar 2.5 Kerangka berfikir .....	25
Gambar 4.1 Diagram tulang ikan .....	41
Gambar 4.2 Tabel <i>spare part order</i> .....	48
Gambar 4.3 <i>Maintenance task main engine</i> .....	49
Gambar 4.4 Tabel <i>spare part order</i> .....	51
Gambar 4.5 <i>Spindle valve</i> .....	54
Gambar 4.6 <i>Maintenance task spindle valve</i> .....	55
Gambar 4.7 Tabel <i>plan maintenance system</i> .....	58
Gambar 4.8 Peta posisi organisasi .....	71

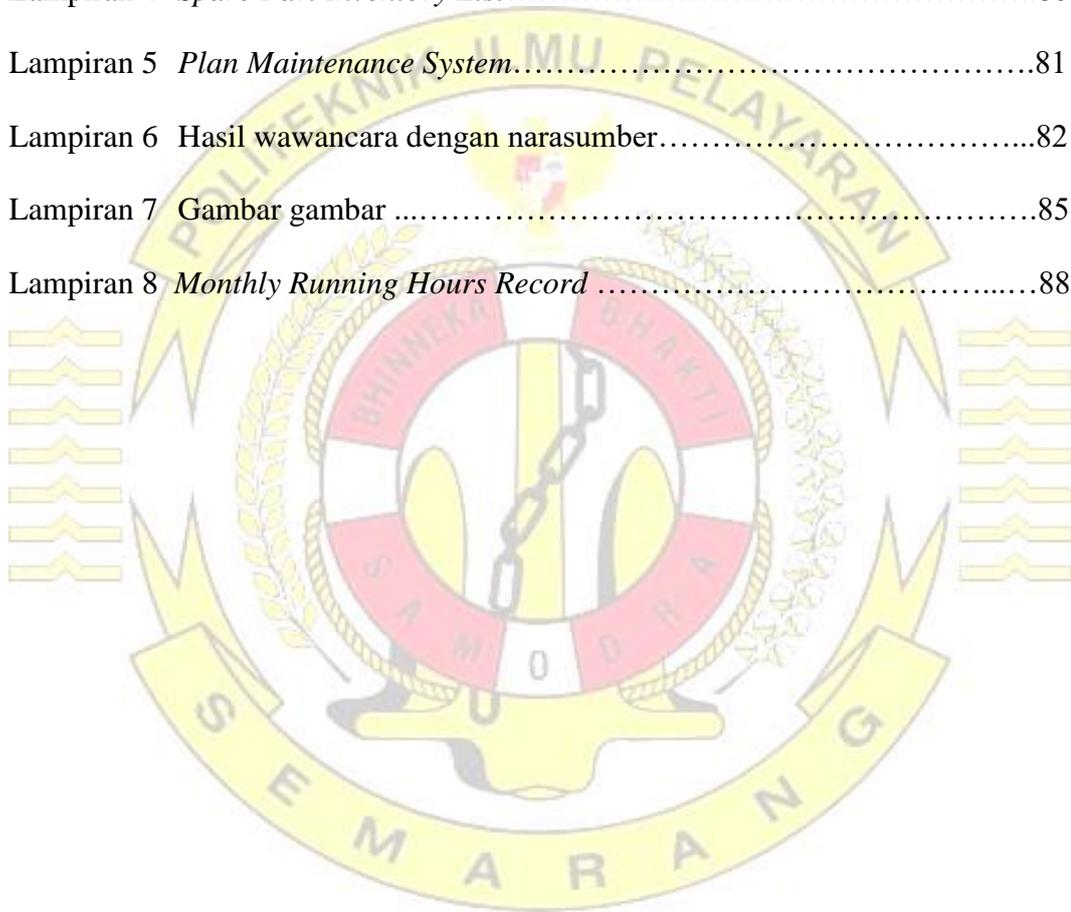
## DAFTAR TABEL

Gambar 3.1 Faktor internal dan eksternal .....	35
Gambar 4.1 <i>Ship particular</i> MV. OMS. Ijen .....	40
Gambar 4.2 Faktor internal dan eksternal .....	61
Gambar 4.3 Pengamatan lingkungan .....	62
Gambar 4.4 Komparasi uergensi faktor internal dan eksternal.....	63
Gambar 4.5 Nilai relatif keterkaitan (NRK) faktor internal dan eksternal .....	81
Gambar 4.6 Materi ringkasan analisi faktor internal dan eksternal .....	81
Gambar 4.7 Faktor kunci keberhasilan .....	70
Gambar 4.8 Matriks strategi.....	72



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Crew List</i> .....	77
Lampiran 2 <i>Ship Particulars</i> .....	78
Lampiran 3 <i>Spare Part Order</i> .....	79
Lampiran 4 <i>Spare Part Inventory List</i> .....	80
Lampiran 5 <i>Plan Maintenance System</i> .....	81
Lampiran 6 Hasil wawancara dengan narasumber.....	82
Lampiran 7 Gambar gambar .....	85
Lampiran 8 <i>Monthly Running Hours Record</i> .....	88



## INTISARI

**Rayhan Praditya**, 2022, NIT: 541711206428 T, “*Pengaruh bocornya cylinder head no 2 dan 8 berpengaruh terhadap kerja mesin induk di MV. OMS Ijen*” skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono S.P1., M.M.,M.Mar.E Pembimbing II: Mohammad Sapta Heriyawan,S.Kom.,M.si

Motor diesel utama/ *Main Engine* merupakan sebuah permesinan utama diatas kapal yang berfungsi sebagai mesin penggerak utama diatas kapal. Penelitian didasarkan pada pengalaman penulis diatas kapal saat sedang olah gerak untuk berlabuh jangkar di Paiton yaitu terjadinya masalah pada Motor diesel utama/ *Main engine*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui Faktor Penyebab bocornya *cylinder head* pada motor diesel utama/ *main engine* di MV. OMS IJEN.

Metode penelitian dalam skripsi ini adalah kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder. Wawancara, observasi dan dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Data yang sudah teruji keabsahannya dianalisis dengan menggunakan metode *fishbone* dan *Strength, Weakness, Opportunities, Threats* (SWOT)

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penyebab utama kebocoran *cylinder head* pada pada motor diesel utama/ *main engine* di MV. OMS IJEN adalah akibat rusaknya *spindle valve* yang disebabkan jeleknya bahan yang dipergunakan untuk membuat *spindle valve* itu sendiri dan berakibat pada tingginya gas buang main engine yang mempengaruhi kinerja dari mesin induk di MV. OMS Ijen.

**Kata kunci** : *Main engine, Cylinder head, Spindle valve, Fishbone*

## ABSTRACT

**Rayhan Praditya**, 2022, NIT: 541711206428 T, "Effect of leaking cylinder head no.2 and no.8 affect working of main engine on the MV. OMS IJEN "thesis Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Supervisor I: H. Rahyono S.P1., M.M., M.Mar.E Supervisor II: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.si

The main diesel motor / Main Engine is a main engine on the ship which functions as the main propulsion engine on the ship. The research is based on the author's experience on the ship when maneuvering at Paiton, namely the occurrence of problems with the main diesel motor / main engine. The purpose of this study was to determine the factors causing leaking at cylinder head in the main diesel motor / main engine at MV. OMS IJEN.

The research method in this thesis is qualitative. The data sources were taken from primary and secondary data. Interview, observation and documentation are data collection techniques used to obtain data validity techniques. *fishbone* dan *Strength, Weakness, Opportunities, Threats* (SWOT)

The results of the study concluded that the main cause leaking of cylinder head in the MV. OMS IJEN is a result of damage to the spindle valve caused by bad quality of the material used from spindle valve and the result s high temperature of exhaust gas from main engine which affects the performance of main engine in MV. OMS Ijen

**Keywords** : *Main engine, Cylinder head, Spindle valve, Fishbone*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Latar belakang yang mendasari penulis memilih skripsi dengan judul “Pengaruh Bocornya *Cylinder Head* No.2 Dan No.8 Berpengaruh Terhadap Kerja Mesin Induk Di MV.OMS Ijen” adalah dalam mempersiapkan transportasi laut yang bagus dan baik, aman serta cepat dibutuhkan system kerja yang optimal untuk pesawat bantu saat di kapal. Maksud dari hal tersebut yaitu agar mesin induk mendapatkan fungsi secara optimal, sehingga harus diperhatikannya perawatan terjadwal serta rutin supaya mesin induk tetap berjalan dengan optimal. Salah satu jenis mesin induk yang dipakai di kalangan pelayaran yaitu *marine diesel*. *Marine diesel* merupakan mesin induk yang dirancang spesifik untuk penggunaan jangka panjang tanpa gangguan. Desain daya tahan mesin induk dibutuhkan supaya mesin dapat berjalan jauh serta dalam jangka lama dengan sistem yang lancar tanpa gangguan.

Selain itu, yang menjadi latar belakang mengambil judul tersebut adalah ketika melaksanakan praktek laut di kapal MV.OMS Ijen, penulis menemukan beberapa permasalahan yang terjadi di atas kapal yaitu kebocoran yang terjadi pada saat kapal sedang bermanuver untuk berlauh jangkar di Paiton. Pada saat dinas jaga jam 20.00-24.00 *standby* di *engine control room* (ECR) karena sedang bermanuver, beberapa saat kemudian kru mesin dipanggil dari

anjungan yang memberitahukan bahwa asap dari mesin induk berwarna hitam pekat tidak seperti biasanya, serentak masinis 2 dan penulis mengecek keadaan mesin induk dan ditemukan suhu tinggi pada tiap-tiap *cylinder head*. Gas buang dari 2 *cylinder head* teridentifikasi memiliki temperatur terlalu tinggi yaitu di angka 480°C pada silinder nomor 8 dan 485°C di silinder nomor 2. Selanjutnya masinis 2 mengecek pressure tiap-tiap *cylinder head* dan terjadi penurunan draastis dari silinder nomor 2 dan 8. Kejadian ini langsung dilaporkan ke kepala kamar mesin (KKM) agar dapat dilakukan pemeriksaan lebih lanjut setelah berlabuh jangkar.

Mesin induk mempunyai fungsi yang signifikan dalam untuk membantu kelancaran pelayaran pada kapal, penopang paling penting pada mesin induk yaitu *cylinder head*, yang bertugas agar menutupi rongga silinder, dimana ruang tertutup tersebut adalah ruang pembakaran. Pada kapal yang ditumpangi penulis melakukan praktik serta penelitian, mesin induk yang digunakan untuk menggerakkan kapal yaitu mesin induk 4 langkah menggunakan spesifikasi berikut: H21/32P menggunakan *output* tenaga 200 KW pada 900 *Revolutions Per Minute* (RPM). Mesin mempunyai 8 buah silinder serta diameter 210 mm dan panjang langkah 320 mm.

## 1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, pesawat bantu silinder head memiliki fungsi untuk menutup rongga silinder, dimana yang ditutup

adalah ruang pembakaran. Oleh karena itu, dengan penutup ini maka pembakaran bias terjadi. Namun terkadang komponen yang ada pada *cylinder head* mengalami gangguan sehingga membatasi kinerja mesin induk yang mengakibatkan keterlambatan. Dari masalah yang ada, penulis merumuskan permasalahan yaitu:

1.2.1. Apakah tingginya temperatur gas buang mengakibatkan kebocoran pada *cylinder head*?

1.2.3. Apakah kerusakan pada *spindle valve* mengakibatkan kebocoran pada *cylinder head*?

1.2.3. Apakah kurangnya perawatan pada *cylinder head* menyebabkan kebocoran pada *cylinder head*?

### **1.3. Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian yang ingin di capai penulis selama penyusunan skripsi ini adalah:

1.3.1. Untuk memberi gambaran mengenai pengaruh tingginya *temperature* gas buang mengakibatkan kebocoran pada *cylinder head*.

1.3.2. Untuk memberi gambaran mengenai dampak kerusakan *spindle valve* mengakibatkan kebocoran pada *cylinder Head*.

1.3.3. Untuk memberi gambaran dampak yang diakibatkan dari kurangnya perawatan pada *cylinder head*.

## 1.4. Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian tentang faktor-faktor yang mendorong adanya kebocoran pada silinder head dan untuk mengatasinya diharapkan membawa manfaat sebagai berikut :

### 1.4.1. Manfaat Teoritis

1.4.1.1. Diharapkan hasil dari penelitian ini berguna untuk referensi maupun dapat memperbanyak teori tentang ilmu permesinan pada kapal lebih khusus mengenai penurunan tekanan pada *cylinder head*.

1.4.1.2. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi materi bagi kalangan pendidikan *maritime*, khususnya jurusan Teknika yang bertujuan untuk menambah wawasan dan kemampuan Taruna.

### 1.4.2. Manfaat Praktis

1.4.2.1. Memberikan pemahaman serta saran untuk pembaca agar dapat mengetahui apa yang harus di lakukan jika ada kerusakan di kapal pada *cylinder head*.

1.4.2.2. Dapat menjadi media pembelajaran bagi penulis untuk mengintegrasikan ilmu dan pengalaman selama di atas kapal sudah efektif dan efisien.

- 1.4.2.3. Memberikan tambahan pengetahuan dan keterampilan berpikir terkait dengan pelaksanaan teori yang diperoleh dari mata kuliah hingga kedalam penelitian sebenarnya.

## 1.5. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan bertujuan agar lebih memudahkan proses berpikir mengenai permasalahan skripsi ini, sehingga diperlukan adanya sistematika penulisan. Pada skripsi ini sistematika penulisan dibagi menjadi 5 (lima) bab dan setiap bab dibagi membentuk beberapa sub bab untuk menjadi deskripsi setiap bab, maka dari itu, maksud dari masing-masing bab dapat dipahami dengan jelas. Tujuan dari hal ini yaitu memperjelas masalah utama yang disajikan oleh penulis setiap bab dan supaya mempermudah pembaca dalam memahami hubungan antara satu bab dengan bab yang lain untuk mencapai tujuan skripsi.

### 1.5.1 BAB I : PENDAHULUAN

Mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

### 1.5.2 BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian ini memuat hasil tinjauan pustaka mengenai teori serta istilah asing yang dipakai untuk menjelaskan skripsi ini, definisi operasional dan kerangka pikir pada skripsi ini membahas mengenai kebocoran pada *Cylinder Head* yang ada di mesin induk, penyebab kebocoran pada *Cylinder Head*, dampak yang terjadi terhadap

kebocoran *Cylinder Head*, dan cara mengatasi kebocoran *Cylinder Head*.

### 1.5.3 BAB III : METODE PENELITIAN

Bagian ini memuat waktu dan tempat penulis melakukan penelitian. Teknik pengumpulan data ini menyajikan metode pengumpulan data yang digunakan untuk menyusun skripsi seperti observasi, wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Pada bagian jenis dan sumber data serta teknik analisis dimana penulis mengeksplorasi metode yang digunakan untuk menggambarkan serta memecahkan permasalahan.

### 1.5.4 BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data dan fakta yang penulis alami dalam melaksanakan praktek laut terkait dengan permasalahan yang diangkat oleh penulis. Analisis data menyajikan penyebab masalah dan menyederhanakan data yang tersedia sehingga mudah bagi pembaca untuk berdiskusi dan memahami. Penilaian pemecahan masalah menguraikan cara terbaik untuk memecahkan permasalahan yang telah penulis angkat.

### 1.5.5 BAB V : PENUTUP

Isi dari bab penutup yaitu kesimpulan dan saran. Simpulan yaitu rangkuman keseluruhan masalah. Saran yaitu pendapat atau

sudut pandang yang digunakan dalam memecahkan suatu masalah di masa sekarang maupun di masa depan.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1. Prinsip Kerja Mesin Diesel Utama 4 Langkah

Mesin diesel 4 langkah merupakan mesin pembakaran dalam yang mengalami empat langkah torak selama satu siklus pembakaran. Serangkaian peristiwa yang sering berulang dan dalam urutan yang sama dapat di sebut daur (*cycle*). Berikut ini adalah kejadian-kejadian yang menciptakan suatu siklus kerja mesin diesel, daur kerja pertama mesin diesel yaitu mengisi udara bersih ke dalam silinder atau ruang bakar, biasa dikenal dengan langkah isap, daur kerja kedua yaitu penekanan pada udara. Kandungan tersebut menaikkan temperatur sehingga jika bahan bakar di injeksikan maka akan menyala dengan cepat dan secara efisien akan terbakar, langkah tersebut dapat diartikan langkah kompresi, daur kerja ketiga adalah langkah pengembangan gas panas dan pembakaran bahan bakar agar dapat memberikan hasil energi yang menggerakkan poros engkol atau dapat disebut langkah usaha, daur kerja yang terakhir adalah mengosongkan hasil pembakaran silinder yang sering disebut langkah buang.

Prinsip kerja dari mesin diesel 4 langkah dijelaskan secara singkat diatas, jika dijelaskan 4 kejadian yang terjadi di mesin diesel maka daur tersebut akan berulang. Jika tiap-tiap kejadian ini membutuhkan langkah

torak terpisah, daur tersebut disebut daur empat langkah yaitu mesin diesel 4 langkah.

Langkah-langkah torak pada motor 4 langkah berturut.

#### 2.1.1.1. Langkah Isap

Selama langkah ini, *piston* bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB). Ketika *Piston* bergerak ke bawah katup isap terbuka, membuat ruangan di silinder vakum, memungkinkan udara murni segera masuk ke ruang silinder langsung dari filter udara.

#### 2.1.1.2. Langkah Kompresi

Selama langkah kompresi *piston* bergerak dari TMB ke TMA dan kedua katup ditutup. Akibat dari udara pada silinder sering didorong atau ditekan oleh *piston* maka tekanan dan temperaturnya meningkat, sehingga mengakibatkan udara dalam silinder menjadi sangat panas. Sebelum piston mencapai TMA pada 13-17°, bahan bakar di kabutkan ijenktor. Ketika udara dikompresi dengan tekanan dan temperatur yang tinggi maka akan disemprotkan atau diinjeksikan oleh injector sehingga terjadi pembakaran pada ruang ruang bakar mesin.

#### 2.1.1.3. Langkah Usaha

Selama langkah usaha, kedua katup tetap tertutup karena bahan bakar yang disemprotkan ke dalam ruang bakar mengakibatkan pembakaran dan peningkatan suhu dan tekanan

di dalam ruang bakar. Piston akan terdorong ke bawah karena adanya tekanan tinggi yang mengakibatkan adanya gaya aksial. Gaya ini bervariasi dan dilanjutkan oleh poros engkol sebagai gaya radial (putar).

#### 2.1.1.4. Langkah Buang

Selama langkah buang, sisa gaya pada *flywheel* akan mengangkat piston dari TMB ke TMA ketika katup buang terbuka, mendorong sisa udara pembakaran di dalam ruang silinder ke *exhaust manifold* untuk keluar. Dan seterusnya agar siklus gerak pada piston tidak berhenti. *Plunger* tetap ke atas, namun ketika bibir atas pada *control groove* berhadapan pada bibir bawah lubang masuk maka pengiriman bahan bakar terhenti.

#### 2.1.2. Komponen Penunjang Kerja Mesin Diesel Utama 4 Langkah

Memahami proses atau penggunaan komponen yang berbeda membantu agar memahami mesin secara keseluruhan. Untuk membentuk mesin diesel maka diperlukannya kerja sama dengan bagian lain agar memiliki unit atau bagian fungsi yang khusus. Siapapun yang akan memperbaiki, memelihara mesin diesel maupun mengoperasikannya, sebaiknya terbiasa dengan bagian yang beda dari pandangan mereka serta memahami fungsi spesifik dari setiap bagian. Ilmu mengenai bagian mesin akan ditingkatkan secara bertahap dengan

membaca teks berikut dengan cermat dan mencari istilah-istilah yang tidak anda pahami dalam akhir buku ini.

#### 2.1.2.1. Katup Buang.

Pada katup buang motor diesel utama 4 langkah memiliki fungsi mengeluarkan gas sisa pembakaran di ruang pembakaran. Sementara material katup memberikan ketahanan yang memadai terhadap efek korosif, ketahanan dari material katup tidak boleh banyak berkurang pada suhu tinggi. Beberapa pabrik baja sudah memproduksi berbagai jenis baja dengan kandungan *silicium* dan *chrom* yang tinggi.

##### 2.1.2.1.1. Pembukaan katup.

Ketika minyak di ruang minyak pelumas tidak diberi tekanan, katup buang tertahan oleh tekanan udara di dalam silinder dalam keadaan ditutup. Ketika minyak ditekan ke dalam silinder oleh torak, katup terbuka melawan udara oleh tekanan hidrolik. Gas buang mengalir dengan kecepatan tinggi saat katup buang terbuka.

##### 2.1.2.1.2. Penutupan katup.

Saat rol melewati nok pada titik tertinggi, torak akan turun mengakibatkan kehilangan dorongan pada sistim hidrolik. Pada dalam silinder tekanan udara dipertahankan pada 24.1 bar dan

mendorong silinder ke atas (pegas udara) berkat katup buang dan torak hidrolis. Ketika katup mak ditutup dengan pena peredam dicegah katup memukul tempat duduk dengan gaya yang besar.

#### 2.1.2.2. *Fuel injection valve*

Mekanisme yang sangat hati-hati diperlukan supaya bahan bakar bisa dimuat dengan benar ke dalam silinder. Penyemprotan dengan kecepatan tinggi (250 – 350 m/det) diperlukan guna pengabutan langsung serta penyemprotan dengan kecepatan tinggi ini juga mencapai pada pengabutan tekanan yang tinggi. Penyamprotan memiliki tekanan yang bisa ditingkatkan jika kekentalan bahan bakar tidak tinggi. Pada suhu lingkungan normal, kekentalan bahan bakar relatif rendah sehingga perlu memanaskan bahan bakar untuk mencapai kekentalan yang dibutuhkan 15-25 mm/dt pada saat penyamprotan. Bahan bakar bertekanan tinggi melewati pompa injeksi melalui saluran minyak pada *nozzle* ke *oil pool*. Saat bahan bakar menekan *oil pool* meningkat, permukaan ujung *needle* akan ditekan. Ketika tekanan melebihi gaya pegas dan dorongan ke atas pada jarum pengabut dari tekanan bahan bakar dan jarum pengabut dilepaskan dari tempatnya di bagian *nozzle body*. Peristiwa ini mengakibatkan *nozzle* menyemburkan bahan bakar ke dalam ruang bakar di silinder

mesin. Berhentinya pompa injeksi mengirimkan bahan bakar, maka tekanan bahan bakar turun dan tekanan pegas mengembalikan jarum ke posisi semula. Pada saat ini, jarum pengabut ditekan dengan kuat ke *nozzle body* dan menutup saluran bahan bakar. Proses ini akan diulang berkali-kali.

### 2.1.3. *Cylinder Head*

2.1.3.1. Amanto Hari dalam buku Ilmu Bahan (19-21;1999) memaparkan kelelahan dari bahan *cylinder head* :

Kelelahan bahan merupakan batas dari tegangan pada logam yang dapat diterima. Data kelelahan pada logam bervariasi dikarenakan produsen atau pabrik pembuatannya dan disamakan dengan keperluan pada umur penggunaan yang panjang serta penerimaan tegangan terus-menerus pada perubahan temperatur dapat mengurangi kekuatan bahan sehingga kekerasan dan kekuatan baja sedikit berkurang. Oleh karena itu, bila baja dipanaskan sampai di atas suhu 500°C dapat mengakibatkan bebasnya tegangan pada baja, sehingga kekuatan dan kekerasan baja sedikit berkurang. Retakan adalah bentuk garis yang ada pada benda yang keras seperti logam yang di akibat berkurangnya ketahanan dan kekerasan akibat deformasi. Deformasi adalah berubahnya bentuk atau ukuran akibat dampak dari beban dengan laju regangan tinggi, sehingga suatu bahan pada umumnya mudah retak apabila

bahan tersebut dikenai beban mendadak. Hal tersebut, diperoleh dengan cara plastis dan elastis. Deformasi elastis adalah perubahan yang akan segera hilang setelah beban dihilangkan. Deformasi plastis adalah perubahan bentuk yang berlangsung bahkan setelah beban yang menyebabkan deformasi dihilangkan. Untuk menghindari hal ini, pengaturan suhu atau *temperature* pendingin yang benar akan membantu mengurangi kelelahan bahan. Sifat mekanis logam yaitu kemampuan atau kekakuan logam untuk menahan beban yang tertentu, secara statis dan dinamis pada suhu normal, tinggi dan dibawah 500° C. Beban statis yaitu beban yang selalu mempertahankan dan arahnya setiap saat, beban dinamis yaitu beban yang besar dan arahnya berubah seiring waktu. Bahan yang menerima beban dinamis akan lelah dan retak, bahkan dibawah kekuatan statis, kelelahan merupakan gejala dari patahnya bahan yang disebabkan oleh beban yang berbeda. Kekuatan kelelahan suatu logam yaitu tegangan bolak-balik tertentu yang dapat ditahan oleh logam hingga sejumlah pekerjaan yang belum selesai.

#### 2.1.4. Sistem Pendingin

##### 2.1.4.1. Menurut pendapat Sunaryo Hery dalam buku Perawatan dan Perbaikan Mesin (75;1998) memaparkan system pendingin

Pada mesin diesel, dinding bagian dalam *cylinder head* terus-menerus terkena panas dari pembakaran, sehingga ketika

silinder head mengalami keretakan karena suhu yang tinggi.

Penyebab utama pendinginan mesin adalah:

- 1) Umumnya ukuran material mesin bertambah besar atau memuai seiring dengan kenaikan suhu. Peningkatan suhu material akan menyebabkan kerusakan akibat tekanan panas dari adanya proses pembakaran di dalam silinder.
- 2) Semakin tinggi suhu mesin, maka dapat menyebabkan suhu pada gas buang sehingga akan memicu terjadinya ledakan.
- 3) Ketika suhu silinder head tinggi efisiensi volumetric dan tenaga yang dihasilkan menurun.

2.1.4.2. Menurut pendapat P. Van Maanen Motor Diesel Kapal Jilid 1 menjelaskan mengenai system pendingin

Pada ruang bakar motor diesel, suhu 8000 -9000 K ( $5270^{\circ}$  - $6270^{\circ}$  C) akan terjadi atau dapat juga lebih tinggi selama pembakaran. Dinding pada ruang pembakaran, tutup silinder, bagian atas lapisan silinder, bagian atas torak, katup ruang disekitarnya, maupun di antara pintu buang menjadi sangat panas karena adanya gas penghambat yang besar mengurangi kekuatan material dan perubahan bentuk termis dari bagian-bagian mesin, sehingga bagian itu perlu didinginkan.

Bagian mesin berikut, selama pembakaran perlu didinginkan:

- 1) Bagian dari lapisan silinder
- 2) *Cylinder liner*
- 3) *Cylinder head*

4) Katub gas buang

5) *Injector*

#### 2.1.5. Bahan Pendinginan

##### 2.1.5.1. Air laut

Elemen yang mudah dijangkau yang ada pada sekitar kapal salah satunya adalah air laut. Air laut tidak perlu beli selain itu juga dapat secara mudah diambil, akibatnya pendinginan menggunakan air laut tidak memerlukan system yang tertutup, setelah pendinginan selesai air laut bisa langsung dibuang dan pendinginan berikutnya bisa mengambil air laut lagi, air laut memiliki kandungan garam lebih tinggi daripada air tawar, sehingga air laut lebih sedikit digunakan untuk mendinginkan mesin secara langsung, alasan ini ada karena kekhawatiran ketika air laut langsung digunakan air laut akan mengkristal di mesin dan system pendingin akan berhenti bekerja seiring waktu.

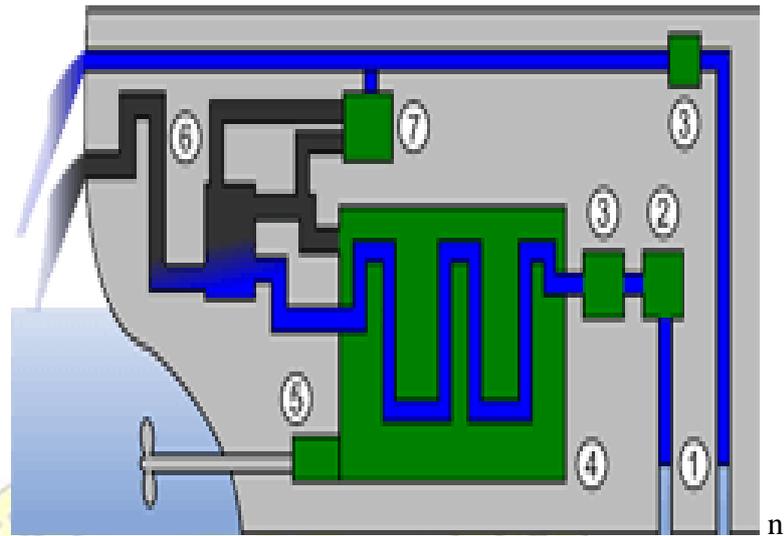
Saat ini kapal jenis terbaru, sering menggunakan system pendingin tertutup yang menggunakan air tawar. Sementara itu, air laut diperuntukkan dalam proses pendinginan pada air tawar di dalam pesawat pendingin (*Cooler*), karena jumlahnya yang melimpah air laut yang sudah dipakai untuk mendinginkan dapat dibuang kelaut, akibatnya penataan system pendinginnya sangat sederhana. Sementara air laut memiliki sifat menguntungkan yang sudah disebutkan, ia juga

mempunyai kekurangan salah satunya terjadinya pengkristalan yang mengakibatkan kerak keras pada permukaan yang sudah dingin saat dipanaskan. Lapisan kerak yang keras mengakibatkan gangguan perpindahan panas serta menyumbat aliran pendinginan yang sempit dan sangat mungkin menimbulkan korosi pada pendinginan mesin karena kandungan *Chlorida* yang tinggi dalam air laut.

Oleh karena itu, selain efek pendinginan udara bilas dari gas buang, air laut juga diperlukan untuk pendingin tidak langsung. Dengan menggunakan material khusus, pendingin dapat dilindungi dari korosi sehingga suhu pendingin relatif rendah dan pembentukan kerak mengalami pengurangan.

Salah satu bahan pendingin tidak langsung adalah air laut, bahan pendingin (minyak pelumas atau air tawar) diperoleh dari motor untuk memberikan panas dengan alat pemindah panas (alat pendingin) ke air laut kembali.

Sistem pendinginan terbuka memiliki keunggulan pengoperasian yang sederhana, penggunaan alat yang efisien dan kebutuhan energi yang lebih sedikit. Sedangkan kelemahannya yaitu potensi dampak buruk dari material yang secara langsung bersentuhan dengan air laut seperti karat, kotoran, penyempitan saluran pipa pendingin dan lainnya.



Gambar 2.1. Gambar Sistem Pendinginan Terbuka

Sumber : <http://bitly.ws/s6fX>

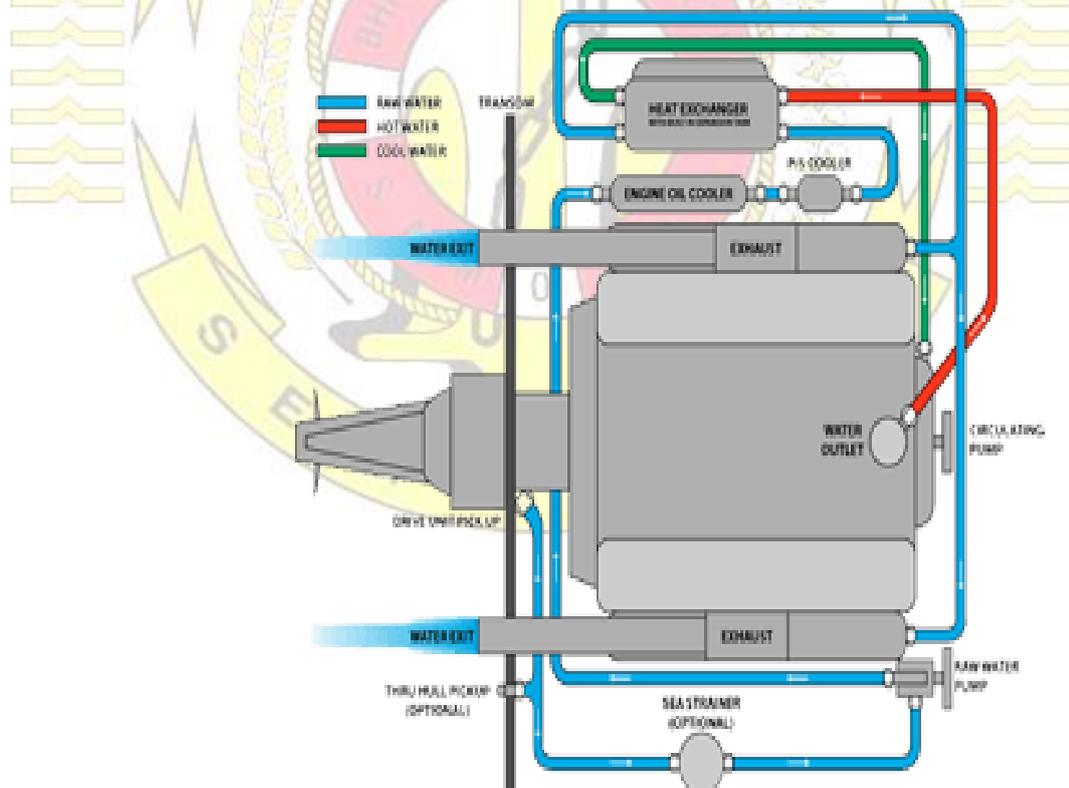
#### 2.1.5.2. Air tawar

Di atas kapal air tawar memiliki harga yang cukup mahal, yang mengakibatkan adanya sifat negatif. Melalui cara membuang udara yang ada didalam, air tawar tidak menyebabkan pengendapan kerak dan air tawar juga menyebabkan korosi, akibatnya air tawar bisa untuk mendinginkan semua bagian motor. Di atas kapal air tawar bisa digunakan untuk siklus tertutup sehingga dapat dipakai berulang kali. Siklus tertutup meliputi ruang dimana motor akan di dinginkan serta pesawat pendingin, pompa, keran penutup dan saluran.

Bagian lapisan silinder dari berbagai motor yang berbeda bisa didinginkan dan kontruksi yang berlaku untuk

menghindari tekanan panas tinggi disebabkan oleh proses pendinginan ini telah dibahas. System pendingin motor diesel tersusun atas pompa, pipa dan pendinginan mesin. System ini seringkali rumit dikarenakan motor bantu dan motor induk saling berhubungan.

Lebih jelasnya, semua system berasal dari air tawar dan air laut di luar kapal. Panas pendinginan akan di tampung di dalam motor menggunakan aliran air tawar pada sirkuit tertutup. Selain itu, panas yang dimiliki oleh air tawar akan diserap oleh air laut.



*Gambar 2.2 Gambar sistem pendinginan tertutup*

*Sumber : <http://bitly.ws/s6g3>*

## 2.1.6. Proses Pembakaran

### 2.1.6.1 R. Romzana ATT-II (2-3;1993) memaparkan proses pembakaran

Proses kimia yang mencampurkan bahan bakar dengan zat asam dari udara merupakan pembakaran. Bahan bakar cair memuat zat air (H), zat arang (C) dengan sedikit zat belerang (S) dan sering disebut sebagai *hydro carbon*. Zat asam diperoleh dari udara karena udara memiliki kandungan 23% zat asam dan 77% zat lemas berdasarkan volume atau 21% dengan 79% berat udara, di dalam silinder tidak terjadi pembakaran secara langsung, molekul bahan bakar harus menjadi potongan-potongan kecil, kabut halus untuk pembakaran yang sempurna.

Tuntasnya pembakaran dengan sempurna, akan menghasilkan panas secara kimiawi, pembakaran bahan bakar cair dan padat akan menghasilkan panas yang dinyatakan dengan satuan kilo joule (KJ) atau joule (J).

Setiap pembakaran per kilogram bahan bakar akan menghasilkan panas yang disebut nilai pembakaran (NP) atau nilai opak (NO) serta pada bahan bakar gas biasanya menggunakan perhitungan volume atau m gas. Jumlah minimum udara yang digunakan saat pembakaran sering diartikan sebagai kebutuhan udara teoritis, dan pembakaran

biasanya membutuhkan udara yang besar dari pada kebutuhan udara teoritis yang dikenal sebagai udara praktis.

Faktanya tidak perlu udara lebih banyak, kelebihan yang dimiliki mencapai 25%, 50%, bahkan 200%. Pada penjelasan berikut menyatakan suhu ke dalam derajat celcius atau suhu mutlak dan derajat Kelvin adalah titik beku air (nol derajat). Semua bahan bakar padat atau cair mempunyai kapasitas panas jenis ( $c_p$ ) namun pada bahan gas kapasitas panas jenisnya mengikuti tekanan serta volume.

Tekanan konstan  $c_p$  memiliki bentuk udara atau gas dan panas pada volume konstan diartikan  $c_v$ , harus dipahami bahwa suhu serta beberapa tekanan tertentu pada volume perlu terlebih dahulu dihitung sebagai titik acuan yang akan digunakan pada suhu  $0^\circ\text{C}$  dalam kolom air raksa yang memiliki tekanan 760 mm, sedangkan volume 1 m pada  $0^\circ\text{C}$  merupakan volume normal (nm) dengan tekanan 1 bar.

Ciri-ciri pada silinder motor saat pembakaran adalah terjadi dengan waktu yang cepat, sekitar 1/12 hingga 1/700 detik. Karena durasinya yang singkat, mengakibatkan zat asam tidak dapat bercampur dengan kabut bahan bakar. Oleh karena itu, kita harus berusaha memastikan bahwa bahan bakar bisa bersentuhan dengan udara secara cepat dan homogen. Pada proses campuran motor bahan bakar ini tidak menjadi masalah

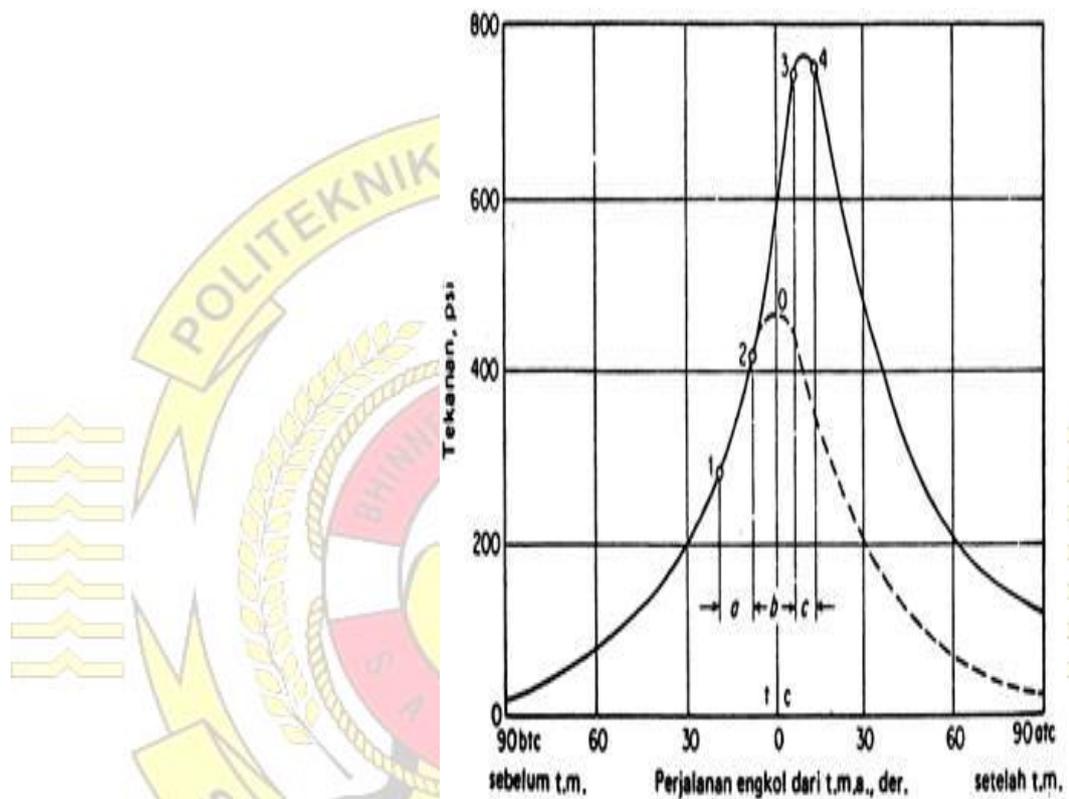
dikarenakan campuran bahan bakar dan udara dalam proses ini tidak terjadi kendala dikarenakan bahan bakar dan udara tercampur dengan baik sebelum memasuki ruang pembakaran. Selama diesel berjalan, secara terpisah udara dimasukkan dan sebelum torak berada pada titik mati atas (TMA) bahan bakar dikabutkan. Dengan waktu yang cepat, pembakaran dilangsungkan karena temperatur pada akhir kompresi terlalu tinggi. Oleh karena itu, diperlukannya pemecahan bahan bakar hingga halus serta jika udara bergerak secara turbulensi, maka pembakarannya berlangsung dengan singkat. Perhatian besar harus diberikan pada proses yang terjadi di silinder motor kapal.

#### 2.1.6.1.1. Pembakaran Normal

Pembakaran normal terjadi ketika tidak ada bahan yang mudah terbakar dalam bahan bakar, sehingga hasil yang diperoleh berbentuk gas pembakaran dari proses pembakaran yang sempurna.

Gas pembakaran akan memiliki panas yang sangat tinggi yang di dapat dari hasil pembakaran di dalam silinder motor, mengakibatkan gas ini mencapai pada tekanan yang tinggi. Namun, jika bahan bakar tidak terbakar sempurna, sebagian

bahan bakar tetap ada, sehingga terjadi selain gas pembakaran tetapi juga sisa pembakaran, yang lama-kelamaan berubah menjadi liat bahkan menjadi keras.



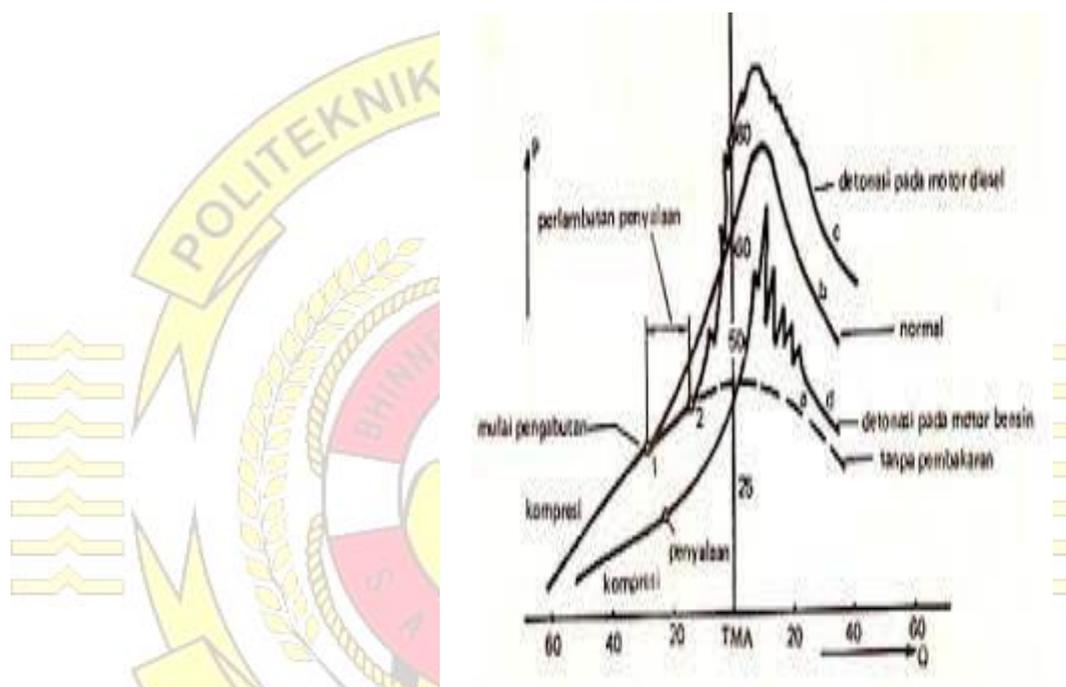
Gambar 2.3 Diagram tekanan silinder derajat engkol Prosen Normal

Sumber : <http://bitly.ws/s6gb>

#### 2.1.6.1.2. Pembakaran Susulan (Detonasi)

Saat motor mengalami keberatan muatan, sedangkan pengisap torak atau silinder memiliki lapisan jelaga yang tebal, serta terkadang memiliki temperature tinggi, sehingga pada pembakaran ada

letusan pada sebagian tempat yang mengakibatkan pembakaran berjalan cepat, di dalam silinder terjadi peningkatan tekanan dengan cepat dan kuat, sehingga terdengar suara knocking/pukulan dari luar.



Gambar 2.4 Grafik terjadi detonasi pada motor bakar bensin dan motor diesel

Sumber: <http://bitly.ws/s6gm>

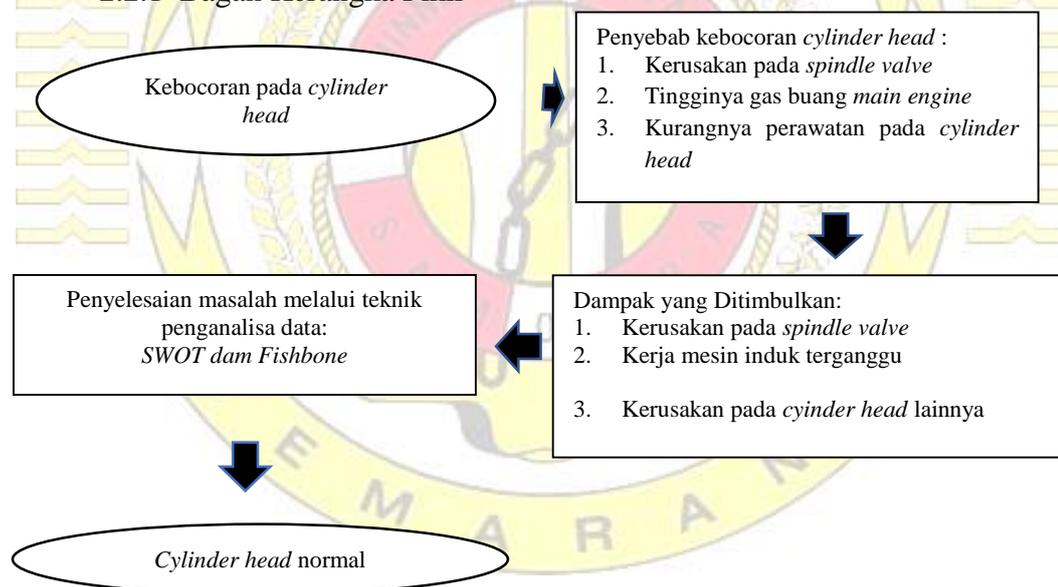
Beberapa hal yang mempengaruhi munculnya detonasi pada motor diesel, yaitu:

- 1) Suhu di dalam silinder
- 2) Tekanan di dalam silinder
- 3) Waktu pembakaran
- 4) Kerusakan pada *nozzle* ataupun *injector*

## 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Dalam penelitian skripsi ini, penulis ingin membahas masalah dan penyebabnya menggunakan kerangka berpikir. Pada penelitian ini dijelaskan salah satu masalah yang muncul dari bocornya *cylinder head* yaitu *spindle valve* mengalami kerusakan, tingginya *temperature* gas buang menyebabkan keausan pada *spindle valve*. Dari keadaan itu, penulis memfokuskan pada permasalahan yang berkaitan dengan bagaimana cara menyelesaikan masalah yang menyebabkan bocornya *cylinder head*. Sehingga masalah pada kebocoran *cylinder head* dapat ditangani dan kembali normal. Gambaran dari kerangka pikir penelitian ini sebagai berikut :

### 2.2.1 Bagan Kerangka Pikir



Gambar 2.5 Kerangka berfikir

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah diperoleh melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, kemudian dianalisa dan dibahas lebih lanjut, maka penulis membuat kesimpulan pada skripsi ini mengenai kebocoran *cylinder head* pada mesin induk dikapal adalah seperti berikut :

5.1.1 Tingginya gas buang mesin induk di kapal MV.OMS Ijen terjadi karena

kerusakan *spindle valve* dari *cylinder head* nomor 2 dan 8 yang menyebabkan tingginya gas buang dan berpengaruh terhadap kinerja mesin induk. Cara untuk menanggulangi tingginya gas buang mesin induk dengan rutin mengecek setiap *temperature* dari *cylinder head* pada setiap jam jaga agar tidak terjadi kelalaian dalam pengawasan yang dapat menyebabkan kinerja mesin induk tertanggu.

5.1.2 Kerusakan pada *spindle valve* terjadi karena bahan yang kurang memadai yang diberikan dari perusahaan ke kapal. Panas yang dihasilkan oleh pembakaran di dalam main engine. Apabila bahan dari *spindle valve* itu sendiri kurang bagus yang berakibat pada rusaknya barang tersebut dan menyebabkan *temperature* yang tinggi pada *cylinder head*. Jika kerusakan terjadi pada *spindle valve* berakibat juga pada suhu

temperature *cylinder head* yang lain dan bisa berakibat fatal untuk mesin induk di atas kapal.

5.1.3 Kurangnya perawatan pada *cylinder head* ini terjadi karena perawatan yang dilakukan pada *cylinder head* tidak sesuai dengan *manual book* dan PMS yang ada, ini akan berdampak pada komponen-komponen yang ada pada *cylinder head*. Seperti pada kerusakan pada *spindle valve*. Kerusakan pada *spindle valve* sendiri akan mengakibatkan tingginya temperature gas buang dari mesin induk, maka dari itu pembakaran yang dilakukan kurang sempurna dan berdampak pada performa mesin yang menurun. Perawatan yang dilakukan harus sesuai dengan PMS dan *manual book*.

## 5.2 Saran

Dari kesimpulan diatas, penulis dapat menyampaikan beberapa saran yang dapat digunakan untuk mengatasi kebocoran pada *cylinder head* agar tidak terhambat yaitu :

- 5.2.1 Disarankan di atas kapal untuk selalu melakukan pengecekan secara rutin dan berkala pada *cylinder head* sesuai *manual book*. Sehingga komponen dari *cylinder head* tidak mengalami kerusakan dan dapat bekerja dengan normal.
- 5.2.2 Disarankan di atas kapal untuk selalu melakukan perawatan dan pengecekan secara rutin dan berkala pada *cylinder head* dan komponen pendukungnya dengan selalu memperhatikan jam kerjanya

dan ketersediaan *spare part*. Sehingga *cylinder head* dan komponen pendukungnya dapat berfungsi dengan normal dan tidak terjadi kerusakan.

- 5.2.3 Disarankan di atas kapal agar melakukan perawatan pada komponen-komponen *cylinder head* sesuai dengan *running hours* dan PMS (*Plan Maintenance System*) yang sudah ada di dalam *manual book instruction*. Wajib melaporkan jika terjadi masalah yang terjadi.



## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. *Hyundai Himsen Instruction Book Volume I. Engine type H21/32P*

Bambang, Setiaji, 2002, Panduan Riset dengan Pendekatan Fishbone Analysis. Surakarta: Muhammadiyah University Press.

Endrodi MM.ATT.I. *Motor Diesel Penggerak Utama.*

Nawawi, 1994, "Metodologi Penelitian", Yogyakarta: Gajahmada University.

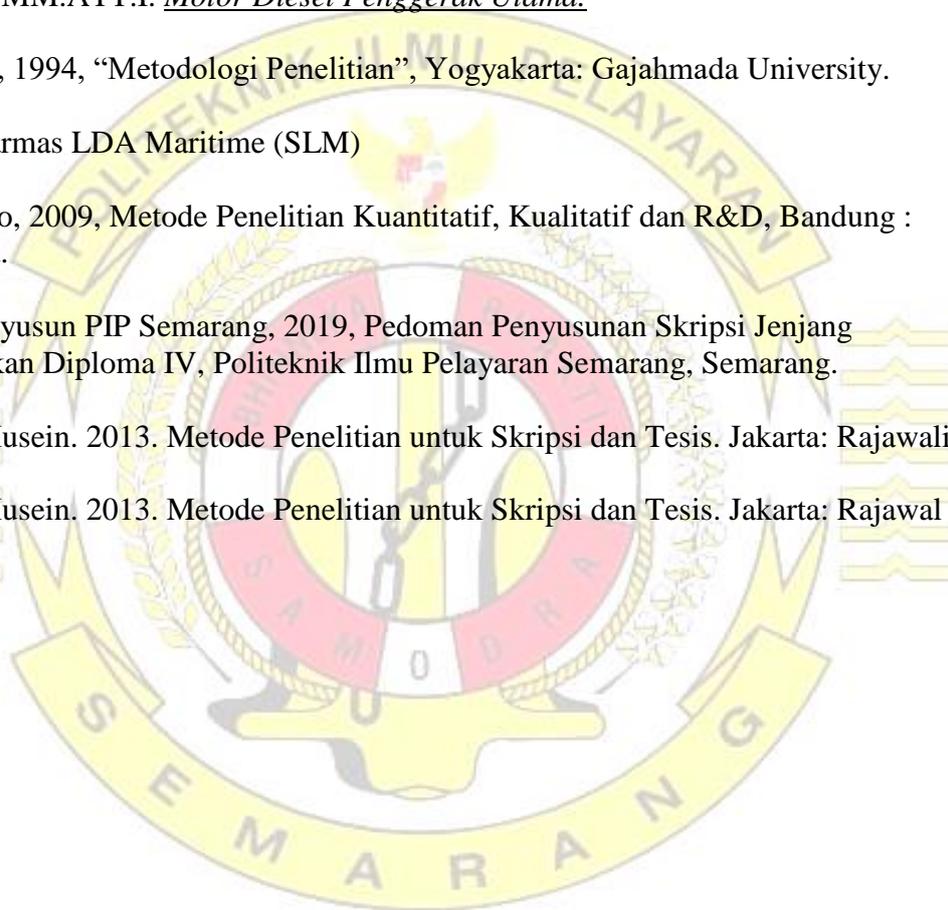
PT. Sinarmas LDA Maritime (SLM)

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

Tim Penyusun PIP Semarang, 2019, Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Umar, Husein. 2013. Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis. Jakarta: Rajawali

Umar, Husein. 2013. Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis. Jakarta: Rajawal



## Lampiran 1

 <b>SAFETY MANAGEMENT SYSTEM</b> CREW LIST	<b>SLM_ISM_SMS_FORM_319_E</b>	
	Version	2
	Effective Date : 01-04-2020	Authorized by: COO

<b>ARRIVAL</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>CREW LIST NUMBER (yearly, 01 to xxx)</b>	9
<b>1. NAME OF SHIP</b>	OMS IJEN	<b>DEPARTURE</b>	<input type="checkbox"/>
<b>3. FLAG STATE OF SHIP</b>	INDONESIA	<b>2. CALL SIGN OF SHIP</b>	JZLG
<b>5. PORT OF ARRIVAL / DEPARTURE</b>	PAITON	<b>4. LAST PORT OF CALL</b>	GROGOT
		<b>6. DATE OF ARRIVAL / DEPARTURE</b>	02.09.2020

7. NO.	8. FAMILY NAME, GIVEN NAME	9. RANK OF RATING	10. NATIONALITY	11. BOARDING DATE	12. DATE AND PLACE OF BIRTH	13. NATURE AND NO. OF IDENTITY DOCUMENT (SEAMAN'S PASSPORT)
1	Sudarto	Master	Indonesia	04/03/2020	Kendal 22/01/1979	Seaman Book F 220625
2	Zaenal Mutaqin	Chief Officer	Indonesia	05/08/2020	Pati 05/10/1972	Seaman Book E 144175
3	Anggi Pribowo	2 <sup>nd</sup> Officer	Indonesia	06/02/2020	Pemalang 22/01/1987	Seaman Book E 154590
4	Samuel Tama	3 <sup>rd</sup> Officer	Indonesia	04/03/2020	Jakarta 04/10/1995	Seaman Book E 041362
5	Tri Wahyudianto	Chief Enginccr	Indonesia	23/09/2019	Purworejo 26/08/1985	Seaman Book C 005823
6	Mochammad Kurniawan	3 <sup>rd</sup> Engineer	Indonesia	27/11/2019	Surabaya 05/09/1996	Seaman Book E 076367
7	Masruri	Cook	Indonesia	02/07/2020	Magelang 17/06/1972	Seaman Book F 323028
8	Amam Alias	Bosun	Indonesia	24/12/2019	Keppe 18/08/1972	Seaman Book D 081621
9	Agus Pratikto	Electrician	Indonesia	06/02/2020	Kebumen 01/08/1962	Seaman Book C 060757
10	Jimn Jonathan Nasution	AB 1	Indonesia	13/07/2020	Labuhan Blik 27/12/1984	Seaman Book F 071463
11	Arif Budi Raharjo	AB 2	Indonesia	05/08/2020	Tegal 01/07/1973	Seaman Book F 333360
12	Roni Susanto	Oiler 1	Indonesia	21/08/2020	Cililit 25/07/1982	Seaman Book F 193430
13	Asis Munandar	Oiler 2	Indonesia	04/03/2020	Kendari 23/10/1996	Seaman Book F 303360
14	Helbry	Oiler 3	Indonesia	05/08/2020	Ambon 22/04/1988	Seaman Book F 251353
15	Nur Rokhim	Oiler 4	Indonesia	21/08/2020	Demak 02/07/1984	Seaman Book E 154589
16	Istra Qadhri Jauhari	Deck Cadet	Indonesia	02/07/2020	Medan 03/01/2000	Seaman Book F 284404
17	Rayhan Pradiya	Engine Cadet	Indonesia	31/10/2019	Boyotali 19/10/1999	Seaman Book F 241933
<b>Total : ( 17 ) persons :</b>						
Including master						

## 14. DATE AND SIGNATURE BY MASTER, AUTHORIZED AGENT OR OFFICE

MASTER : Capt. Sudarto



Nb: form to be sent to Crew , Operation &amp; QHSE Department

Check validity when printed.  
This document is the property of PT Sinarmas LDA Maritime.  
Any total or partial reproduction is forbidden without written authorization.

Lampiran 2



**SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN**  
SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

**PERINCIAN KAPAL**  
SHIP'S PARTICULARS

SLM ISM SMS FORM 007/01

Revisi/Revision: 1

Tanggal Efektif / Effective Date: 01-01-2013

Disetujui Oleh:  
**Direktur Operasional**  
Authorized by:  
Chief Operating Officer

Issued     Updated  
 Pada On: 12/01/2018  
 Oleh By: Capt. MIAT ICHSAN

**PERINCIAN KAPAL / SHIP'S PARTICULARS**

Ship's Name	OMS IJEN		Call Sign	JZLG		Bendera / Flag	INDONESIA	
Lambung Kapal/ Hull	ZPMC 1045		N° Resmi Official N°	2014 Pst.No.8394 /L				
Pendaftar/	JAKARTA		MMSI	5 2 5 0 1 8 1 3 2		LR/SIMO N°	9 6 8 2 6 9 3	

Salcom	Klasifikasi / Classification	Kelas / Class
Tk: _____	BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (BKI)	+KRS 1-CARGO SHIP, DECK CARGO SHIP
Tel: _____		ENV (IBWM, IAFS, IOPP, ISPP, IGPP, IAAPP) PSCP -KRM 1
Direct: _____	Salcom C: _____	Keel layed: 28.12.2012
Faks/Fax: _____		Diluncurkan / Launched: 10.04.2013
Modem: _____		Dakirisk / Delivered: 11.08.2013

Owner: PT.SINARMAS LDA MARITIME Alamat: Sinarmas Land Plaza, Tower II, 3/F J. M. H. Thamrin No. 51, Jakarta 10350 Tel: +62-21-50113368 Faks/Fax: +62-21-50113377	Operator: PT.MARITIME BATUBARA PERTAMA Alamat / Address: Jln. Raya Surabaya- Situbondo KM 141, Paltan -Probolinggo, Jawa Timur PO Box 35- PALTAN Tel: +62- 335 771010/ 1007 Faks / Fax: +62 335 771822
--	--

<b>Dimensi</b>	LOA	127,7	m	jarak ke geladak utama / Distance from keel to	6,00	m
	LPP	121,2	m	Tinggi maksimum dari struktur bawah / Maximum height from bottom keel		m
	Breadth	26,0	m	Tinggi dari dasar ke atas HC terbuca / Height from bottom to top of HC open		m
	Depth	8,0	m	Tinggi dari Geladak Utama ke bang Daplan atas / Height from Main Deck to top Fwd mast	22,7	m
				Tinggi tutup pada pintu / Height of hatch cover		m

<b>Sarat air/ Drafts</b>	Drafts	Displacement	DWT	Freeboard
Winter	5,965	15.766,5	12726,9	2,435
Summer	5,714	16.143,4	13103,5	2,316
Tropical	5,833	16.520,9	13.418,00	2,197
TPW	5,952	16.520,9	13.418,00	
SPW	5,841	16.143,4	13.103,50	

A.F.W	127	mm (pada sarat air musim panas) / mm (at summer draft)	Berat kapal kosong / Lightship	3.030.000	mt
-------	-----	--	--------------------------------	-----------	----

<b>Tonase</b>	Internasional/ International	Suez	Panama
Gross	7302 UMS	N/A TX	N/A TX
Net	2191 UMS	N/A TX	N/A TX

<b>Holds</b>	M <sup>3</sup>	Cu. ft	Pintu LxB (m) / Hatch LxB (m)	Maks (T) / Max (T)
N° 1	8.902		97,8 x 23,8 x 3,9	Cargo on Main deck
N° 2				
N° 3				
N° 4				
N° 5				
TOTAL		8.902	M <sup>3</sup>	

<b>Ballasted</b>	N° N°	%	M <sup>3</sup>	in port	out sea
	N° N°	%	M <sup>3</sup>	in port	out sea
	N° N°	%	M <sup>3</sup>	in port	out sea
	N° N°	%	M <sup>3</sup>	in port	out sea

<b>Mesin/ Engines</b>	Jenis/Type	KW	Rpm	Rpm
Utama/ Main	2 x HYUNDAI HIMSEN 6H421/32P	2 X 1600	900,0	2 X 1440 /Rpm 900,0
Baling/ Propeller	4 x BLADE PROPELLER			
Pipa Sembur/ gki/ Decel	2 X STX CUMMINS 6CT8.3CMGE	KVA 306	x Nbr 2	

<b>Equipment</b>	Ballast Pump 2 x 300 M3/H	Di Pelabuhan At Port (1 Max. Tmsh.) (1 Aux. Eng)	Kapasitas/ Oil Capacity (%)
Kecep. (Kts) / Speed (Kts)	Pada Ballast: 10,2	Dimuat Loaded: 9,0	HFO: 544 MGO: 144,5 M3
Sesip/ hari / Daily Consumption	DO: _____ mt		LO: _____ M3
Konsumsi/ Consumption	MGO: _____ mt		FW: _____ M3





## Lampiran 4

A168		Exhaust Valve Spindle ( NIMONIC )									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
153	Extension Bar 06	99.18	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-13	1		PCE			Spare Part Inventory
154	Lapping Device for Inlet/Exh Valve Seat	91.36	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-11	1		PCE	STORE 6 BOX 4		Spare Part Inventory
155	Spring	A51000-132	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.50 A51000 1D	0		PCE			Spare Part Inventory
156	Spanner 14	99.3	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-14	1		PCE			Spare Part Inventory
157	Shim	A51000-138	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.50 A51000 1D	0		PCE			Spare Part Inventory
158	Locking Ring	A21100-121	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.21 A21100 1B	0		PCE			Spare Part Inventory S01-A21100.121
159	O-Ring	A15000-943	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.10 A15000 1B	19		PCE			Spare Part Inventory SP-HH-A15000-943/S01-
160	Hydraulic Jack M30x2 for Side Stud, Con Rod Big End (191.41	91.41	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-7	2		PCE	1ST FLOOR BOX 2		Spare Part Inventory
161	O-Ring	A71000-412	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.70 A71000 2A	24		PCE	ECR BOX 5		Spare Part Inventory SP-HH-A71000-412
162	O-ring	A52000-010	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.50 A52000 1B	10		PCE	ECR BOX 2		Spare Part Inventory SP-HH-A52000-010
163	Nozzle Nut	A52000-006	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.50 A52000 1B	1		PCE	ECR BOX 5		Spare Part Inventory SP-HH-A52000-006/S01-
164	Support for Hydraulic Jack M.B.C (M39x2)	91.46	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-6	2		PCE	1ST FLOOR BOX 5		Spare Part Inventory
165	Cylinder Head Complete	A21100-100	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.21 A21100 1B	1		PCE	WORK SHOP		Spare Part Inventory
166	Secondary Filter	A63000-203	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.60 A63000 1A	0		PCE			Spare Part Inventory
167	Connection Piece	A15000-941	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.10 A15000 1B	0		PCE			Spare Part Inventory S01-A15000.941
168	Exhaust Valve Spindle ( NIMONIC )	A21200-202	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.21 A21200 1B	8		PCE	STOTE 6 BOX 4		Spare Part Inventory SP-HH-A21200-202
169	Converter (From 1/2" To 3/4")	99.14	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-12	1		PCE			Spare Part Inventory
170	Ball Set	A21200-313	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.21 A21200 1B	3		PCE	ECR BOX 5		Spare Part Inventory S01-A21200.313
171	Gasket	A51000-128	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.50 A51000 1D	15		PCE	ECR BOX 2		Spare Part Inventory SP-HH-A51000-128
172	Nut	A21100-804	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.21 A21100 1B	0		PCE			Spare Part Inventory S01-A21100.804
173	Hydraulic Jack M39x2 for M.B.C Cyl. Head assy	91.4	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-6	4		PCE	1ST FLOOR BOX 1		Spare Part Inventory
174	Seal Ring	A52000-013	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.50 A52000 1B	27		PCE	ECR BOX 2		Spare Part Inventory SP-HH-A52000-012
175	Atomizer Assembly	A52000-012	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.50 A52000 1B	3		PCE	ECR BOX 1		Spare Part Inventory S01-A52000.011
176	Spanner 3/4	91.32	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-4	1		PCE			Spare Part Inventory
177	Extension Bar 17	99.19	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-13	1		PCE			Spare Part Inventory
178	Torque Spanner 750Nm-2000Nm	99.45	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-15	1		PCE	STORE 2		Spare Part Inventory
179	Valve Insert - Inlet	A21100-111	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- M.21 A21100 1B	5		PCE	STORE 6 BOX 4		Spare Part Inventory SP-HH-A21100-111
180	Spanner 41	99.39	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-15	1		PCE			Spare Part Inventory
181	Touching Device for Inlet Valve	91.68	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- G09600 1C	0		PCE			Spare Part Inventory
182	Guide Support for Con-Rod	91.2	Hyundai Himsen	H21/32P	Dwg.No- ST-16-2	0		PCE			Spare Part Inventory

## Lampiran 5

VESSEL NAME : OMS UEN

Job History Number	Code	Component	Job name	Hours	LastDone Hours	Int	EstimatedD ue	Due	DIFF	Departm ent	Job done Date	Job done RH	Remark
S-UN-JO-00018326	285.01.06	VOID tank no 2 Q	Carry out tank inspection 6M			6M		2/5/2020	-7D	Deck			
S-UN-JO-00018327	285.01.07	VOID tank no 2 (P)	Carry out tank inspection 6M			6M		2/6/2020	-6D	Deck			
S-UN-JO-00018328	285.01.08	VOID tank no 2 (S)	Carry out tank inspection 6M			6M		2/6/2020	-6D	Deck			
S-UN-JO-00018329	285.01.09	DB WB tank (P) no 2	Carry out tank inspection 6M			6M		2/7/2020	-5D	Deck			
S-UN-JO-00018330	285.01.10	DB WB tank (S) no 2	Carry out tank inspection 6M			6M		2/7/2020	-5D	Deck			
S-UN-JO-00018334	601.01.01	ME no 1 cyl block	Major Fasteners-Retightening , Bolts for Engine Block 6000H	29504H	23962H	6000H	3/14/2020	29962H	458H	Engine	2/18/2020	29811	
S-UN-JO-00018335	601.01.32.03	ME no 1 lube oil filter 60micro	Lubricating Oil Filter - Clean and Replace 500H	29627H	29193H	500H	2/14/2020	29693H	66H	Engine	2/18/2020	29811	
S-UN-JO-00018331	601.01.32.04	ME no 1 centrifugal lube oil filter	Centrifugal Filter - Clean and Replace 1M			1M		2/11/2020	-1D	Engine	2/18/2020	29811	
S-UN-JO-00018336	601.01.34.01	ME no 1 fuel oil Filter Duplex 50 micro	Fuel Oil filter - Clean 500H	29627H	29193H	500H	2/14/2020	29693H	66H	Engine	2/18/2020	29811	
S-UN-JO-00018337	601.01.35	ME no 1 air inlet and exhaust system	Air filter - Clean 500H	29627H	28985H	500H	1/30/2020	29485H	-142H	Engine	2/18/2020	29811	
S-UN-JO-00018338	601.01.53	ME no 1 turbocharger	Clean Turbine ( Water washing ) 200H	29627H	29283H	200H	1/30/2020	29483H	-144H	Engine	2/18/2020	29811	
S-UN-JO-00018332	601.01.66	ME no 1 tripping/alarm/safety devices	Safety Device Check and Test 1M			1M		2/11/2020	-1D	Engine	2/13/2020	29693	
S-UN-JO-00018333	601.01.69.02	ME no 1 governor drive & linkages	Governor linkage - Function check 1M			1M		2/11/2020	-1D	Engine	2/13/2020	29693	
S-UN-JO-00018339	644.10.00	Auxiliary Boiler	Inspection/Adjustment Of The Coupling For Fuel Pressurized Pump 2M			2M		2/24/2020	12D	Engine	2/24/2020	15465	
S-UN-JO-00018340	644.10.00	Auxiliary Boiler	Cleaning Of The Strainer/Suction Side Of Feeding Water (Feed Water System) 2M			2M		2/24/2020	12D	Engine	2/24/2020	15465	
S-UN-JO-00018410	651.01.10.02	DG no 1 Coolant filter	Coolant Filter (Renew) 250H	33982H	31459H	250H	6/8/2019	31709H	-2273H	Engine	2/11/2020	33897	
S-UN-JO-00018411	651.01.20	DG no 1 LO system	Lubricating Oil and Filter (Refill and Renew) 250H	33982H	31459H	250H	6/8/2019	31709H	-2273H	Engine	2/11/2020	33897	
S-UN-JO-00018412	651.01.20.03	DG no 1 LO filter	Lubricating Oil Filter (Renew) 250H	33982H	31459H	250H	6/8/2019	31709H	-2273H	Engine	2/11/2020	33897	
S-UN-JO-00018413	651.01.34	DG no 1 Fuel filter	Renew Fuel Filter (Spin-on Type) 250H	33982H	31459H	250H	6/8/2019	31709H	-2273H	Engine	2/11/2020	33897	
S-UN-JO-00014290	651.01.70	DG no. Electrical system	Replacement power switch								2/11/2020	33897	
S-UN-JO-00018414	651.02.10.02	DG no 2 Coolant filter	Coolant Filter (Renew) 250H	31773H	30808H	250H	12/28/2019	31058H	-715H	Engine	2/25/2020	32094	
S-UN-JO-00018415	651.02.20	DG no 2 Lo system	Lubricating Oil and Filter (Refill and Renew) 250H	31773H	30808H	250H	12/28/2019	31058H	-715H	Engine	2/25/2020	32094	
S-UN-JO-00018416	651.02.20.03	DG no 2 LO filter	Lubricating Oil Filter (Renew) 250H	31773H	30808H	250H	12/28/2019	31058H	-715H	Engine	2/25/2020	32094	
S-UN-JO-00018417	651.02.34	DG no 2 Fuel filter	Renew Fuel Filter (Spin-on Type) 250H	31773H	30808H	250H	12/28/2019	31058H	-715H	Engine	2/25/2020	32094	
S-UN-JO-00018345	731.01.01	Main air compressor No1	Safety Valve (Check for Performance) 1M			1M		2/22/2020	10D	Engine	2/22/2020	3473	
S-UN-JO-00018346	731.01.02	Main air compressor No2	Safety Valve (Check for Performance) 1M			1M		2/22/2020	10D	Engine	2/22/2020	1988	

### Lampiran 6

#### Hasil wawancara dengan narasumber Laporan Hasil Wawancara

Penulis : Rayhan Praditya (Kadet MV. OMS Ijen)

Narasumber 1 : Tri Wahyudianto (Chief Engineer MV. OMS Ijen)

Tempat : Kamar Mesin MV. OMS Ijen

#### Isi Hasil Wawancara

1. Apakah penyebab dari kerusakan pada *spindle valve* dan apa dampaknya ?

Jawab : “Kerusakan pada *spindle valve* terjadi karena *temperature* dan tekanan pada ruang bakar terlalu tinggi. Panas yang dihasilkan dari ruang bakar itu dapat membuat *spindle valve* mengalami kerusakan. Selain itu bahan yang digunakan untuk membuat *spindle valve* itu sendiri juga berpengaruh terhadap ketahanan dari komponen tersebut. Apabila bahan berkualitas buruk maka usia pakai dari *spindle valve* juga akan berkurang”.

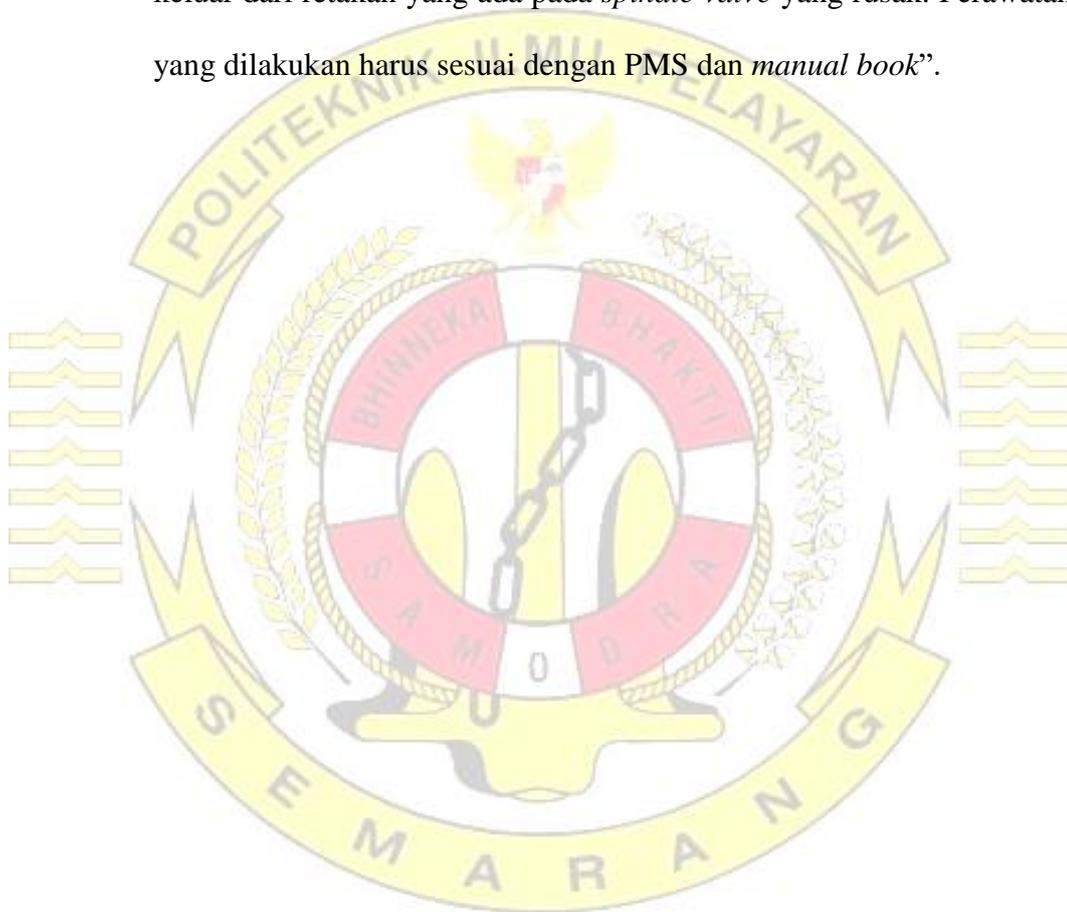
2. Apakah penyebab dari tingginya gas buang dari *cylinder head* ?

Jawab : “Tingginya gas buang dapat terjadi karena kelebihan bahan bakar yang masuk pada *injection valve*. Hal ini menyebabkan tingginya panas dan tekanan pada ruang bakar yang berpengaruh terhadap berkurangnya masa pakai komponen yang ada pada *cylinder head*”.

3. Apakah dampak dari kurangnya perawatan pada *cylinder head*?

Jawab : “Kurangnya perawatan pada *cylinder head* ini terjadi karena perawatan yang dilakukan pada *cylinder head* tidak sesuai dengan *manual book*

dan PMS yang ada, ini akan berdampak pada komponen-komponen yang ada pada *cylinder head*. Seperti pada keausan *spindle valve*. Kerusakan pada *spindle valve* sendiri akan mengakibatkan tingginya gas buang yang ada pada mesin induk, maka dari itu performa dari mesin induk menjadi menurun dikarenakan tekanan di dalam *cylinder head* keluar dari retakan yang ada pada *spindle valve* yang rusak. Perawatan yang dilakukan harus sesuai dengan PMS dan *manual book*".



Penulis : Rayhan Praditya (Kadet MV. OMS Ijen)

Narasumber 2 : Mochamad Kurniawan (Third Engineer MV. OMS Ijen)

Penulis : “ Selamat siang Third.”

Third Engineer : “ Selamat siang det”

Penulis : “ Mohon izin waktunya sebentar untuk menanyakan beberapa

pertanyaan kepada anda. Mohon kesediannya Third”

Third Engineer : “ Baik silahkan bertanya apa yang mau ditanyakan.”

Penulis : “ Izin bertanya mengenai kebocoran pada *cylinder head*, menurut Third apa yang menyebabkan kebocoran pada *cylinder head* ?”

Third Engineer : “ Menurut saya yang menjadi faktor penyebab kebocoran pada *cylinder head* adalah rusaknya *spindle valve* yang ada pada *cylinder head* itu sendiri “

Penulis : “ Apa yang menyebabkan rusaknya *spindle valve* yang ada pada *cylinder head*?“

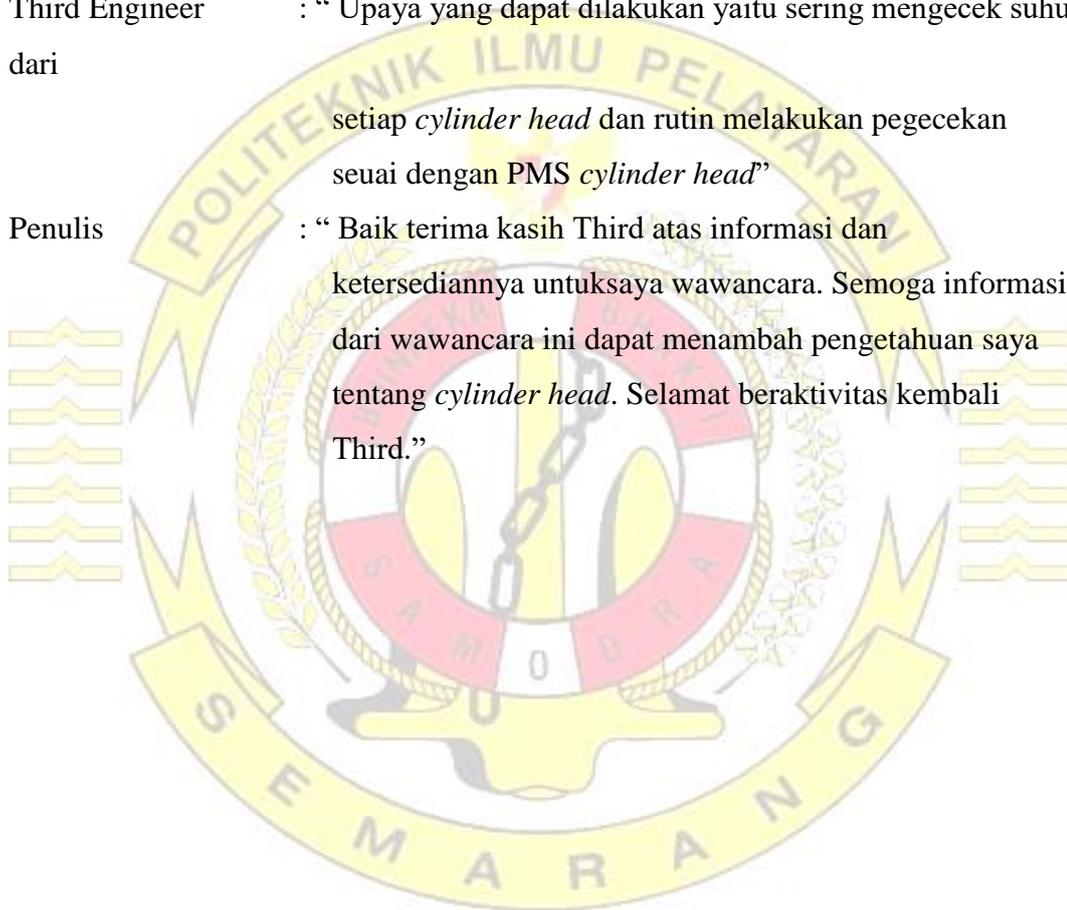
Third Engineer : “Yang menyebabkan rusaknya *spindle valve* bisa karena tingginya gas buang pada *cylinder head* atau bahan dari *spindle valve* yang kurang baik “

Penulis : “ Selain itu apakah perawatan *cylinder head* dapat mempengaruhi kerusakan pada *spindle valve*?

Third Engineer : “ Hal itu mungkin saja terjadi karena keterlambatan penggantian yang tidak sesuai dengan *running hours* yang mengakibatkan terkikisnya bibir pada *spindle valve*”

Penulis : “ Menurut Third, apakah dampak dari kebocoran dari *cylinder head*?”

- Third Engineer : “ Dampak yang diterima dari kebocoran *cylinder head* dapat mempengaruhi kinerja dari mesin induk yang menyebabkan turunnya performa dari mesin induk itu sendiri”
- Penulis : “ Lalu bagaimana upaya dalam mengatasi kebocoran dari *cylinder head* ?”
- Third Engineer : “ Upaya yang dapat dilakukan yaitu sering mengecek suhu dari setiap *cylinder head* dan rutin melakukan pegecekan sesuai dengan PMS *cylinder head*”
- Penulis : “ Baik terima kasih Third atas informasi dan ketersediannya untuksaya wawancara. Semoga informasi dari wawancara ini dapat menambah pengetahuan saya tentang *cylinder head*. Selamat beraktivitas kembali Third.”



Lampiran 7







Lampiran 8

	<b>SAFETY MANAGEMENT SYSTEM</b>		SLM_ISM_SMS_FORM_422_E	
			Version	1
			Effective Date :	Authorized by :
	REPORT OF RUNNING HOURS		3/1/2017	Chief Operating Officer

VESSEL :	OMS LIEN	REPORT OF RUNNING HOURS	Month:	FEBRUARY 2020
----------	----------	-------------------------	--------	---------------

Date	M/E Running hours		A/E Running hours		Lub oil Running hours			Remarks	
	(P)	(S)	(P)	(S)	M/E (P)	M/E (S)	A/E (P)		A/E (S)
1	0:00:00	9:36:00	23:57:00	15:08:00	0:00:00	9:36:00	23:57:00	15:08:00	
2	0:00:00	23:54:00	23:37:00	1:43:00	0:00:00	23:54:00	23:37:00	1:43:00	
3	0:00:00	24:06:00	0:00:00	24:09:00	0:00:00	24:06:00	0:00:00	24:09:00	Renew L.O. Carter AE.1 = 50 Ltr (RH 33897)
4	0:00:00	25:00:00	0:00:00	25:03:00	0:00:00	25:00:00	0:00:00	25:03:00	
5	0:00:00	24:00:00	23:03:00	2:17:00	0:00:00	24:00:00	23:03:00	2:17:00	
6	0:00:00	4:42:00	23:27:00	3:44:00	0:00:00	4:42:00	23:27:00	3:44:00	
7	0:00:00	2:00:00	16:08:00	10:43:00	0:00:00	2:00:00	16:08:00	10:43:00	
8	0:00:00	2:12:00	13:52:00	18:49:00	0:00:00	2:12:00	13:52:00	18:49:00	
9	0:00:00	15:24:00	4:08:00	23:10:00	0:00:00	15:24:00	4:08:00	23:10:00	Renew L.O. Carter AE.2 = 50 Ltr (RH 31773)
10	0:00:00	24:12:00	24:13:00	1:08:00	0:00:00	24:12:00	24:13:00	1:08:00	
11	0:00:00	22:54:00	22:57:00	2:28:00	0:00:00	22:54:00	22:57:00	2:28:00	
12	0:00:00	19:18:00	10:57:00	23:26:00	0:00:00	19:18:00	10:57:00	23:26:00	Error RH ME Stbd (RH 29693)
13	0:00:00	0:00:00	14:46:00	18:04:00	0:00:00	0:00:00	14:46:00	18:04:00	
14	0:00:00	17:54:00	24:05:00	3:53:00	0:00:00	17:54:00	24:05:00	3:53:00	
15	0:00:00	30:00:00	24:00:00	0:00:00	0:00:00	30:00:00	24:00:00	0:00:00	
16	0:00:00	19:00:00	24:56:00	1:47:00	0:00:00	19:00:00	24:56:00	1:47:00	
17	0:00:00	24:00:00	1:51:00	22:34:00	0:00:00	24:00:00	1:51:00	22:34:00	
18	0:00:00	20:24:00	24:40:00	4:26:00	0:00:00	20:24:00	24:40:00	4:26:00	
19	0:00:00	2:12:00	23:20:00	3:07:00	0:00:00	2:12:00	23:20:00	3:07:00	
20	0:00:00	0:00:00	23:58:00	4:01:00	0:00:00	0:00:00	23:58:00	4:01:00	
21	0:00:00	17:06:00	23:49:00	3:09:00	0:00:00	17:06:00	23:49:00	3:09:00	
22	0:00:00	24:12:00	14:46:00	23:00:00	0:00:00	24:12:00	14:46:00	23:00:00	
23	0:00:00	23:30:00	22:58:00	0:00:00	0:00:00	23:30:00	22:58:00	0:00:00	
24	0:00:00	24:00:00	24:00:00	5:52:00	0:00:00	24:00:00	24:00:00	5:52:00	
25	0:00:00	17:18:00	16:49:00	23:46:00	0:00:00	17:18:00	16:49:00	23:46:00	Renew L.O. Carter AE.2 = 50 Ltr (RH 32094)
26	0:00:00	17:18:00	18:03:00	9:40:00	0:00:00	17:18:00	18:03:00	9:40:00	
27	0:00:00	24:00:00	24:00:00	0:00:00	0:00:00	24:00:00	24:00:00	0:00:00	
28	0:00:00	23:54:00	23:51:00	0:00:00	0:00:00	23:54:00	23:51:00	0:00:00	
29	0:00:00	25:18:00	25:20:00	0:00:00	0:00:00	25:18:00	25:20:00	0:00:00	
30	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	
31	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	
<b>Total Hour</b>	<b>0:00:00</b>	<b>507:24:00</b>	<b>541:31:00</b>	<b>275:07:00</b>	<b>0:00:00</b>	<b>507:24:00</b>	<b>541:31:00</b>	<b>275:07:00</b>	

	Main Engine		Aux. Engine		Lub oil M/E		Lub oil A/E		Lub Oil Azimuth Thruster	
	Port	Stbd	Port	Stbd	Port	Stbd	Port	Stbd	Port	Stbd
Last Month	0:00:00	428:54:00	656:48:00	211:31:00	0:00:00	428:54:00	656:48:00	211:31:00		
This Month	0:00:00	507:24:00	541:31:00	275:07:00	0:00:00	507:24:00	541:31:00	275:07:00	0:00:00	0:00:00
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>0:00:00</b>	<b>936:18:00</b>	<b>1198:19:00</b>	<b>486:38:00</b>	<b>0:00:00</b>	<b>936:18:00</b>	<b>1198:19:00</b>	<b>486:38:00</b>	<b>0:00:00</b>	<b>0:00:00</b>
RH at last OH										

Check Validity when printed  
 This document is the property of PT Sinarmas LDA Maritime  
 Any total or partial reproduction is prohibited without written authorization

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Rayhan Praditya
2. Tempat/Tanggal lahir : Boyolali, 19 Oktober 1999
3. NIT : 54171126428 T
4. Alamat asal : Sabrangan, RT 001/001, Bendan, Banyudono, Boyolali, Jawa tengah
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : O
8. Nama Orangtua :
  - a. Ayah : Winarno
  - b. Ibu : Wiwik Pratiwi
9. Alamat orangtua : Sabrangan, RT 001/001, Bendan, Banyudono, Boyolali, Jawa tengah
  - a. Riwayat pendidikan :
    - b. SD : SD N 2 Bendan, Tahun 2005-2011
    - c. SMP : SMP N 1 Banyudono, Tahun 2011-2014
    - d. SMA : SMA N 1 Teras, Tahun 2014-2017
    - e. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, Tahun 2017 - sekarang
10. Pengalaman praktek laut :
  - a. Perusahaan pelayaran : PT. Sinarmas LDA Maritime (SLM)
  - b. Nama Kapal : MV. OMS IJEN