

**ANALISIS TERKIKISNYA MAIN BEARING PADA MESIN INDUK**

**DI MT. SUNGAI GERONG**



**SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh :**

**LUOMAN FARID**  
**NIT. 51145447. T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**"ANALISIS TERKIKISNYA MAIN BEARING PADA MESIN INDUK  
DI MT. SUNGAI GERONG"**

OLEH :

  
**LUOMAN FARID**  
NIT. 51145447. T

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

Semarang, Januari 2019

  
Dosen Pembimbing I  
Materi

**Drs. EDY WARSOPURNOMO, MM.M.Mar.E**  
Pembina Utama Muda, (IV/c)  
NIP. 19560106 198203 1 001

  
Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

**POERNOMO DWIATMOJO, SH. MH**  
Pembina TK I, (IV/b)  
NIP. 19550605 198101 1 001

Mengetahui  
Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN  
"ANALISIS TERKIKISNYA MAIN BEARING PADA MESIN INDUK  
DI MT. SUNGAI GERONG"

Oleh:

  
LUQMAN FARID  
NIT. 51145447, T

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

Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
H. IRWAN, S.H., M.Pd., M.Mar.E  
Pembina Tk I. (IV/b)  
NIP. 19670629 199908 1 001

  
Drs. EDY WARSOPURNOMO, MM, M.Mar.E  
Pembina Utama Muda. (IV/c)  
NIP. 19560108 198203 1 001

  
YUSTINA SAPARI, S.ST, MM  
Penata. (III/C)  
NIP. 19771129 200502 2 001

Dikukuhkan oleh :  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc., M.Mar  
Pembina IV/a  
NIP. 19670605 199808 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : LUQMAN FARID

NIT : 51145447, T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "ANALISIS TERKIKISNYA ALAIN BEARING PADA MESIN INDUK DI MT. SUNGAI GERONG". Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan 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, 02. Juli 2019

Yang menyatakan

LUQMAN FARID

NIT. 51145447, T

LUQMAN FARID  
NIT. 51145447, T

## MOTTO

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui (QS. Al Baqarah:216)



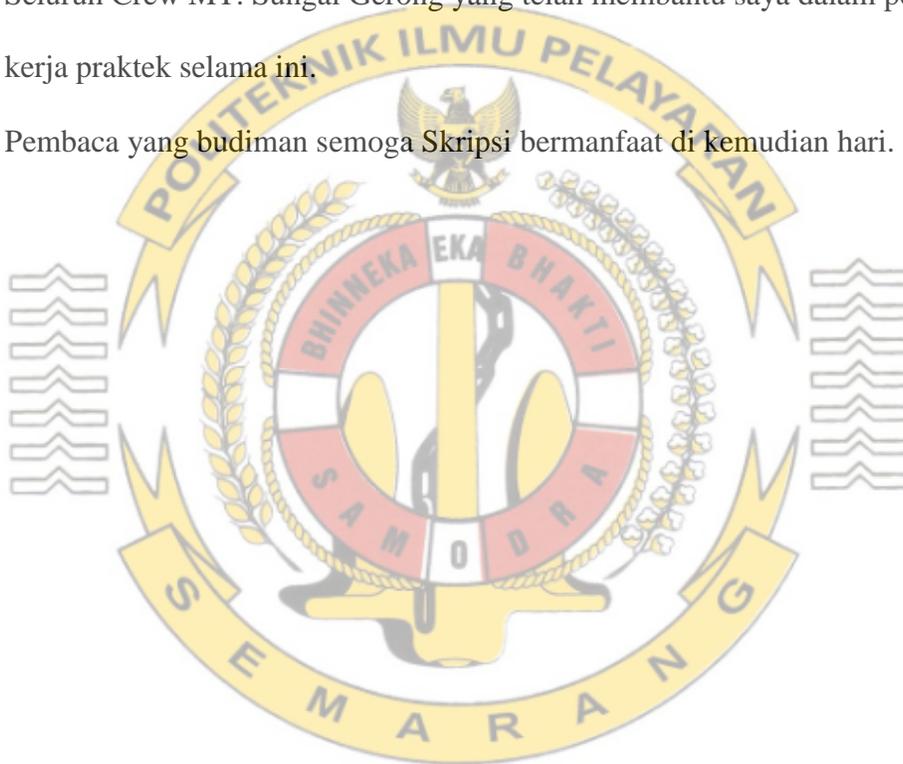
## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukurku kupersembahkan kepada Tuhan yang Maha Esa, Maha Agung, Maha Tinggi, Maha Adil dan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Segenap penghargaan dan penghormatan dari hati yang terdalam. Karya ini akan penulis persembahkan untuk :

1. Ayahanda dan Ibunda yang selama ini mendidik dan membesarkan saya, terima kasih atas dukungan dan doanya .
2. Bapak Drs. Edy Warsopurnomo, M.M, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi yang memberi bimbingan dan kelancaran dalam proses pembuatan skripsi.
3. Bapak Poernomo Dwiatmojo, S.H, M.H selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang selalu memberi bimbingan dengan baik.
4. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika yang tidak bosan-bosannya selalu memberikan pengarahan terhadap taruna dalam pembuatan skripsi.
5. Segenap Dosen PIP Semarang, teman-teman Angkatan LI dan adik-adik junior yang telah membantu saya.
6. Kasta Malang yang telah memberi dukungan dan membantu saya.

7. Sahabat Yusuf Agus A yang selama ini menjadi teman suka dan duka. Jangan lupakan persahabatan kita, ingat terus sampai kita tua.
8. Fatika Nurwinda yang selama ini telah memberi dukungan dan membantu saya, terimakasih atas doanya.
9. Seluruh Crew MT. Sungai Gerong yang telah membantu saya dalam pelaksanaan kerja praktek selama ini.
10. Pembaca yang budiman semoga Skripsi bermanfaat di kemudian hari.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat dan petunjuk sehingga penulis diberi kemudahan untuk mengerjakan skripsi dengan judul “Analisis terkikisnya *main bearing* pada mesin induk di MT. Sungai Gerong”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh sebutan sebagai Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang keteknikaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangsih dalam peningkatan kualitas pengetahuan bagi para pembaca yang budiman.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu melalui pengantar ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran
2. Bapak, Ibu, dan Kakak tersayang yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
3. Bapak H.Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika.
4. Bapak Drs. Edy Warsopurnomo, M.M, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi.
5. Bapak Poernomo Dwiatmojo, S.H, M.H selaku dosen pembimbing metodologi penulisan.
6. Rekan-rekan taruna-taruna PIP Semarang angkatan 51.

7. Senior, rekan dan junior kasta Malang yang selalu memberi semangat.
8. Sahabat Yusuf Agus A yang selama ini menjadi teman suka dan duka. Jangan lupakan persahabatan kita, ingat terus sampai kita tua.
9. Fatika Nurwinda yang selama ini telah memberi dukungan dan membantu saya, terimakasih atas doanya.
10. Seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
11. Seluruh awak kapal MT. Sungai Gerong yang telah membantu dalam pelaksanaan praktek laut.
12. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Demikian sedikit pengantar dari penulis, mudah-mudahan karya yang utuh jauh dari kesempurnaan ini dapat bermanfaat. Penulis menyadari, dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangannya, untuk itu, penulis berharap adanya tanggapan, kritik dan saran yang bersifat membangun.

Semarang, 2019

Penulis

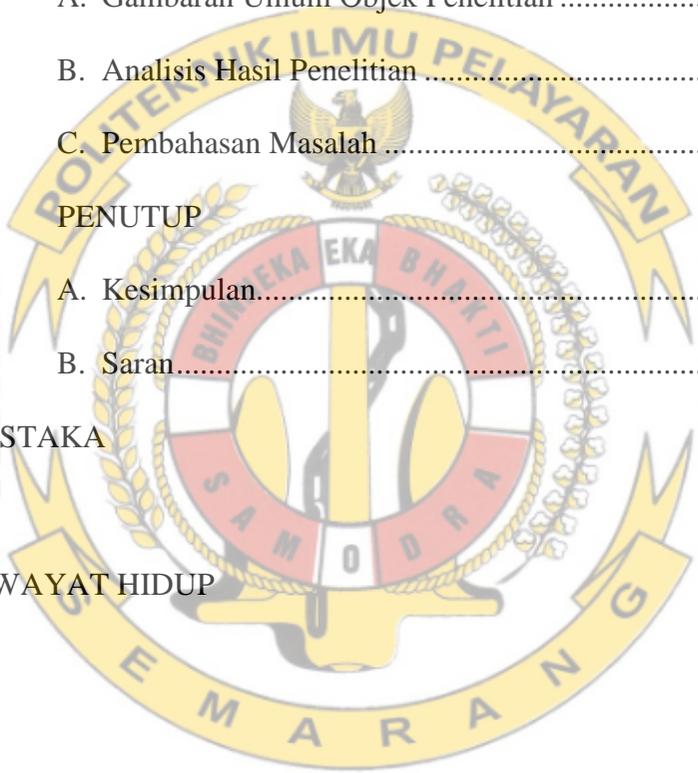


**LUQMAN FARID**  
NIT. 51145447.T





	B. Kerangka Pemikiran.....	25
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	A. Metode Penelitian.....	27
	B. Data dan Sumber Data.....	28
	C. Teknik Pengumpulan data.....	30
	D. Metode Pengumpulan Data .....	34
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	A. Gambaran Umum Objek Penelitian .....	40
	B. Analisis Hasil Penelitian .....	44
	C. Pembahasan Masalah .....	51
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
	A. Kesimpulan.....	67
	B. Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel USG.....	38
Tabel 4.1 <i>Ship's Particulars</i> MT. Sungai Gerong .....	41
Tabel 4.2 garis besar isi permasalahan dalam metode <i>SHEL</i> .....	51
Tabel 4.3 Penilaian prioritas masalah .....	57

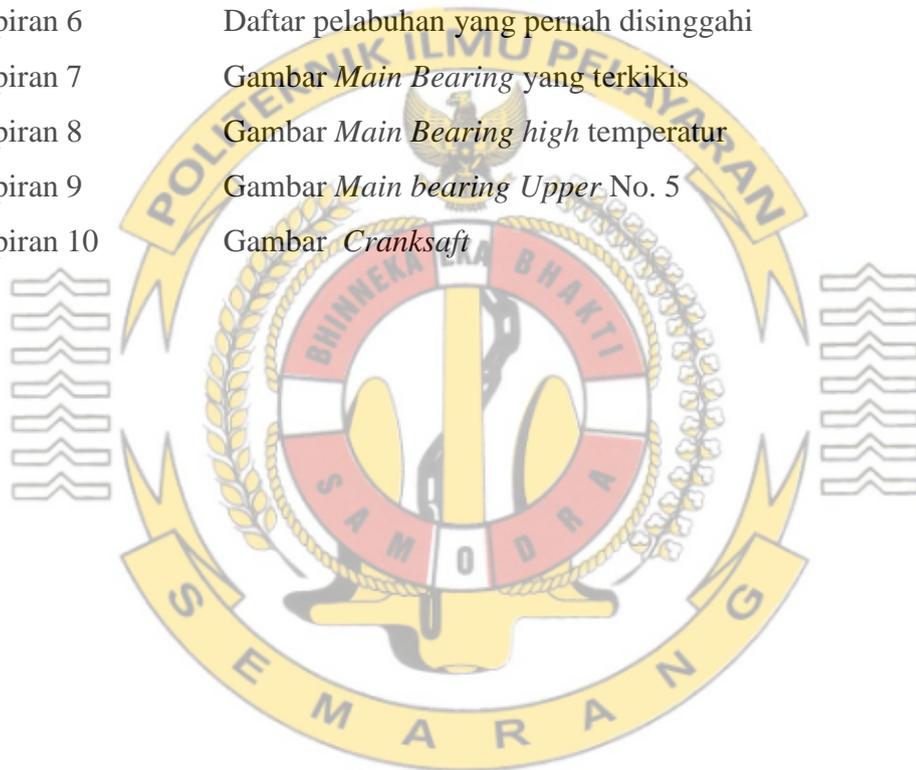


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur lapisan penyusun bearing dengan ilustrasi warna.....	11
Gambar 2.2 Permukaan yang bersinggungan .....	18
Gambar 2.3 Gesekan yang di sebabkan oleh tegak lurus .....	18
Gambar 2.4 Diagram Viscositas.....	19
Gambar 2.5 Penentu Titik Tuang.....	22
Gambar 2.6 Kerangka Pikir Penelitian.....	26
Gambar 4.1 MT. Sungai Gerong.....	40
Gambar 4.2 Kondisi <i>Main Bearing</i> dengan kualitas oli yang jelek.....	45
Gambar 4.3 Kelebihan jam kerja ( <i>Running Hours</i> ).....	46
Gambar 4.4 Terkikisnya <i>Main Bearing</i> .....	47
Gambar 4.5 Bantalan Utama Yang menyebabkan keausan.....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Transkrip wawancara 1
Lampiran 2	Transkrip wawancara 2
Lampiran 3	Transkrip wawancara 3
Lampiran 4	<i>Ship Particular</i> MT. SUNGAI GERONG
Lampiran 5	<i>Crewlist</i> MT. SUNGAI GERONG
Lampiran 6	Daftar pelabuhan yang pernah disinggahi
Lampiran 7	Gambar <i>Main Bearing</i> yang terkikis
Lampiran 8	Gambar <i>Main Bearing high</i> temperatur
Lampiran 9	Gambar <i>Main bearing Upper</i> No. 5
Lampiran 10	Gambar <i>Crankshaft</i>



## ABSTRAKSI

**Luqman Farid**, 2019, NIT: 51145447. T, “*Analisis Terkikisnya Main Bearing pada Mesin Induk di MT. Sungai Gerong.*”, Program Studi Diploma IV, Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Drs. Edy Warso Purnomo MM., M.Mar.E., Pembimbing II: Poernomo Dwiatmojo, SH., M.H.

Mesin induk adalah sumber tenaga utama yang sangat penting digunakan di laut karena peralatannya yang sederhana, kinerjanya sangat baik, perawatan mudah, biaya bahan bakar murah, tingkat konsumsi bahan bakar minyak rendah, tingkat kerusakan rendah, serta memiliki tenaga atau kekuatan yang tinggi. Apabila mesin induk mengalami kerusakan main bearing akan berdampak pada menurunnya ketepatan waktu operasi kapal bahkan mungkin pula terjadi pengeluaran biaya ekstra. Sehingga para pengguna jasa berpindah ke perusahaan lain. Dalam hal ini pihak perusahaan pelayaran mempunyai kebijaksanaan baru dalam menyelenggarakan perawatan dan perbaikan kapal. Pihak divisi armada tidak menghendaki salah satu armadanya mengalami gangguan sehingga mengalami keterlambatan dalam pelayaran untuk menunjang kelancaran operasional kapal selalu melakukan perawatan, perbaikan kelengkapan suku cadang (spare part) sangatlah penting, sehingga akan tercipta kondisi mesin kapal yang mempunyai nilai operasional lebih. Salah satu unsur penunjang kelancaran operasional kapal adalah pengoperasian mesin induk.

Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah penggabungan metode kualitatif *SHEL* sebagai metode untuk menentukan faktor permasalahan serta *event-event* yang ada pada permasalahan dan metode kuantitatif *USG* sebagai metode pembahasan faktor permasalahan. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah faktor apa sajakah yang menyebabkan terkikisnya *main bearing* pada mesin induk, dampak apa saja dari terkikisnya *main bearing* pada mesin induk, upaya apa saja untuk mengatasi terkikisnya *main bearing*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terkikisnya *main bearing* mesin induk disebabkan karena kualitas oli yang buruk, kelelahan material dan gesekan antara *crank shaft* dengan *main bearing* yang dapat mempengaruhi kerja mesin induk.

Kata kunci: *Main bearing*, metode kualitatif *shel*, metode kuantitatif *usg*

## ABSTRACT

Luqman Farid, 2019, NIT: 51145447. T, "Analysis of the Elimination of Main Bearings on Master Machines in MT. Sungai Gerong. ", Diploma IV Technical Departement, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Advisor I: Drs. Edy Warso Purnomo MM., M.Mar.E., Supervisor II: Poernomo Dwiatmojo, SH., M.H.

The main engine is the main source of energy that is very important to use in the sea because of its simple equipment, excellent performance, easy maintenance, low fuel costs, low fuel consumption, low damage rates, and high power or strength. If the main engine suffers from main bearing damage, it will have an impact on decreasing the timeliness of the ship's operation, and perhaps even incur extra costs. So that service users move to other companies. In this case the shipping company has a new policy in carrying out maintenance and repair of the ship. The fleet division does not want one of its fleets to be disrupted so that it will experience delays in shipping to support the smooth operation of the vessel, always carry out maintenance, repair of spare parts (spare parts) is very important, so that the condition of the engine has more operational value. One element supporting the smooth operation of the ship is the operation of the main engine.

The method used in this thesis is a combination of qualitative methods of SHELL as a method to determine the problem factors and events that exist in the problem and quantitative methods of USG as a method of discussing problem factors. The formulation of the problem in this study is what factors have caused the erosion of main bearings on the main engine, any impact of the erosion of main bearings on the main engine, any effort to overcome the erosion of main bearings.

The results of this study indicate that the erosion of main engine bearing bearings is due to poor oil quality, material fatigue and friction between the crank shaft and main bearing which can affect the work of the main engine.

Keywords: Main bearing, qualitative method of shel, quantitative method of usg.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Kapal adalah merupakan alat transportasi angkutan laut yang sangat penting dalam perkembangan perekonomian suatu Negara kepulauan. Kapal merupakan transportai yang sangat efisien di dunia maritim saat ini, perusahaan pelayaran saling bersaing untuk memberikan pelayanan jasa angkutan laut yang terbaik sehingga perusahaan pelayaran yang sangat mengutamakan pelayaran yang baik dan memuaskan baik dalam hal ketepatan waktu, keamanan, dan keselamatan dalam pelayanan kepada konsumen.

Kebutuhan yang sangat meningkat pada bidang transportasi laut dalam pengangkutan barang dan pelayanan jasa angkutan laut tidak cukup hanya menyediakan kapal yang banyak tetapi kapal harus dalam keadaan yang baik dan siap untuk beroperasi. kelancaran pengoprasian kapal sangat ditunjang oleh kondisi mesin induk yang prima dan pesawat bantu yang lain.

Menurut C.-Y. Lin *et al.*, (2013:hal 213), mesin induk adalah sumber tenaga utama yang sangat penting digunakan di laut dan juga bisa sebagai alat transportasi darat karena peralatannya yang sederhana, kinerjanya sangat baik, perawatan mudah, biaya bahan bakar murah, tingkat konsumsi bahan bakar minyak rendah, tingkat kerusakan rendah, serta memiliki tenaga atau kekuatan yang tinggi. Apabila mesin induk mengalami kerusakan main bearing akan berdampak pada menurunnya ketepatan waktu operasi kapal bahkan mungkin pula terjadi pengeluaran biaya ekstra. Sehingga para pengguna jasa berpindah ke perusahaan lain. Dalam hal ini pihak perusahaan pelayaran mempunyai kebijaksanaan baru dalam menyelenggarakan perawatan dan perbaikan kapal. Pihak divisi armada tidak menghendaki salah

satu armadanya mengalami gangguan sehingga mengalami keterlambatan dalam pelayaran untuk menunjang kelancaran operasional kapal selalu melakukan perawatan, perbaikan kelengkapan suku cadang (*spare part*) sangatlah penting, sehingga akan tercipta kondisi mesin kapal yang mempunyai nilai operasional lebih. Salah satu unsur penunjang kelancaran operasional kapal adalah pengoperasian mesin induk. Mesin Induk merupakan mesin penggerak utama dikapal sebagai penggerak/pendorong kapal supaya kapal bisa berjalan maju atau mundur sesuai dengan pengoperasian.

Setelah 6 bulan Peneliti praktek diatas kapal, tepatnya tanggal 16 Februari 2017, saat perjalanan dari Paiton Jawa Timur menuju Cilacap Jawa Tengah saat jam jaga 04.00-08.00 *oiler* jaga mengambil *journal* terdengar gesekan pada mesin induk, saat itu juga *oiler* memberitahukan kepada Masinis I bahwa telah terjadi masalah dan Masinis I turun ke kamar mesin untuk memastikannya. Setelah kejadian tersebut Masinis I memberitahukan KKM dan memerintahkan Masinis I untuk melakukan pengecekan mesin induk saat tiba di pelabuhan berikutnya. Pada saat tiba di pelabuhan Cilacap Jawa Tengah, kapal Peneliti mengantri untuk melakukan *loading* karena kapal mengalami keterlambatan masuk dermaga. Dan pada saat Masinis I melakukan pengecekan terdapat serpihan-serpihan yang berasal dari *main bearing*, dan sebagian *crew* mesin mulai mengidentifikasi kenapa kerusakan bisa terjadi dan mempersiapkan langkah *maintenance*. Mengingat pentingnya mesin induk adalah sumber tenaga yang sangat penting digunakan diatas kapal, peneliti mencoba menyusun masalah tersebut menjadi bahan dalam penelitian yang peneliti susun dengan judul “**Analisis Terkikisnya Main Bearing Pada Mesin Induk di MT. SUNGAI GERONG**”.

## B. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disebutkan diatas, maka dapat di ambil perumusan masalah berisi pokok permasalahan yang berhubungan dengan masalah yang timbul dalam pembahasan berikut memerlukan jawaban dan langkah pemecahan masalah yang harus ditempuh, adapun perumusan masalah dalam penelitian ini menitik beratkan pada pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Faktor apa sajakah yang menyebabkan terkikisnya *main bearing* pada mesin induk di MT. SUNGAI GERONG?
2. Dampak apa saja dari terkikisnya *main bearing* pada mesin induk di MT.SUNGAI GERONG?
3. Upaya apa saja untuk mengatasi terkikisnya *main bearing* pada mesin induk di MT.SUNGAI GERONG?

## C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penyebab terkikisnya *main bearing* pada mesin induk di MT. SUNGAI GERONG.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan karena terkikisnya *main bearing* pada mesin induk di MT. SUNGAI GERONG.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan dalam mengatasi terkikisnya *main bearing* pada mesin induk di MT. SUNGAI GERONG.

## D. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap dalam penelitian ini akan bermanfaat bagi peneliti sendiri dan bagi orang lain.

### 1. Manfaat secara teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan berguna dan menjadi masukan bagi rekan-rekan seprofesi dalam merawat *Main bearing* pada mesin induk.
- b. Melatih peneliti untuk menuangkan pemikiran dan ide dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggung jawabkan.
- c. Menambah wawasan bagi peneliti yang berkaitan dengan tidak maksimalnya kinerja mesin induk.

### 2. Manfaat secara praktis

- a. Menambah pengetahuan bagi pembaca mengenai terjadinya kerusakan pada pin *bearing*, pengaruh terhadap pengoprasian mesin induk dan upaya mengatasi kerusakan pin *bearing* mesin induk tersebut.
- b. Sumbangan pemikiran bagi perusahaan pelayaran PT. PERTAMINA SHIPING khususnya bagi kapal MT. SUNGAI GERONG.
- c. Menambah wawasan bagi para Taruna dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

## E. Sistematika Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman, penelitian disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima Bab secara kesinambungan yang di dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

### Bab I. PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi hal-hal yang berkaitan dengan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian. Latar belakang berisi tentang kondisi nyata, kondisi seharusnya yang terjadi serta alasan pemilihan judul. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti. Tujuan penelitian berisi tujuan yang akan dicapai melalui kegiatan penelitian ini. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penelitian berisi susunan bagian penelitian dimana bagian yang satu dengan bagian yang lain saling berkaitan dalam satu runtutan pikir. Batasan masalah berisi tentang batasan dari pembahasan masalah yang akan diteliti. Sistematika Penelitian berisi susunan tat hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

## Bab II. LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang menguraikan mengenai ilmu dan teori-teori yang terdapat dan berasal dari berbagai teori yang relevan dengan masalah yang diteliti serta kerangka pemikiran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. 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. Definisi operasional berisi pemaparan dari beberapa istilah yang terkandung dalam skripsi.

### Bab III. METODE PENELITIAN

Bab ini menerangkan tentang jenis metode penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data yang mengemukakan metode-metode yang akan digunakan dalam menganalisa data. 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. ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya terkikisnya main bearing mesin induk sehingga diketahui dampak yang ditimbulkan dan mengetahui upaya untuk meminimalisir terkikisnya main bearing pada mesin induk di MT. SUNGAI GERONG.

### Bab V. PENUTUP

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang membahas uraian dan bahasan pada bab sebelumnya yang merupakan jawaban dari masalah penelitian dan saran yang peneliti ajukan dengan harapan agar dapat bermanfaat bagi semua pihak yang

membutuhkan. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat, bukan merupakan pengulangan dari bagian pembahasan hasil pada bab IV. Saran merupakan sumbangan pemikiran penelitian sebagai alternative terhadap upaya pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### 1. Tinjauan Teori

###### a. Pengertian *mainbearing*

Teori-teori atau tinjauan pustaka ini sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk mengetahui latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian penelitian yang sudah ada mengenai pentingnya perawatan *mainbearing* Motor Induk dan teori yang menerangkan *mainbearing* Motor Induk sebagai salah satu komponen utama dari Motor Induk yang menunjang kerja dan performa Motor Induk tersebut. Oleh karena itu Peneliti akan menjelaskan tentang pengertian *mainbearing* Motor Induk.

Main Bearing atau bantalan luncur berfungsi untuk menumpu beban dari poros, karena selalu menerima beban gesekan maka tidak menutup kemungkinan terjadinya keausan, disinilah awal mula terjadinya kerusakan material bantalan, kerusakan bisa berupa keausan atau keretakan dan sebagainya. Dengan faktor pertimbangan ini maka perlu adanya pengkajian lanjut tentang sebab kegagalannya, apa karena faktor internal atau faktor eksternal, seperti pengaruh bahan bantalan,

pengoperasian, lingkungan atau pembebanan serta mengetahui seberapa besar nilai keausan dan kerusakannya. Kerusakan yang terjadi disebabkan keausan, cacat permukaan berbentuk lubang-lubang kawah dan penyebab kerusakan terjadi pada pengoperasian yang tidak benar, pembebanan kejut dan perawatan.

Bearing merupakan salah satu komponen mesin diesel yang terdiri dari satu lapisan padat material dengan komposisi ketebalan tertentu sebagai bantalan poros guna mempersempit gaya gesek yang diberikan pada dua lapisan material yang saling bersinggungan (*metal to metal contact*). Menurut Mollenhauer (2010: 206). dalam hal ini fungsi bearing di dukung dengan lapisan material yang memiliki tingkat ketebalan dan tingkat kepadatan tertentu, hal ini akan berdampak pada beban yang akan di berikan pada lapisan lapisan bearing tersebut.

Walupun begitu masih ada saja kendala-kendala yang timbul akibat tersusunnya suatu komponen yaitu kegagalan material, seperti contoh kegagalan pada bantalan luncur, material ini berfungsi untuk menumpu beban dari poros, karena selalu menerima beban gesekan maka tidak menutup kemungkinan terjadinya keausan, disinilah awal mula terjadinya kerusakan material bantalan, kerusakan bisa berupa keausan atau keretakan dan sebagainya. Dengan faktor pertimbangan ini maka perlu adanya pengkajian lanjut tentang sebab kegagalannya, apakarena faktor internal atau faktor eksternal, serta mengetahui

seberapa besar nilai keausan, kekerasan material, dan struktur mikronya.

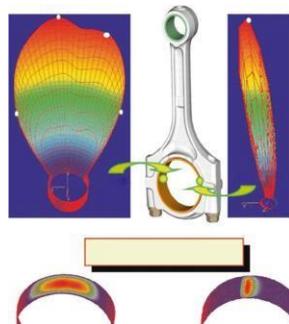
Pada mesin diesel ( Diesel engine) yang, pemasangan bearing memiliki peran yang sangat vital, *plain bearing* menjadi sebuah pilihan yang sangat mendukung terhadap kerja dari *crankshaft* pada Diesel engine, hal yang medasari yaitu:

- 1) Kemampuan dari *bearing* untuk menyerap guncangan beban (*shock loads*) yang disebabkan beban kerja yang di serap melalui lapisan minyak lumas yang terbentuk antara *bearing* dan bagian shaft yang merupakan beban tertinggi yang di terima oleh bearing dan dumping element
- 2) Mengurangi gesekan yang terjadi antara *crankshaft* dan *connecting rod*
- 3) Mempermudah gerak putar dari perubahan tenaga yang di salurkan secara vertikan dari *connecting rod* kepada *crankshaft* yang kemudian di rubah menjadi tenaga putar yang kemudian di salurkan untuk memutar shaft
- 4) Menghemat biaya operasional dari kemungkinan terjadinya aus pada *Crankshaft*
- 5) Menyalurkan beban secara merata pada setiap lapisan dan mencegah keretakan material shaft

Dalam aplikasi kerja pada mesin diesel di harapkan bearing dapat memberikan gaya luncur dengan percepatan semaksimal mungkin

dalam usaha memperoleh gerak putar dengan gaya seminimal mungkin. . (Mollenhauer,2010:206). Proses ini juga harus didukung dengan pelumasan yang di berikan *bearing* pada saat bekerja, kualitas minyak lumas, suhu minyak lumas dan komponen komponen pendukung lain juga harus menjadi perhatian dalam upaya memaksimalkan kerja *bearing*, meskipun begitu, meningkatnya beban operasional dapat mempersingkat umur dari jam kerja (*working Hours*) dari bearing itu sendiri, hal lain yang harus di perhatikan yaitu Material penyusun *bearing* (Bearing Material), Penurunan lapisan *Bearing*, *Low deformation* dari *bearing*, Kualitas minyak lumas dan Teknologi penyaringan (*Filter Technology*), Sirkulasi dari minyak lumas dan, Tingkat ketepatan dan presisi pemasangan selama pemasangan.

konstruksi *Bearing Plain* bearing untuk mesin diesel dewasa ini hampir keseluruhan terbuat dari *composite materials*, lapisan material metal penunjang dari *bearing* terdiri dari lapisan dengan konstruksi berlapis/bertingkat dengan tingat kepadatan tertentu pada tiap-tiap lapisan yang berbeda dengan proses pembuatan yang berlanjut pada tiap tiap materal pada dengan spesifikasi kepadatan yang bervariasi



Gambar 2,1 Struktur lapisan penyusun bearing dengan ilustrasi warna

1) Persyaratan material penyusun bearing

Mengacu pada tingkat operasional dengan memperhatikan operational material dari gaya gesek yang timbul antara *bearing* dengan shaft dan *bearing* dengan *connecting rod* maka material penyusun dari bearing merupakan perangkat yang sangat penting dalam menentukan kualitas bearing, menurut ISO 4378/1 mendefinisikan bahwa kecocokan material dan faktor pendukung lain di syaratkan untuk mendukung kinerja dari plain bearing yaitu:

- a) *Adaptability* (kemampuan adaptasi dari bearing dalam beradaptasi terhadap beban yang di berikan dan berhubungan dengan geometric yang tidak merata)
- b) *Embeddability* (kemampuan untuk merekatkan/menamkan diri terhadap minyak lumas yang di gunakan pada material)
- c) *Running ability* (kemampuan kerja dari material/reaksi yang di terima material selama beroperasi)
- d) *Wear resistance* (tidak mudah terkikis)
- e) *Emergency running ability* (perawatan diri dari material penyusun bearing ketika bekerja pada pelumasan yang kurang)
- f) *Fatigue resistance* (kemampuan untuk mencegah dari kelelahan material)

2) Analisis kegagalan premature bearing.

Seperti yang di ketahui bahwa setiap bagian dari diesel engine memiliki daya kerja dan masa kerja sesuai dengan yang di

cantumkan dalam manual book, hal ini meninjau pada jenis material yang di apaki dalam pembuatan crankshaft dan penyusunan crankshaft itu sendiri, tiap bagian dari di harapkan dapat bekerja sedengan penggambaran (*espectation*) yang di harapkan, namun dalam hal lain juga perlu di perhatikan seperti persentasi kejadian yang menyebabkan kegagalan premature (*Premature Failure*) pada bearing, yaitu:

- a) Kotornya bearing, dengan *Premature Failure* pada bearing sebesar 45,4%
- b) Kesalahan pemasangan (*misassemble*), dengan *Premature Failure* pada bearing sebesar 12.8%
- c) Kesalahan susunan (*misalignment*), dengan *Premature Failure* pada bearing sebesar 12.6%
- d) Kurang maksimalnya pelumasan (*inssufficient lubrication*) dengan *Premature Failure* pada bearing sebesar 11.4%
- e) *Overload* dengan *Premature Failure* pada bearing sebesar 8.1%
- f) *Corrosion*, dengan *Premature Failure* pada bearing sebesar 3,7% dan faktor lain dengan *Premature Failure* pada bearing sebesar 3.4%

Pemakaian main bearing yang rusak rata-rata umur pakainya jauh dibawah batas yang ditentukan oleh standar pakai. Main bearing diambil dari kendaraan yang sama dan lama pemakainnya  $\pm 2 - 3$  tahun. Data yang diperoleh meliputi data-

data pengoperasian kendaraan, perawatan kendaraan dan permasalahan yang terjadi berkaitan dengan main bearing langsung maupun tidak langsung seperti pelumas dan sebagainya.

Dalam hal pengujian mekanis ini, peneliti menggunakan pengujian kekerasan Rockwell, Pengujian mekanis ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar sifat material yang mengalami kegagalan/cacat serta mengetahui kekerasan bantalan yang mengalami gagal/cacat., Untuk menguji Keausan dan cacat, sampel pengujian (Impeller) diambil dari bantalan yang mengalami kegagalan/cacat. Sedangkan jumlah spesimen diambil sebanyak 5 spesimen. Pengamatan cacat pada metal 1 terjadi cacat smearing (corengan), Smearing disebabkan oleh dua permukaan beban mengalami gesekan luncur. Smearing yang timbul antara bantalan dan raceway antara lain karena pemakaian pelumas yang terlampau keras (hardned lubricants). Yang menghambat putaran poros sehingga terjadilah gerakan luncur.

Pada bantalan tanpa sangkar (cage) resiko smearing pada kontak antara elemen gelinding sangat besar. Smearing yang tidak segera diatasi akan menyebabkan terjadinya flaking. Pengamatan cacat pada metal 2, 3 terjadi cacat flaking (serpihan), Fenomena flaking berawal dari munculnya fatigue crcks pada permukaan

cincin dan elemen gelinding. Cracks akan menyebabkan bagian – bagian material mengelupas yang akhirnya lepas dari raceway, pada awalnya serpihan tersebut memang kecil sekali namun karena pemakaian bantalan yang terus menerus serpihan tersebut akan melebar karena semakin banyak permukaan logam yang mengelupas sampai pada akhirnya semua daerah kontak elemen mengelupas. Pada tahapan akhir serpihan – serpihan tersebut terlihat seperti bintik (bruise) pada permukaan cincin. Umumnya sulit menentukan apakah penyebab terjadinya flaking itu beban normal atau beban yang tidak normal (terlalu tinggi) dengan hanya melihat wujud flaking saja. Hanya saja jika waktu operasi bantalan dapat diketahui dengan pasti masalahnya dapat di simpulkan berdasarkan besarnya beban yang bekerja. Pengamatan cacat pada metal 4, terjadi cacat cage failure (keausan), Sangkar pada bantalan, pada kondisi operasi yang normal mengalami regangan yang kecil tetapi biasanya sangat peka terhadap mutu pelumasan. Keausan akan timbul pertama kali kerana sangkar menggores elemen gelinding, selanjutnya lama kelamaan sangkar akan pecah dan akibatnya dapat menghentikan poros seketika. Pada kegagalan sangkar posisi pelumasan harus diteliti terlebih dahulu karena hanya pada kasus-kasus tertentu saja fatigu crack dapat terjadi.

No	Profil kerusakan	Analisa
1		<p>Pada metal no.1, telah terjadi cacat flaking, proses terjadinya cacat ini akibat aliran pelumas pada bantalan yang kurang sempurna, sehingga terjadi gesekan secara langsung antara bantalan dan crankshaft.</p>
2		<p>Pada metal no.2, telah terjadi cacat cage failur, terjadinya cacat ini akibat gesekan crankshaft dan bantalan, karena ini adalah bantalan jalan, keausan bisa terjadi pada saat bantalan mendapat beban spontan setelah diam</p>
3		<p>Pada metal no.3, kondisinya hampir sama dengan dengan material no.2, yaitu terjadinya cacat cage failure akibat gesekan crankshaft dan bantalan.</p>
4		<p>Pada metal no.4, terjadi cacat smearing, cacat ini terjadi akibat gesekan secara langsung antara crankshaft dan bantalan, sehingga metal menjadi panas, dan terkelupas.</p>

#### b. Pengertian Bantalan

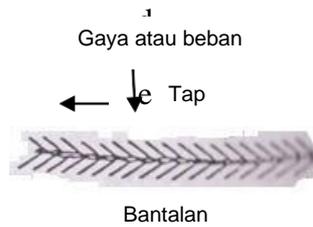
Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Apabila satu bagian mesin didukung oleh bagian lainnya dan bagian yang satu punya

kecepatan terhadap yang lainnya, maka kedua bagian ini menyusun suatu bantalan

c. Pengertian Kualitas Minyak Lumas

Mesin dirancang dari segi efisiensi panas dan kekuatan, dan bagaimanapun baiknya pembuatan dari segi bahan dan pengerjaannya, kalau pelumasan dari semua bagian yang tidak bergerak dan diperhatikan dengan baik, maka mesin akan tidak berjalan dengan sama sekali atau menunjukkan keausan berat dan memiliki umur pendek (Maleev,1991 :207)

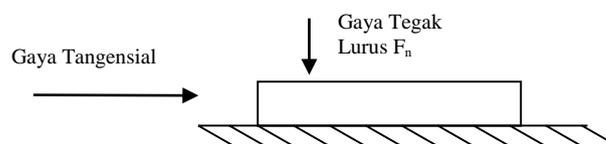
Sedangkan menurut Maleev (2014: 185). Pelumasan dapat dicapai satu atau lebih tujuan sebagai berikut, mengurangi keausan permukaan bantalan dengan menurunkan gesekan diantaranya, membandingkan permukaan bantalan dengan membawa pergi panas yang dibangkitkan oleh gesekan, membersihkan permukaan dengan mencuci bersih butiran logam yang dihasilkan dari keausan, membentuk dalam menyekat ruangan yang berdampingan dengan permukaan bantalan misalnya dengan silinder mesih dengan toraknya atau ruang karter dengan poros engkol yang bergetar. Menurut Maleev (2014:185) halusny dan tepatnya permukaan logam dapat dilihat dan dirasakan tetapi sebenarnya tidak rata maka melainkan terdiri atas titik yang tinggi dan rendah; kalau dilihat dengan pembesaran yang kuat,



Permukaan yang bersinggungan

Gambar: 2.2 Permukaan yang bersinggungan (Maleev,2014:185)

Kalau satu permukaan meluncur di atas permukaan yang lain dan suatu gaya menekannya terhadap permukaan lain tersebut, maka yang tinggi pada kedua permukaan akan saling mengunci dan menghambat gerak relative. Maka permukaan yang keras akan melepaskan sebagian titik yang tinggi dari permukaan yang lunak tetapi pada saat yang sama dapat kehilangan dari sebagian titik tingginya sendiri. Hambatan untuk meluncur ini disebut gesekan (*friction*); pelepas titik yang tinggi mengakibatkan aus (*wear*). Kalau sebuah beban atau gaya  $F_n$  (Gambar 2-4) yang tegak lurus pada arah gerakan menekan benda yang bergerak pada benda yang lain, maka suatu gaya  $F_t$  harus dikenakan dalam arah gerakan untuk mengatasi gesekan yang dihasilkan dari gaya  $F_n$ . Dengan angka, maka gesekan diukur dengan angka gesekan (*coefficient of friction*), yang disebut  $F$  dan dinyatakan sebagai pertandingan dari gaya tangensial  $F_t$  terhadap gaya tegak lurus  $F_n$  (Maleev,2014:185)



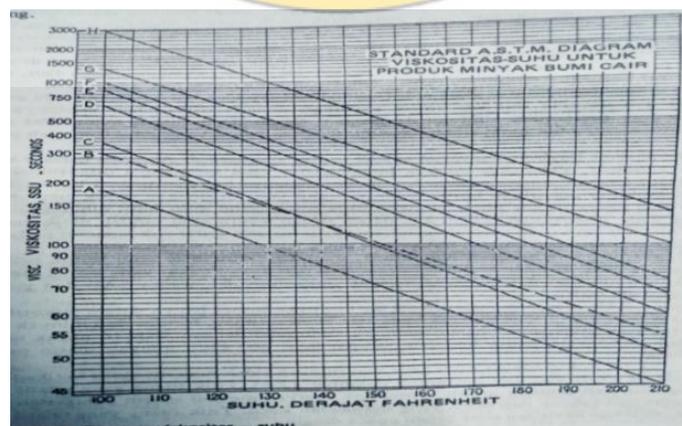
Gesekan yang disebabkan gaya tegak lurus

Gambar 2.3. Gesekan yang di sebabkan oleh tegak lurus (Maleev,2014:185)

### 1) Sifat Kualiatas Minyak Lumas.

Menurut Maleev (2014,191) sifat minyak lumas, baik fisik maupun kimia , di tentukan dengan pengujian yang sama dengan yang di gunakan untuk menguji minyak bahan bakar .

pembahasannya akan di larutkan kira-kira menurut pentingnya *viscositas*. sifat yang paling penting ini ,kefluidaan relative dari minyak tertentu. Jadi merupakan merupakan ukuran dari gesekan fluida, atau tahanannya , yang akan di berikan oleh molekul atau partikel oleh minyak satu yang lain kalau badan utama dari minyak sedang bergerak.misalnya dalam system peredaran. Makin berat , atau makin malas gerakanya, berarti *viscositas* minyak lebih tinggi .kalau kefluidaan relative berkurang, maka normalnya gesekan antar molekul atau gesekan dalam juga akan berkurang,



Gambar 2.4. Diagram viscositas

Menurut Maleev(2014:192).hubungan antara viskositas dan suhu untuk beberapa minyak lumas yang di gunakan dalam mesin diesel dan motor bakar yang lain , Pada table memberikan tambahan data tentang delapan jenis minyak: nomor SAE dan gravitasi spesifikasi pada 15,5 °C

## 2) Minyak Bahan Tambahan (Additive Oil)

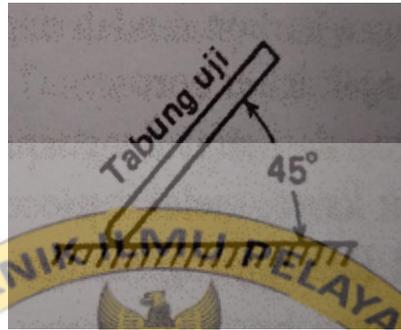
Salah satu gangguan utama yang dihadapi dengan mesin keluaran tinggi adalah pelekatan dari cincin torak yang selanjutnya menyebabkan sejumlah gangguan yang lain, misalnya menurunnya daya, gas buang berasap, pencemaran minyak lumas, dalam mencoba mengatasi gangguan ini, kilang minyak menemukan bahwa zat kimia tertentu yang ditambahkan pada minyak, yang disebut bahan tambahan atau *Additive Oil* akan meningkatkan tahanan oksidasi dan bahwa bahan tambahan yang lain sangat membantu dalam menjaga cincin torak agar tidak lengket, bertugas untuk membersihkan atau mencucinya. Sehubungan dengan itu, perlu dicatat bahwa minyak detergen tidak boleh digunakan dalam perminyakan hantaran tampak atau (*sight-feed oiler*) yang mempunyai campuran air gliserin untuk menghantarkan minyak. Campuran air gliserin bereaksi dengan beberapa detergen dan dapat mengakibatkan kaca dan membentuk gumpalan karet dalam pemipaan *Dow Corning Fluid 200* dianjurkan dalam kasus ini untuk menggantikan campuran air gliserin (Maleev,2014:197)

Gemuk lumas adalah emulsi atau campuran erat dari minyak lumas dengan sabun. Pada mesin disel maka gemuk biasanya hanya digunakan dalam dua tempat – untuk poros dari beberapa pompa air sentrifugal dan pada sebelah dalam dari beberapa roda gigi pembalik dalam mesin kapal. Gemuk pompa harus mengandung sabun yang tidak mau larut dalam air. Gemuk roda gigi pembalik harus tahan suhu tinggi yang ditimbulkan oleh gesekan dalam gigi. Gemuk ini dapat mengandung grafit, yang mempunyai kemampuan menurunkan koefisien gesekan (Maleev,2014:197)

Dua keadaan yang paling penting untuk pelumasan yang baik dari mesin disel adalah pemberian minyak dalam jumlah yang cukup dan penggunaan minyak yang bersih. Karena minyak lumas terus-menerus dicemari selama mesin berjalan, maka harus disediakan alat pembersih minyak untuk mencegahnya dari pencemaran sampai batas tertentu. Yang digunakan dalam mesin diesel di mulai dengan SAE 10 untuk minyak ringan dan meningkat secara bertahap sampai SAE 70, yaitu minyak pesawat terbang berat.

- a) Titik tuang adalah suhu pada saat minyak tidak mau mengalir ketika tabung uji di letakkan 45 derajat dari horizontal .Titik tuang yang relatif tinggi mempengaruhi kemampuan memompa minyak melalui system pelumasan mesin dengan sejumlah tabung dan orifis yang berkurang kecil. Titik tuang yang relative tinggi juga menyebabkan kesulitan start dalam cuaca dingin (Maleev,2014:192).

Uji tuang dari minyak pelumas disel adalah penting bilamana mesin harus dioperasikan dingin dan berjalan secara berselang-seling (Maleev,1992:193).



Gambar 2.5. Penentu titik tuang (Maleev,2014:193)

b) Residu karbon. Residu karbon adalah jumlah karbon yang tertinggal setelah zat yang menguap telah diuapkan dan terbakar dengan pemanasan minyak ini akan menunjukkan jumlah karbon yang dapat diendapkan dalam mesin yang akan mengganggu operasi (Maleev,2014:193).

Residu karbon yang terlalu banyak, yang ditentukan dengan mengunci suatu minyak, biasa akan menunjukkan kecenderungan untuk mendapatkan karbon disekeliling cincin, pada dudukan katub, atau kepala torak dan ruang bakar. Pembentukan karbon dalam mesin disel, kompresor udara, atau setiap pelayanan suhu tinggi yang lain adalah hasil dari perubahan kimia. Rata-rata pelumas minyak bumi mengandung 83-87 persen berat karbon dari 11 – 15 % hidrogen dan sejumlah kecil elemen lain, misalnya belerang atau oksigen (Maleev,2014:193).

- c) Titik nyala adalah suhu pada saat uap minyak di atas minyak akan menyala saat dikenakan api kecil. Titik nyala dari minyak lumas ditentukan dengan yang dikenakan untuk minyak bahan bakar. Titik nyala dari berbagai minyak lumas disel bervariasi dari 340 sampai 430 F (Maleev,2014:194).
- d) Air dan Endapan. Minyak diuji dengan pemusingan dan harus bebas dari air dan endapan. Tentu saja tidak boleh ada kotoran dalam penyediaan minyak (Maleev,2014:195)
- e) Lumas. Meskipun demikian, sebagian besar dari wadah minyak terbuka pada instalasi diesel yang ada, tetap dalam keadaan terbuka. Dalam kasus ini, kotoran akan terikat dan masuk ke dalam minyak kemudian tinggal di dalam saluran minyak, menghentikan aliran kepada bantalan yang penting; kotoran ini dapat juga bekerja sebagai amplas (Maleev,2014:195).
- f) Keasaman. Minyak lumas harus menunjukkan reaksi netral kalau diuji dengan kertas litmus. Minyak asam cenderung mengkorosi atau melubangi bagian mesin dan membentuk emulsi dengan air serta membentuk lumpur dan karbon. Dalam penggunaan semuanya minyak cenderung menjadi asam melalui oksidasi (Maleev,2014:195).
- g) Emulsi. Campuran minyak dengan air yang tidak terpisah menjadi komponen, yaitu minyak dan air disebut suatu emulsi. Minyak lumas tidak boleh membentuk emulsi dengan air. Kalau dikocok dengan air harus segera terpisah. Kemampuan untuk memisah ini terutama penting setelah minyak digunakan beberapa waktu. Kalau gas buang, yang selalu mengandung uap

air masuk ke dalam karter karena kebocoran, maka uap air mengembun dan bercampur dengan minyak dalam karter(Maleev,2014:195).

h) Oksidasi. Minyak tidak boleh memiliki kecenderungan yang kuat untuk teroksidasi, karena oksidasi menyebabkan pembentukan lumpur. Oksidasi dan pembentukan lumpur dalam karter atau dimana saja dalam sistem pelumasan mesin disel tidak dikehendaki karena kemungkinannya untuk mengganggu aliran minyak dan melemahkan pelumasan dalam bagian yang ada penumpukan lumpur. Semua minyak bumi mempunyai kecenderungan tertentu untuk teroksidasi kalau ada oksigen, yang terdapat sebanyak 20 % dalam atmosfer (Maleev,2014:195).

i) Abu (Ash). Abu dalam minyak adalah ukuran benda asing yang dapat menyebabkan pengikisan atau kemacetan dari bagian bergerak yang bersinggungan (Maleev,2014:196).

j) Belerang. Belerang bebas atau campuran korosif dari belerang tidak diperbolehkan dalam minyak lumas, karena mereka mempunyai kecenderungan untuk membentuk asam dengan uap air(Maleev,2014:196).

k) Warna. Warna minyak lumas tidak ada hubungan dengan mutu lumasannya (Maleev,2014:197).

l) Gravitasi. Meskipun pada umumnya minyak yang viskovitasnya tinggi, maka gravitasinya juga tinggi, tetapi tidak ada hubungan tertentu kedua karakteristik minyak ini, seperti dapat dilihat pada

table 12-1. Gravitasi suatu minyak tidak ada hubungan dengan mutu pelumasannya.

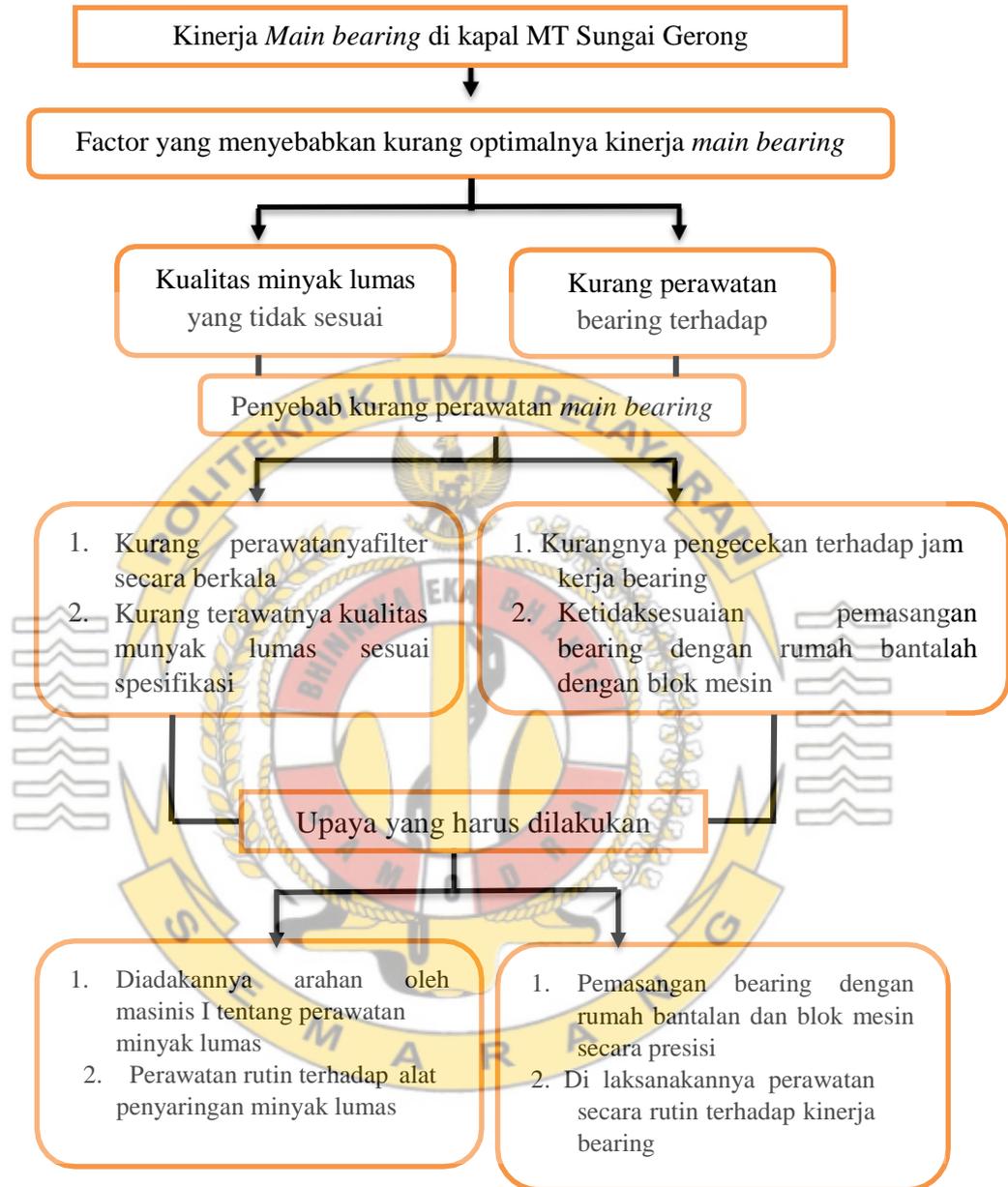
Aparat yang paling luas digunakan untuk pembersih disebut saringan dan tapisan. Secara umum tapisan dikenali sebagai pencegah agar minyak bebas dari benda seperti potongan kain dan mur serta untuk membebaskannya dari butiran kasar seperti karbon atau kerak. Tetapi, pada mesin disel terdapat beberapa tapisan yang digunakan dengan ayakan sangat halus atau celah yang menangkap partikel sekecil 0,005 sampai 0,006 in. Maka dalam praktik, beberapa tapisan sering disebut sebagai saringan. (Maleev,2014:198).

Saringan minyak. Terdapat sejumlah besar dari berbagai saringan minyak yang digunakan dan hanya sedikit yang akan dibahas secara singkat Menurut Maleev (2014:198).

## **B. Kerangka Pikir Penelitian**

Kerangka pikir dalam bagian diatas menerangkan bahwa dalam suatu karya ilmiah harus dilengkapi dengan kerangka pikir yang menggambarkan masalah yang menjadikan sebab kenapa sering terjadi hal-hal tersebut di dalam kerangka pikir juga menerangkan proses berfikir Peneliti untuk mencari cara menyelesaikan dan hasil yang sudah didapat benar-bener dapat meningkatkan hasil dari kerja tersebut,dari kerangka berfikir diatas dapat dijabarkan sedikit gambaran sebagai berikut:

Gambar Kerangka pikir



Gambar 2.6. Kerangka Pikir Penelitian

## BAB V

### PENUTUP

Setelah melaksanakan identifikasi masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data yang diperoleh, maka ditarik simpulan dan saran sebagai berikut:

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, tentang “Analisis Terkikisnya *Main Bearing* pada Mesin Induk di MT. SUNGAI GERONG” tahun 2019 dengan metode *SHEL Analysis* dan *USG Analysis*, maka peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Faktor yang menyebabkan terkikisnya *Main Bearing* pada mesin induk adalah kualitas oli yang buruk karena tidak rutin diganti atau menggunakan oli dengan tingkat kekentalan tidak sesuai.
- b. Dampak yang terjadi terhadap terkikisnya *Main Bearing* pada mesin induk *main bearing* merupakan salah satu pendukung dalam pengoperasian pada mesin induk, jika *main bearing* bermasalah maka akan berdampak masalah terhadap mesin induk karena dalam proses pembakaran dalam silinder mesin induk menghasilkan panas yang harus didinginkan bagian silinder yang terkena panas akibat pembakaran.
- c. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi terkikisnya *Main Bearing* melakukan perawatan sesuai *running hours*, melakukan penggantian minyak lumas *main bearing*, melakukan pemasangan *main bearing*.

#### B. Saran

Sesuai permasalahan yang telah dibahas dalam skripsi ini, Peneliti ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat untuk mengatasi



permasalahan tersebut. Karena keterbatasan Peneliti dalam melakukan penelitian maka, Peneliti menyadari dan memberikan saran yang mungkin dapat membantu orang lain dalam menemukan kekurangan atau keterbatasan dari hasil penelitian saya.

1. Sebaiknya melaksanakan pengantian oli sesuai dengan *running hours*, dengan prosedur pelaksanaan sesuai instruksi dari buku *manual book* agar *Main Bearing* tetap terjaga dalam kondisi yang bersih, sehingga *Main Bearing* berkerja secara optimal.
2. Sebaiknya seorang *engineer* melakukan pengecekan *Main Bearing* pada mesin induk sesuai *running hours* agar tidak berdampak masalah terhadap mesin induk.
3. Sebaiknya di atas kapal tersedia *sparepart main bearing*, sehingga pada saat *main bearing* tidak dapat bekerja secara normal maka *overhaul* akan cepat selesai dan melakukan pengantian minyak lumas *Main Bearing*.

Demikianlah kesimpulan yang dapat peneliti ambil dan saran yang dapat peneliti berikan. Walaupun dirasa masih sangat jauh dari kata sempurna, namun harapan peneliti ini dapat menjadi sumbangsih dalam perawatan pada *Main Bearing*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahmat Fathoni, M.Si (2006: 98). *Metodelogi Penelitian dan Penulisan Kualitatif*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Dr. Ir. Mahdiyah, M.Kes. 2014. *Statistik Pendidikan*
- Dwi Priyanta. 2000. *Keandalan dan Perawatan*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya
- G. Brooks king dan William E.Caldwell. *The Fundamental Of College Chemistry third edition*. American Book Company
- Jusak Johan Handoyo. 2006. *Main Engine Proportin ”DIESEL” for Marine Engineer First Edition*. PT Gramedia Pustaka Utama
- Lexi J, Moleong, 2002. *Metodelogi Penelitian Kualitatif*, Jakarta
- Nigel Calder. 2006. *Marine Diesel Engines. Third Edition*. International Marine/Ragged Montain Press.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Svein Kristiansen. *Maritime Transportation Safety Management Risk Analysis*. 2004 : 227

## Lampiran 1

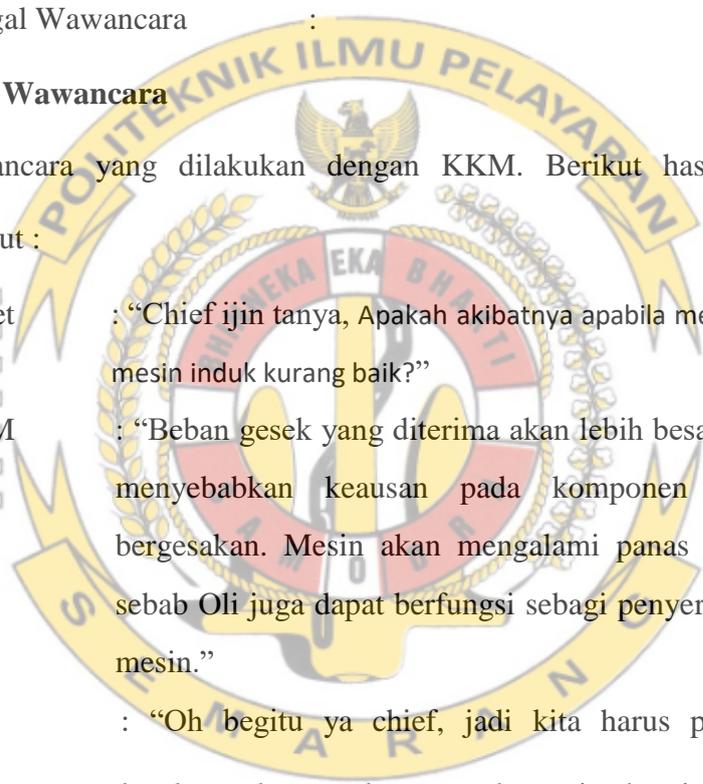
### TRANSKIP WAWANCARA

#### A. Daftar Responden 1

Nama : Syachban  
Jabatan : KKM/*Chief Engineer*  
Tempat : *Engine control room*  
Tanggal Wawancara :

#### B. Hasil Wawancara

Wawancara yang dilakukan dengan KKM. Berikut hasil wawancara tersebut :



Cadet : “Chief ijin tanya, Apakah akibatnya apabila metal duduk pada mesin induk kurang baik?”

KKM : “Beban gesek yang diterima akan lebih besar, hal ini akan menyebabkan keausan pada komponen yang saling bergesakan. Mesin akan mengalami panas yang berlebih sebab Oli juga dapat berfungsi sebagai penyerap panas pada mesin.”

Cadet : “Oh begitu ya chief, jadi kita harus paham tentang keadaan dan tanda – tanda main bearing yang akan terkikis’

KKM : “Iya benar sekali det.”

Cadet : “Tingkat kekentalan oli yang tinggi juga menyebabkan kurangnya pelumasan yang masuk ke *Main Bearing* ?”

KKM : “Iya det, jika kekentalan minyak lumas menurun mengakibatkan antara *main bearing* dan as *cranksaft* saling bergesakan terus menerus sehingga cepat menjadi aus”

Cadet : “Oh begitu bass?”

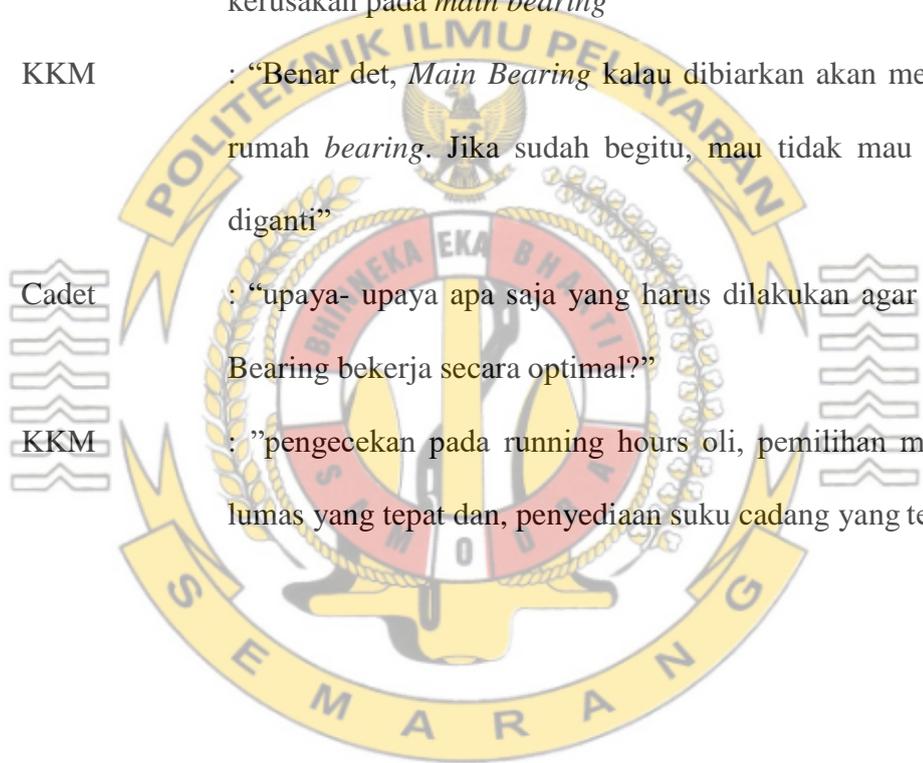
KKM : “Iya det”

Cadet : “Ijin *chief* tanya lagi, apa dampak yang diakibatkan kerusakan pada *main bearing*”

KKM : “Benar det, *Main Bearing* kalau dibiarkan akan merusak rumah *bearing*. Jika sudah begitu, mau tidak mau harus diganti”

Cadet : “upaya- upaya apa saja yang harus dilakukan agar *Main Bearing* bekerja secara optimal?”

KKM : ”pengecekan pada running hours oli, pemilihan minyak lumas yang tepat dan, penyediaan suku cadang yang tepat”





## Lampiran 2

### TRANSKIP WAWANCARA

#### A. Daftar Responden 1

Nama : Aman Habibi

Jabatan : Masinis I

Tempat : *Work Shop*

Tanggal Wawancara :

#### B. Hasil Wawancara

Cadet : “Bass, saya mau tanya?”

Masinis I : “Iya det, tanya apa?”

Cadet : “Apakah yang diakibatkan jika kekentalan minyak lumas menurun?”

Masinis I : “Jika kekentalan minyak lumas sudah menurun dapat mengakibatkan *main bearing* atau metal duduk cepat aus dan jika aus bisa menimbulkan kurang maksimalnya kerja dari mesin induk ”

Cadet : “apa dampak yang diakibatkan dari rusaknya *Main Bearing*?”

Masinis I : “Tekanan kompresi pada mesin induk mengalami penurunan dan suara mesin menjadi bising (*knocking*)”

Cadet : “Terus bagaimana upaya yangharus dilakukan agar *Main Bearing* bekerja secara optimal?”

Masinis I : “upaya yang harus dilakukan yaitu pemilihan minyak lumas yang sesuai, mencegah temperatur pendingin air tawar, pengurangan kerak – kerak sisa pembakaran dengan *brushing*”



## Lampiran 3

### TRANSKIP WAWANCARA

#### A. Daftar Responden 1

Nama : Setyadi  
Jabatan : Masinis II  
Tempat : *Work Shop*  
Tanggal Wawancara :

#### B. Hasil Wawancara

Cadet : “Bass, saya mau tanya?”  
Masinis II : “Iya det, tanya apa?”  
Cadet : “Apa akibat yang ditimbulkan jika minyak lumas kekentalannya menurun”  
Masinis II : “Jika kekentalan minyak lumas yang menurun mengakibatkan usia material pada *main bearing* sehingga akan terjadi keretakan ”  
Cadet : “apa dampak yang diakibatkan kerusakan dari *Main Bearing*”  
Masinis II : “dampak yang diakibatkan jika *main bearing* atau metal duduk cepat aus maka menimbulkan kurang maksimalnya kerja dari mesin induk ”  
Cadet : “Terus bagaimana upaya apa saja yang harus dilakukan agar *main beraing* bekerja secara optimal?”

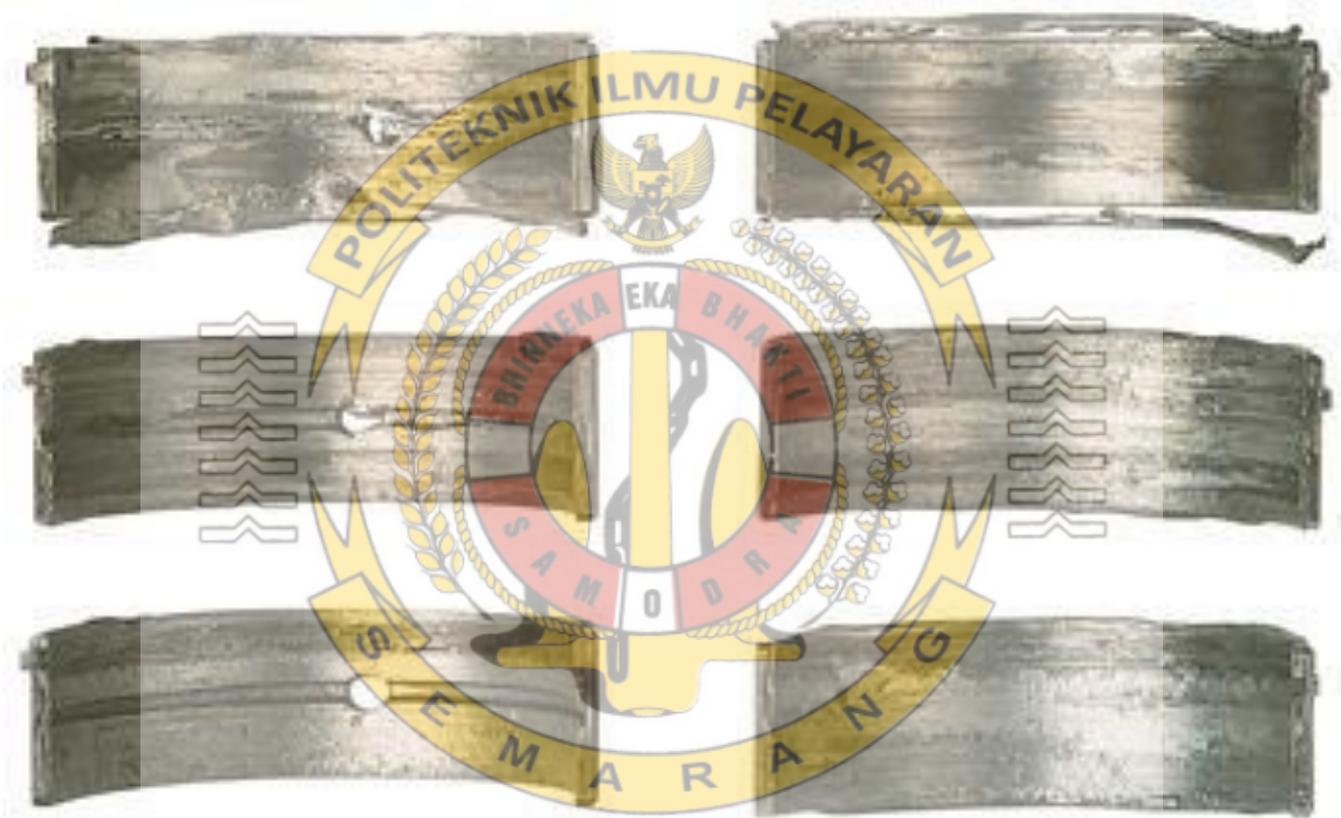
Masinis II : “upaya yang harus dilakukan agar main bekerja secara optimal yaitu langkah awal kita harus melakukan dan menjaga *viscosity* minyak lumas ”



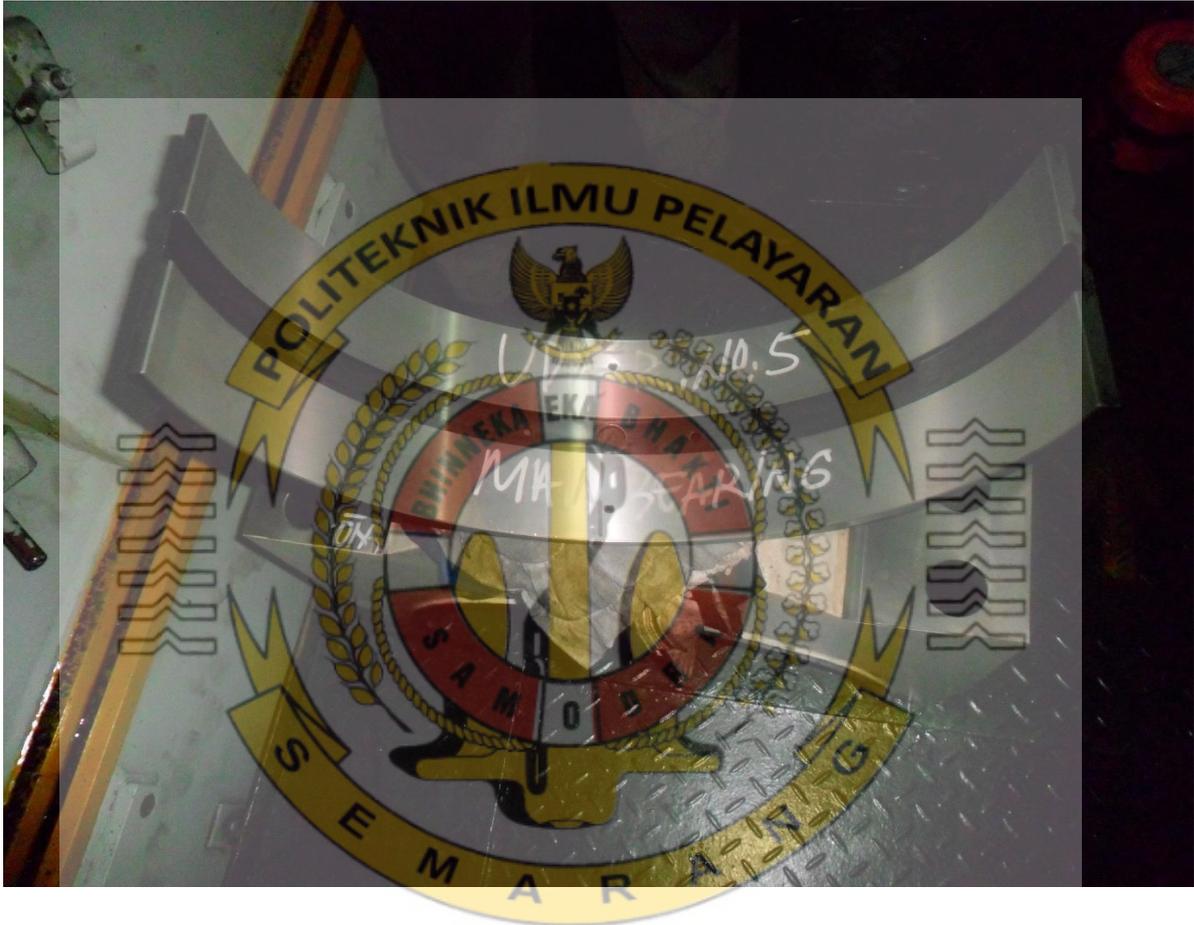
Lampiran 7



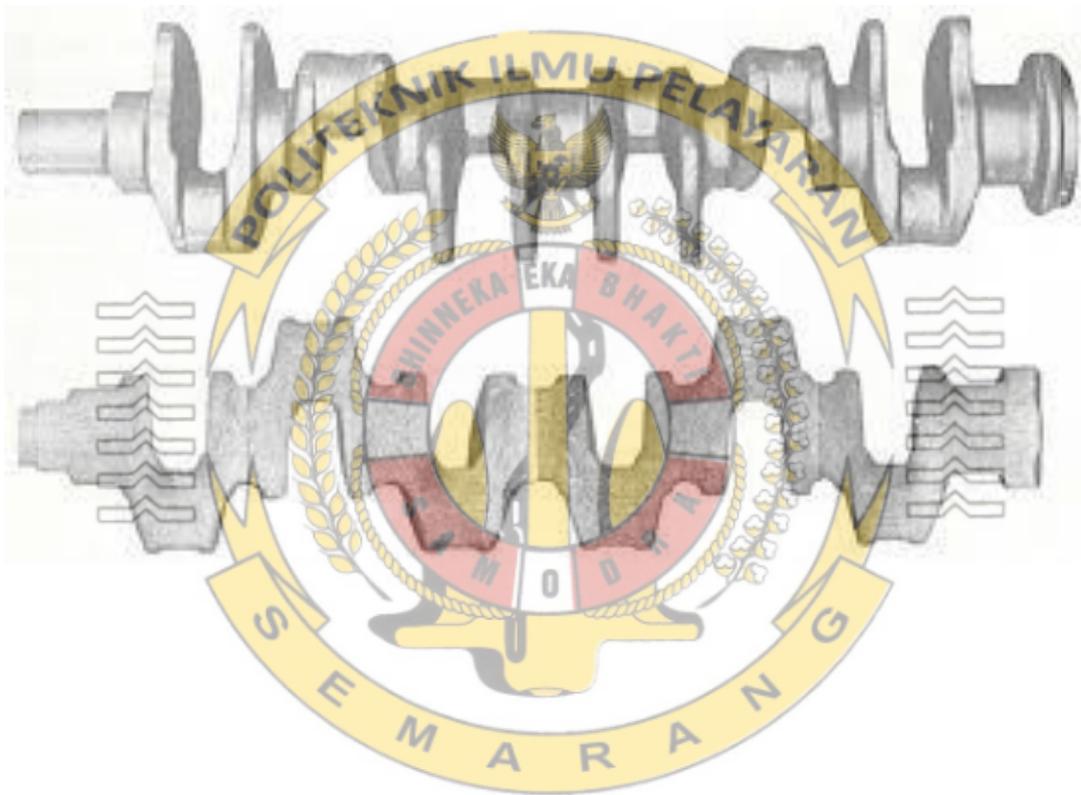
Lampiran 8



Lampiran 9



lampiran 10

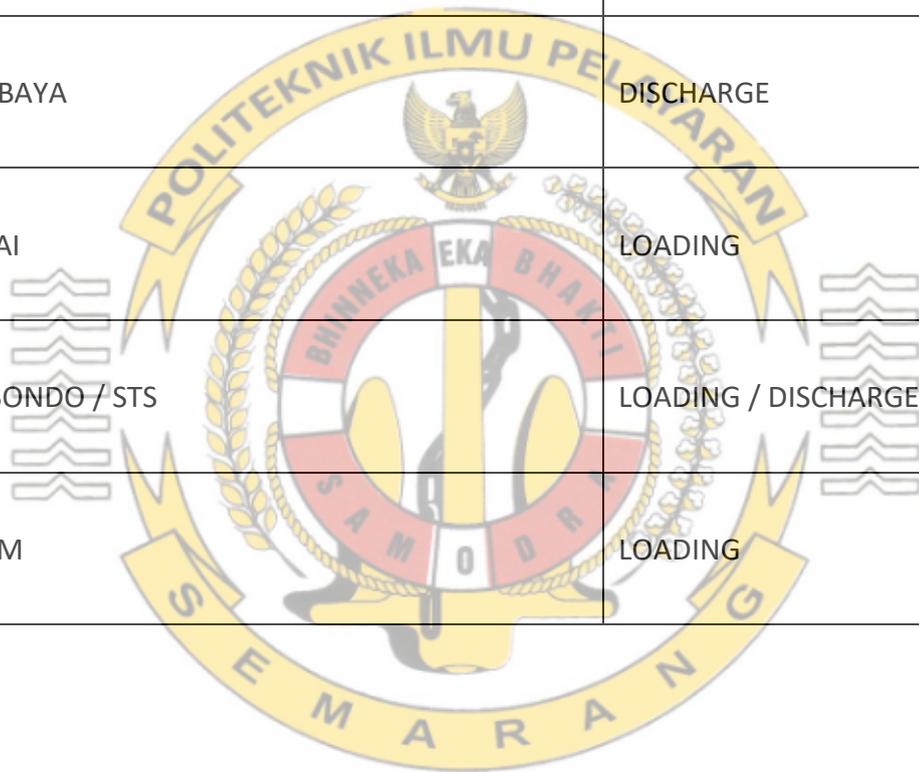


lampiran 11



## DAFTAR PELABUHAN YANG PERNAH DI SINGGAHI

NO	NAMA PELABUHAN	KETERANGAN
1.	CILACAP	LOADING
2.	SBM CENGKARENG	DISCHARGE
3.	MANGGIS	LOADING
4.	SURABAYA	DISCHARGE
5.	DUMAI	LOADING
6.	SITUBONDO / STS	LOADING / DISCHARGE
7.	BATAM	LOADING



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Luqman Farid  
Tempat/Tanggal Lahir : Lamongan, 01 September 1992  
NIT : 51145447. T  
Alamat Asal : Jl, Pangeran Diponegoro Rt/Rw 002/002 Ds,Pangean  
kec, Maduran, Kab Lamongan  
Agama : Islam  
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang  
Status : Belum Menikah  
Hobby : Memancing  
**Orang Tua**  
Nama Ayah : Tahmud  
Pekerjaan Ayah : Petani  
Nama Ibu : Asikah  
Pekerjaan Ibu : Petani  
Alamat : Jl, Pangeran Diponegoro Rt/Rw 002/002 Ds. pangean  
,kec Maduran, Kab Lamongan

### Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Lulus Tahun 2005
2. SMP Negeri Lulus Tahun 2008
3. SMA Negeri Lulus Tahun 2011
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2014 – Sekarang

### Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Nama Kapal : MT. Sungai Gerong  
Perusahaan : PT. Pertamina (PERSERO)  
Alamat : Jl. Yos Sudarso Kav. 32-34 Tanjung Priok, Jakarta Utara