



**PERAWATAN LO COOLER PADA D/G DI KAPAL MV.  
ARIMBI BARUNA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh :

**FADHILAH AKBAR**  
**NIT. 561911217220 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERAWATAN *LUBRICATING OIL COOLER* PADA *DIESEL*  
*GENERATOR* DI KAPAL MV. ARIMBI BARUNA

Disusun Oleh :

**FADHILAH AKBAR**  
**NIT. 561911217220 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 6 Februari 2024

Dosen Pembimbing I  
Materi



**Dr. MUH. HARLIMAN SALEH, M.Pd.**  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19711102 199903 1 001

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan



**Dr. LATIFA IKA SARI, S.Psi, M.Pd.**  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19850731 2002812 2 002

Mengetahui,  
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA



**Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19730331 200604 1 001

## PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “PERAWATAN *LUBRICATING OIL COOLER* PADA *DIESEL GENERATOR* DI KAPAL MV. ARIMBI BARUNA” karya,

Nama : FADHILAH AKBAR

NIT : 561911217220 T


Program Studi : D.IV TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 6 Februari 2024

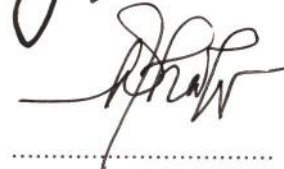
Semarang, 6 Februari 2024

## PENGUJI

Penguji I : Dr. A. AGUS TJAHOJONO, M.M., M.Mar.E.  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19710620 199903 1 001



Penguji II : Dr. MUH. HARLIMAN SALEH, M.Pd.  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19711102 199903 1 001



Penguji III : ELY SULISTYOWATI, S.ST., M.M  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19780801 200812 2 001



Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M. MTr, M. Mar  
Pembina Tingkat I (IV/b)  
NIP. 19671210 199903 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FADHILAH AKBAR

NIT : 561911217220 T

Program Studi : D.IV TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Perawatan Lubricating Oil Cooler Pada Diesel Generator di Kapal Mv. Arimbi Baruna”.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 6 Februari 2024

Yang membuat pernyataan,



**FADHILAH AKBAR**  
**NIT. 561911217220 T**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Moto :

1. *Man Jadda Wajada*, Siapa yang bersungguh-sungguh akan menuai.
2. Jagalah sholatmu, karena saat kamu kehilangan sholat, maka kamu akan kehilangan segalanya (Umar Bin Khattab).

### Persembahan:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Sudibyo dan Ibu Sumber yang senantiasa memberi dukungan dan doa dalam hidup peneliti.
2. Capt. Sukirno M.M.Tr., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Semarang.
3. Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd. dan Ibu Dr. Latifa Ika Sari, S.Psi, M.Pd. selaku dosen pembimbing.
5. Civitas akademika PIP Semarang, tempat saya menimba ilmu dan menjadi bagian hidup penulis.

## PRAKATA

Puji serta syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Perawatan *Lo Cooler* Pada *D/G* di Kapal MV. Arimbi Baruna”.

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

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak menemui rintangan dan hambatan. Namun semua dapat diselesaikan berkat doa, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini peneliti ingin memberikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr, M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T, M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknik PIP Semarang
3. Bapak Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing materi penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Latifa Ika Sari, S.Psi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing penulisan penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada peneliti dalam melaksanakan pendidikan di PIP Semarang.
6. Perusahaan PT. Samudera Indonesia. Nakhoda, *Chief Engineer*, dan crew



kapal MV. Arimbi Baruna yang telah memberikan inspirasi, dukungan, semangat, dan doa dalam penyelesaian skripsi.

7. Kepada kedua orang tua saya Bapak Sudibyo dan Ibu Sumber, serta kakak-kakak saya yang sangat saya sayangi dan mengucapkan terimakasih atas semua doa dan dukungannya terhadap saya.
8. Segenap teman-teman kelas Teknik Alpha, serta saudara seperjuangan Angkatan 56.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain serta dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, sehingga peneliti mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, 6 Februari 2024

Peneliti



**FADHILAH AKBAR**  
**NIT. 561911217220 T**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>PRAKATA</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian .....	3
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Hasil Penelitian .....	4
<b>BAB II</b> .....	6



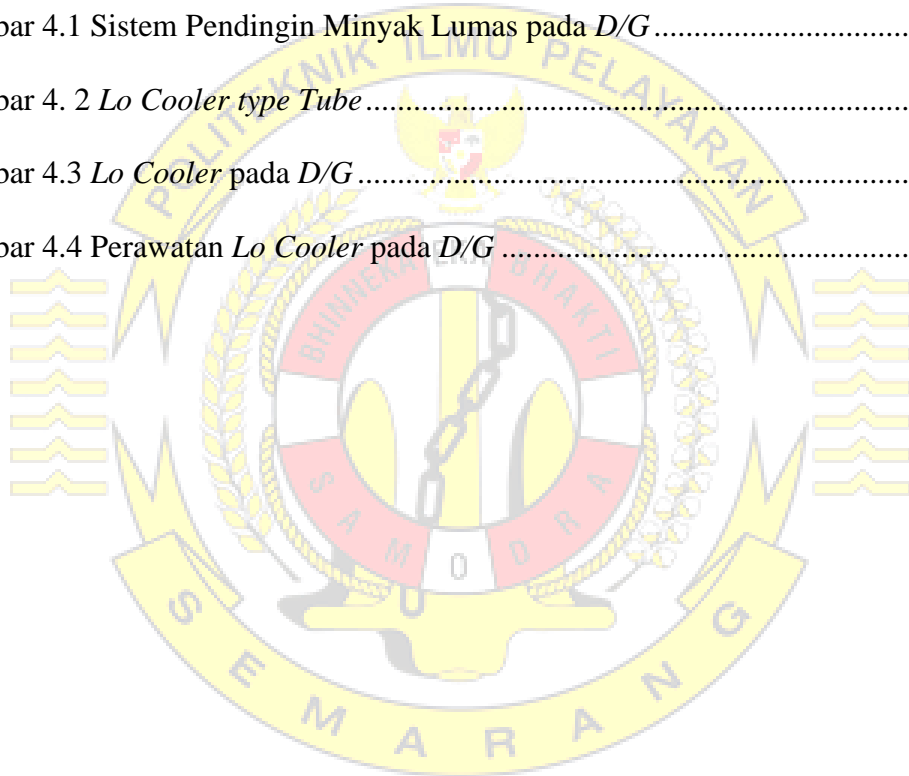
<b>KAJIAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
A. Deskripsi Teori.....	6
B. Kerangka Penelitian .....	13
<b>BAB III.....</b>	<b>16</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
A. Metode Penelitian.....	16
B. Tempat Penelitian.....	17
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	17
D. Teknik Pengumpulan Data.....	19
E. Instrumen Penelitian.....	21
F. Teknik Analisis Data Kualitatif .....	25
G. Pengujian Keabsahan Data.....	27
<b>BAB IV .....</b>	<b>29</b>
<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	29
B. Deskripsi Data.....	38
C. Temuan.....	46
D. Pembahasan hasil penelitian .....	48
<b>BAB V.....</b>	<b>51</b>
<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>

A. Simpulan .....	51
B. Keterbatasan Penelitian.....	51
C. Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>74</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Lo Cooler type Tube</i> .....	10
Gambar 2.2 <i>Lo Cooler type Plate</i> .....	12
Gambar 2.3 Gambar Kerangka Penelitian .....	15
Gambar 3.1 Metode Analisis Data Miles dan Huberman .....	27
Gambar 3.2 Triangulasi Sumber Data.....	28
Gambar 4.1 Sistem Pendingin Minyak Lumas pada <i>D/G</i> .....	35
Gambar 4. 2 <i>Lo Cooler type Tube</i> .....	37
Gambar 4.3 <i>Lo Cooler</i> pada <i>D/G</i> .....	42
Gambar 4.4 Perawatan <i>Lo Cooler</i> pada <i>D/G</i> .....	43



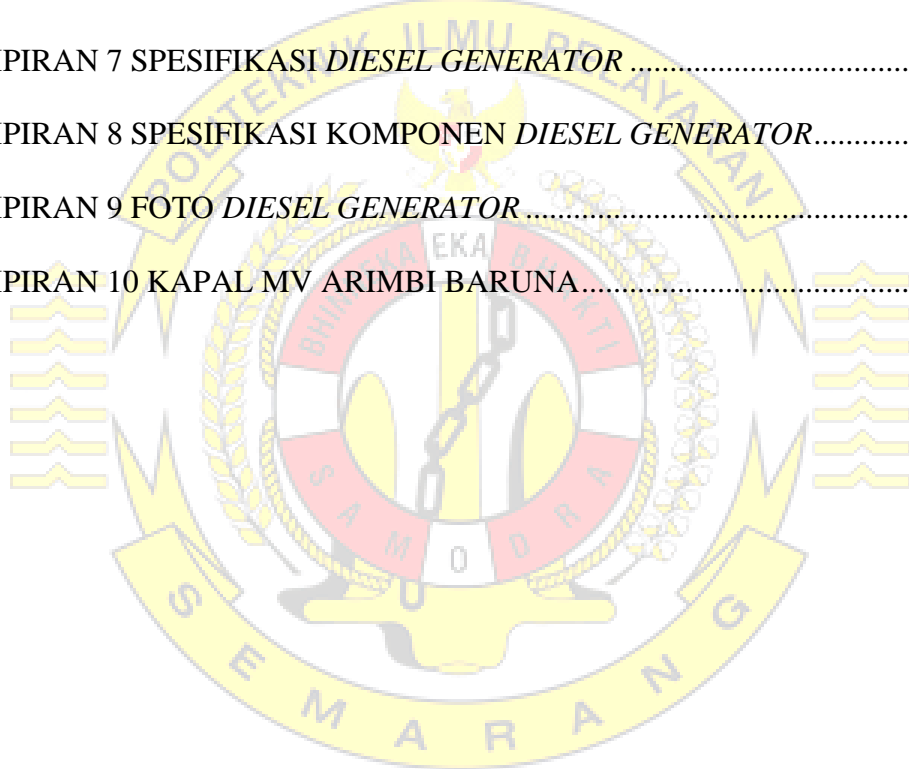
## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pedoman studi pustaka.....	23
Tabel 3. 2 Pedoman dokumentasi .....	25
Tabel 4. 1 Perbandingan dengan penelitian terdahulu 1 .....	29
Tabel 4. 2 Perbandingan dengan penelitian terdahulu 2 .....	31
Tabel 4.3 <i>Planned Maintenance System D/G</i> .....	43
Tabel 4. 4 <i>Lo D/G temperature</i> .....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 HASIL WAWANCARA.....	57
LAMPIRAN 2 <i>SHIP PARTICULAR</i> .....	63
LAMPIRAN 3 <i>CREW LIST</i> .....	64
LAMPIRAN 4 PERAWATAN <i>LO COOLER D/G</i> .....	65
LAMPIRAN 5 KOTORAN PADA <i>L/O</i> .....	66
LAMPIRAN 6 <i>DIESEL GENERATOR PMS</i> .....	67
LAMPIRAN 7 SPESIFIKASI <i>DIESEL GENERATOR</i> .....	68
LAMPIRAN 8 SPESIFIKASI KOMPONEN <i>DIESEL GENERATOR</i> .....	70
LAMPIRAN 9 FOTO <i>DIESEL GENERATOR</i> .....	72
LAMPIRAN 10 KAPAL MV ARIMBI BARUNA.....	73



## ABSTRAK

**Akbar, Fadhilah.** 2024. "Perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* No. 2 di Kapal MV. Arimbi Baruna". Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd., Pembimbing II: Dr. Latifa Ika Sari, S.Psi, M.Pd.

Hal yang melatarbelakangi dalam penelitian ini yaitu terkait peranan sarana transportasi laut sangatlah penting di Indonesia karena merupakan Negara kepulauan, sarana transportasi laut tidak hanya memperlancar hubungan antar pulau atau daerah, tetapi juga akan membuka sumber-sumber kehidupan masyarakat yang lebih luas dan lebih merata di seluruh wilayah. Kelancaran sarana transportasi laut membantu mencapai sasaran pembangunan nasional melalui pengembangan potensial ekonomi yang ada. Kelancaran sarana transportasi laut membantu mencapai sasaran pembangunan nasional melalui pengembangan potensial ekonomi yang ada. Sarana transportasi laut sangat berperan penting pada kemajuan perekonomian. Oleh sebab itu, keselamatan pelayaran menjadi salah satu faktor yang nyata sehingga kapal bisa beroperasi dengan seharusnya.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah faktor penyebab naiknya suhu dan cara merawat *Lo Cooler* pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna. Tujuan penelitian untuk mengetahui faktor yang menyebabkan panas dan cara perawatan *lubricating oil cooler* untuk menjaga suhu sesuai yang ditentukan pada *D/G* di kapal MV Arimbi Baruna. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu miles dan huberman dan menggunakan metode kualitatif deskriptif. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi partisipatif. Hasil dari penelitian ini menjelaskan terkait faktor penyebab panasnya *Lo Cooler* serta cara merawat *Lo Cooler* pada *D/G*.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menjelaskan bahwa faktor penyebab panasnya *lubricating oil coller* terjadinya sumbatan pada pipa-pipa di dalam *Lo Cooler* yang disebabkan oleh kotoran yang terbawa oleh air laut adanya sambungan antar pipa pendingin air laut yang mengalami kebocoran, menurunnya tekanan pompa pendingin air laut serta kotoranya filter pompa pendingin air laut. Adapun cara perawatan *lubricating oil coller* pada diesel generator membersihkan kotoran yang ada di pipa *Lo Cooler*, mengecek tekanan pompa pendingin air laut, mengecek filter pompa pendingin, melakukan perawatan rutin. Saran dalam penelitian seringnya melakukan perawatan dan memeriksa secara rutin terhadap semua bagian dari *Lo Cooler* sesuai dengan intruksi *manual book* serta jika terjadi kenaikan suhu panas pada *Lo Cooler* segera lakukan perbaikan sementara ataupun jangka panjang.

**Kata Kunci :** *D/G, Lo Cooler.*

## ABSTRACT

**Akbar, Fadhilah.** 2024. "Perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* No. 2 di Kapal MV. Arimbi Baruna". Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd., Pembimbing II: Dr. Latifa Ika Sari, S.Psi, M.Pd.

The background of this study is related to the role of sea transportation facilities is very important in Indonesia because it is an archipelagic country, sea transportation facilities not only facilitate relations between islands or regions, but will also open wider and more evenly distributed sources of community life throughout the region. The smooth running of sea transportation facilities helps achieve national development goals through the development of existing economic potential. The smooth running of sea transportation facilities helps achieve national development goals through the development of existing economic potential. Sea transportation facilities play an important role in economic progress. Therefore, shipping safety is one of the real factors so that the ship can operate properly.

The formulation of the problem in this study is the factors causing the rise in temperature and how to care for the lubricating oil cooler on the diesel generator on the MV ship. Arimbi Baruna. The purpose of the study was to determine the factors that cause heat and how to maintain the lubricating oil cooler to maintain the temperature as determined on the diesel generator on the MV Arimbi Baruna ship. The approach used in this study is miles and huberman and uses descriptive qualitative methods. Data collection techniques use participatory observation. The results of this study explain the factors that cause the heat of the lubricating oil cooler and how to maintain the lubricating oil cooler in a diesel generator.

The results obtained in this study explain that the factors causing the heat of the lubricating oil coller are blockages in the pipes in the lubricating oil cooler caused by impurities carried by seawater, the connection between seawater cooling pipes that have leaks, the decrease in seawater cooling pump pressure, and dirty seawater cooling pump filters. As for how to maintain the lubricating oil coller on the diesel generator, clean the dirt in the lubricating oil cooler pipe, check the pressure of the seawater cooling pump, check the coolant pump filter, carry out routine maintenance. Advice in research is to often carry out maintenance and check regularly on all parts of the lubricating oil cooler in accordance with the instructions of the manual book and if there is an increase in heat in the lubricating oil cooler immediately make temporary or long-term repairs.

**Keywords :** *D/G, Lo Cooler.*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pada bagian ini peneliti akan memaparkan terkait apa yang melatar belakangi permasalahan mengenai perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna. Peranan sarana transportasi laut sangatlah penting di Indonesia karena merupakan Negara kepulauan, sarana transportasi laut tidak hanya memperlancar hubungan antar pulau atau daerah, tetapi juga akan membuka sumber-sumber kehidupan masyarakat yang lebih luas dan lebih merata di seluruh wilayah. Kelancaran sarana transportasi laut membantu mencapai sasaran pembangunan nasional melalui pengembangan potensial ekonomi yang ada.

Sarana transportasi laut sangat berperan penting pada kemajuan perekonomian. Oleh sebab itu, keselamatan pelayaran menjadi salah satu faktor yang nyata sehingga kapal bisa beroperasi dengan seharusnya. Kapal sebagai sarana transportasi laut yang sangat dibutuhkan dalam dunia pelayaran mengangkut baik berupa barang dan penumpang pada daerah yang mempunyai wilayah perairan tertentu.

Terdapat berbagai macam permesinan guna menunjang kinerja kapal, yaitu mesin penggerak utama atau *main engine* serta dibantu oleh permesinan bantu lainnya. Untuk itu dibutuhkan perawatan rutin pada salah satu permesinan di atas kapal, yaitu pada *D/G*. Fungsi utama *D/G* di atas kapal adalah untuk menyuplai kebutuhan daya listrik di kapal, daya listrik digunakan untuk menggerakkan permesinan dari peralatan bantu pada

kamar mesin dan mesin-mesin di geladak, lampu penerangan, sistem navigasi dan komunikasi, dan lain sebagainya. Oleh sebab itu, dibutuhkan perawatan rutin pada *D/G*. Kinerja *D/G* sangat dibutuhkan untuk sistem kelistrikan di atas kapal. *D/G* memiliki komponen yang harus diperhatikan untuk menjaga supaya kondisi generator dalam kondisi baik, salah satu komponennya yaitu *Lo Cooler*.

Menurut Ibrahim, dkk (2020) *lube oil cooler* adalah *cross flow compact heat exchanger* yang berfungsi untuk melepaskan panas yang dibawa oleh minyak pelumas dialirkan melalui sisi *shell* menuju sisi *tube* dengan fluida pendingin air demin dimana masing-masing cairan dipisahkan di dalam *lube oil cooler*. Menurut Mustain, dkk (2019:23), *oil cooler* atau pendingin minyak lumas merupakan pelumas yang menggunakan sistem kombinasi dengan mengalirkan minyak lumas menggunakan pompa roda gigi yang dibuat saluran kecil sebagai jalan aliran minyak lumas.

Dari pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan *Lo Cooler* merupakan salah satu jenis *heat exchanger* yang berfungsi untuk mengatur suhu oli agar tetap pada suhu yang sudah ditentukan. Setelah minyak lumas sudah sesuai dengan suhu yang ditentukan minyak lumas akan melumasi komponen *D/G*. Sistem pendingin yang baik merupakan bagian penting dalam pengoperasian *D/G*. Minyak lumas dalam carter bekerja dan didorong oleh pompa oli dan akan terus bersirkulasi setelah melalui proses pendinginan pada *Lo Cooler*. Berdasarkan pentingnya peran kerja *lubricating oil* di atas, maka peneliti membuat judul laporan tugas akhir “Perawatan *Lo Cooler* Pada *D/G* di Kapal MV. Arimbi Baruna”.

## B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah diatas fokus penelitian ini berkaitan dengan perawatan sistem pendinginan minyak pelumas (*Lo Cooler*) pada mesin *D/G* yang digunakan di kapal MV Arimbi Baruna. Sistem pendinginan minyak pelumas ini penting untuk menjaga suhu dan kualitas minyak pelumas dalam *D/G* agar berfungsi dengan bagus dan efisien.

## C. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian yang ada di atas peneliti menyimpulkan rumusan masalah yang akan dibahas di penelitian ini. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Faktor apa saja penyebab panasnya *Lo Cooler* pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna?
2. Bagaimana cara merawat *Lo Cooler* untuk menjaga suhu sesuai yang ditentukan pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna?

## D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas peneliti memiliki tujuan penelitian yang terkait dengan rumusan masalah yang ada. Tujuan penelitian merupakan suatu hal untuk menjawab rumusan masalah dari penelitian yang telah dirumuskan agar dapat diketahui hasilnya. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan panasnya *Lo Cooler* pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna.
2. Mengetahui cara perawatan *Lo Cooler* untuk menjaga suhu sesuai yang ditentukan pada *D/G* di kapal MV Arimbi Baruna.

## E. Manfaat Hasil Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau masyarakat luas, baik untuk operasional kapal dan ilmu pengetahuan. Manfaat dari penelitian tersebut di antara lain :

### 1. Manfaat Teoritis

- a. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah ilmu pengetahuan yang baru tentang faktor serta cara yang dilakukan dalam mengatasi panasnya suhu *Lo Cooler* pada *D/G* di atas kapal.
- b. Bidang akademik, penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan pustaka yang berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam dunia kemaritiman khususnya untuk jurusan Teknik PIP Semarang.

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi Masinis

Penelitian ini diharapkan bisa sebagai acuan untuk para masinis terkait perawatan berkala mengenai *Lo Cooler* pada *D/G* di atas kapal.

#### b. Bagi Taruna/ Taruni

Penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai wawasan dan pengalaman sebagai modal awal untuk menjadi masinis yang ahli dalam segala permesinan, termasuk ahli mengenai perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* di atas kapal.

#### c. Bagi Perusahaan Pelayaran

Diharapkan dapat dijadikan sebagai ilmu pengetahuan agar dapat menambah wawasan dan pengetahuan pada *crew* kapal mengenai

perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* di atas kapal yang dapat diterapkan secara konsisten dan berkala.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori merupakan metode yang menggambarkan atau menjelaskan sebuah konsep, fenomena, atau teori secara rinci dan sistematis berdasarkan pemahaman teoritis. Deskripsi teori dapat digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari suatu penelitian. Dalam bab ini peneliti menjelaskan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* di Kapal MV. Arimbi Baruna”.

##### 1. Pengertian Perawatan

Menurut Pasaribu, dkk (2021) *maintenance* atau perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan agar dapat tetap bekerja dan senantiasa dalam keadaan siap pakai. Menurut Tambunan, dkk (2023), perawatan adalah segala kegiatan pemeliharaan yang dilakukan sebelum terjadi kerusakan atau untuk mencegah terjadinya kerusakan dan peralatan tersebut siap digunakan dalam keadaan apapun. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pengertian perawatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk memelihara dan mencegah suatu kerusakan pada peralatan atau permesinan agar siap digunakan dalam situasi apapun. Berikut jenis bentuk perawatan yaitu :

##### a. Perawatan insidental terhadap perawatan berencana

Perawatan ini diperlukan saat terjadi insiden atau masalah yang tak terduga pada peralatan atau mesin. Ini melibatkan perbaikan segera untuk menanggapi masalah yang muncul secara tiba-tiba. Oleh karena

itu, perencanaan perawatan diperlukan untuk mengurangi kerusakan dan beban kerja dari pekerjaan perawatan, serta untuk mengatasi kerusakan yang timbul secara mendadak.

b. Perawatan preventif terhadap perbaikan

Perawatan yang telah direncanakan sebelumnya bertujuan untuk mencegah kerusakan atau kegagalan pada suatu permesin. Ini melibatkan kegiatan rutin seperti pemeliharaan berkala, pelumasan, serta penggantian suku cadang yang sudah mencapai batas pemakaian. Selain itu, tindakan lain juga dilakukan untuk menjaga kinerja permesin tersebut.

c. Perawatan periodik terhadap pemantauan kondisi

Perawatan pencegahan dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi apakah penyetulan atau penggantian komponen permesin diperlukan sesuai dengan jangka waktu yang telah ditentukan. Evaluasi ini melibatkan inspeksi berdasarkan jam kerja mesin.

2. Pengertian *Lo Cooler*

Menurut Ibrahim, dkk (2020), *Lo Cooler* adalah *cross flow compact heat exchanger* yang berfungsi untuk melepaskan panas yang dibawa oleh minyak pelumas dialirkan melalui sisi *shell* menuju sisi *tube* dengan fluida pendingin air demin dimana masing-masing cairan dipisahkan di dalam *Lo Cooler*. Setelah beroperasi *oil cooler* akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan adanya penurunan laju perpindahan. Menurut Saputra, dkk (2021), *Lo Cooler* merupakan salah satu komponen pembantu dalam



sistem pelumasan turbin pada pembangkit listrik tenaga uap. *Lo Cooler* berfungsi untuk mendinginkan temperatur minyak lumas yang telah membawa energi panas dari gesekan-gesekan komponen turbin uap yang akan didistribusikan pada *bearing-bearing* turbin dan generator.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *Lo Cooler* adalah salah satu komponen pendukung dari mesin *D/G* yang berfungsi untuk mendinginkan temperatur minyak lumas yang sudah melumasi komponen-komponen mesin *D/G* yang sudah mengalami gesekan saat beroperasi. Minyak lumas cukup penting perannya dalam sebuah mesin, minyak lumas berperan besar terhadap suhu mesin. Fungsi dari pelumasan adalah untuk menurunkan atau mengurangi terjadinya panas dan keausan pada komponen *D/G*. Panas pada mesin dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar dan gesekan antara komponen generator.

Ketika minyak lumas melewati bagian komponen generator yang panas, panas dialihkan ke minyak lumas. Karena minyak lumas menjadi panas maka minyak tersebut perlu didinginkan. Proses penukaran panas ini terjadi disuatu pesawat yang dinamakan *Lo Cooler*, dimana fluida yang didinginkan adalah minyak lumas, sedangkan fluida yang mendinginkan adalah air laut.

Proses pendinginan *Lo Cooler* dimulai ketika air laut memasuki *sea chest*. Setelah melewati *sea chest*, air laut melewati filter *sea chest* untuk menyaring kotoran yang mungkin ada dalam air laut. Filter *sea chest* berperan penting dalam menjaga kebersihan air laut. Selanjutnya, air laut dipompa menggunakan *cooling sea water pump*, yang bertugas menghisap

air laut dari lingkungan sekitar. Kemudian, air laut mengalir ke dalam *Lo Cooler*, di mana fungsinya adalah untuk menurunkan suhu minyak pelumas. Setelah melalui *Lo Cooler* dan berhasil mendinginkan minyak pelumas, air laut mengalir ke *fresh water cooler dan intercooler*. Pada tahap ini, air laut digunakan untuk mendinginkan berbagai komponen lain di dalam sistem.

Terakhir, air laut keluar dari kapal melalui saluran *overboard*. Keseluruhan proses ini berfungsi untuk menjaga suhu dan kualitas minyak pelumas yang digunakan dalam *D/G*, yang pada gilirannya berkontribusi pada kinerja yang optimal dari *D/G* tersebut.

### 3. Prinsip Kerja *Lo Cooler*

*Lo Cooler* adalah suatu alat untuk mendinginkan minyak lumas pada *D/G*, media pendingin yang digunakan adalah air laut yang dialirkan di dalam pipa sedangkan minyak lumas dialirkan di luar pipa, air laut akan bersinggungan dengan minyak lumas yang ada diantara pipa supaya suhu tetap normal, sedangkan minyak lumas yang sudah didinginkan akan kembali ke mesin melalui pompa sirkulasi. Suhu minyak lumas yang masuk ke komponen *D/G* setelah didinginkan berkisar  $50^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$ . Apabila suhu terlalu dingin maka minyak lumas langsung melewati *bypass* dengan membuka *valve*, begitu pun sebaliknya jika suhu minyak lumas terlalu tinggi maka *valve bypass* segera ditutup supaya minyak lumas masuk ke *cooler* untuk didinginkan.

Minyak lumas berfungsi sebagai penyerap panas dan melumasi komponen *D/G* yang bergesekan dengan adanya gesekan antar komponen,

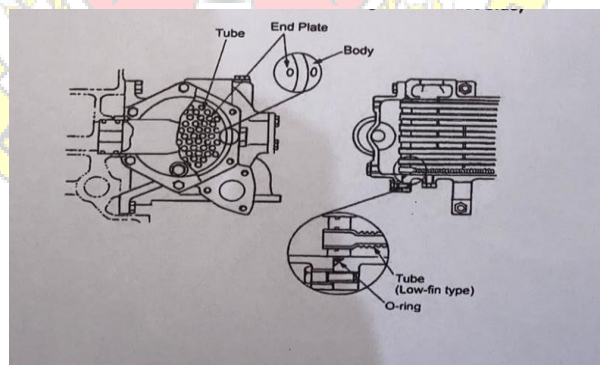
Minyak lumas tersebut harus dijaga dengan baik dengan cara perpindahan panas menggunakan pendingin dengan media air laut yang dihisap dari *sea chest* oleh *sea water pump* ke dalam *cooler* untuk menyerap panas minyak lumas setelah itu air laut dibuang melalui *overboard discharge*.

#### 4. Jenis *Lo Cooler*

Pada umumnya ada 2 tipe *Lo Cooler* yaitu tipe tabung (*shell & tube*) dan tipe *plate*. Berikut merupakan tipe *Lo Cooler* :

##### a. *Lo Cooler type Shell & Tube*

Menurut Septian, dkk (2021) alat penukar panas tipe shell & tube merupakan jenis penukar kalor yang paling banyak digunakan di industri khususnya industri perminyakan. Jenis ini terdiri dari suatu tabung dengan diameter cukup besar yang didalamnya berisi seberkas pipa dengan diameter relatif kecil. Sistem ini bekerja secara tidak langsung karena menggunakan media pipa.



Gambar 2.1 *Lo Cooler type Tube*

Sumber : *Manual Book*

Minyak lumas didinginkan dengan cara dialirkan melewati sisi shell (sisi luar pipa) Kemudian air laut akan melalui lubricating oil cooler. Setelah proses tersebut dilalui, maka air laut akan dibuang

keluar dari kapal. Pendingin minyak lumas tipe tube ini digunakan pada mesin diesel generator di kapal MV. Arimbi Baruna, posisi dari pendingin minyak lumas (*Lo Cooler*) tersebut menempel pada badan mesin *D/G*.

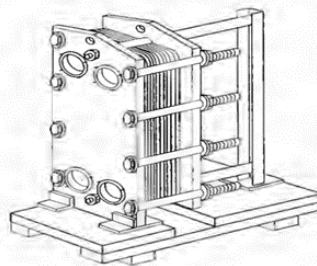
b. *Lo Cooler type Plate*

Menurut Yusim, dkk (2020), alat penukar panas tipe plat atau *plate heat exchanger* (PHE) adalah suatu tipe alat penukar panas yang menggunakan plat sebagai tempat perpindahan panas di antara dua *fluida*. Alat penukar panas ini terdiri dari plat-plat yang sudah dibentuk dan ditumpuk-tumpuk sedemikian rupa sehingga aluran aliran untuk suatu *fluida* akan terpisahkan oleh plat tersebut.

*Fluida* tersebut akan mengalir diantara plat baja dan plat baja tersebut akan menjadi media pertukaran kalor (suhu panas). Hal tersebut menyebabkan perpindahan kalor dimana energi thermal pada *fluida* yang suhunya tinggi akan berpindah ke *fluida* yang suhunya lebih rendah. Maka dari itu *fluida* yang memiliki suhu panas dan *fluida* yang memiliki suhu dingin akan menjadi hangat karena perpindahan kalor yang terjadi pada *Lo Cooleri*.

Alat penukar panas yang terdiri dari plat (*plate*) dan rangka (*frame*), yang dipisahkan antara satu dengan lain oleh sekat. Plat ini disatukan oleh satu perangkat penekan dan jarak antara plat ditentukan oleh sekat tersebut. Pada setiap sudut plat yang berbentuk empat persegi panjang terdapat lubang, untuk masuk dan keluar dari *fluida*. Plat disusun dengan susunan tertentu, sehingga terbentuk dua jalur

yang disebut *hot side* dan *cold side*. *Hot side* dialiri cairan dengan suhu relatif lebih panas dan *cold side* dialiri cairan suhu relatif lebih dingin, *fluida* panas dan *fluida* pendingin akan mengalir dengan arah yang berlawanan pada kedua sisi plat. Untuk mencegah terjadinya kebocoran pada *Lo Cooler* maka perlu adanya *gasket*. Material *gasket* harus memiliki ketahanan terhadap suhu yang tinggi dan berbagai reaksi kimia. Pada dasarnya *Lo Cooler* adalah susunan plat yang dilapisi oleh 2 plat *cover*. Gambar dari *Lo Cooler type plate* dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 *Lo Cooler type Plate*  
Sumber : *Manual Book*

##### 5. Pengertian *D/G*

Menurut Nurdin (2018), mesin generator listrik adalah salah satu mesin bantu di atas kapal yang menghasilkan energi listrik dengan mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Menurut Yusniati, dkk (2020), generator adalah suatu mesin yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Permesinan bantu kapal, seperti *windlass*, *steering gear*, *winchhes crane fins stabilizer*, pompa, kompresor, dan lain-lain hanyalah sekumpulan komponen atau mekanisme tertentu yang tidak akan dapat menjalankan fungsinya tanpa digerakkan oleh motor. Sesuai dengan penjelasan singkat di atas bahwa sebuah permesinan bantu dapat

digerakkan oleh motor hidrolik yang digerakkan oleh motor listrik yang juga digerakkan oleh energi listrik yang didapatkan dari generator listrik yang digerakkan oleh motor diesel, atau permesinan bantu tersebut langsung saja kita putar porosnya dengan motor diesel (Santoso, dkk, 2019:27).

Berdasarkan pendapat di atas, secara umum dapat disimpulkan bahwa mesin *D/G* adalah suatu perangkat atau mesin yang digunakan untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan mesin diesel sebagai sumber tenaga utama. *D/G* pada kapal berfungsi untuk menyediakan daya listrik yang diperlukan untuk mengoperasikan berbagai sistem dan peralatan di kapal, seperti penerangan, peralatan navigasi, mesin-mesin penggerak, sistem pendingin, dan banyak lagi.

*Diesel generator* dapat menghasilkan listrik dalam bentuk arus bolak-balik (AC) atau arus searah yang nilainya tidak berubah (DC), tergantung pada desain dan konfigurasi generator tersebut. *D/G* AC umumnya lebih fleksibel karena dapat menghasilkan tegangan dan frekuensi yang berbeda, sementara diesel generator DC lebih cocok untuk situasi yang membutuhkan listrik DC murni.

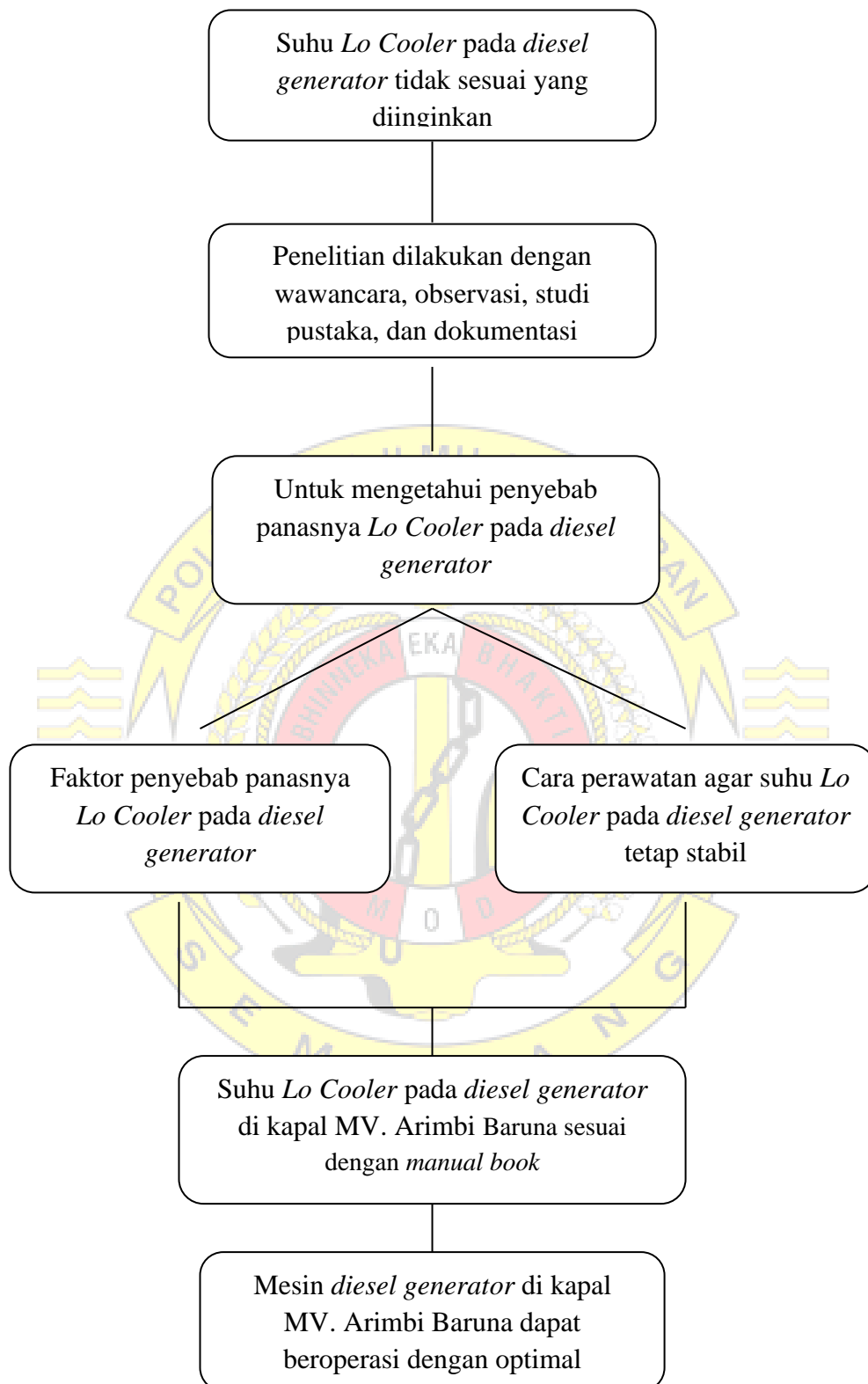
## **B. Kerangka Penelitian**

Dalam membuat proposal maupun laporan penelitian, salah satu langkah yang harus dilakukan oleh penulis atau peneliti adalah membuat kerangka penelitian. Kerangka penelitian ini merupakan tahap atau unsur penting untuk merancang sebuah proposal atau laporan, dan bahkan penelitian (Azis, 2023). Pada umumnya kerangka penelitian merupakan konsep penelitian yang

mengaitkan visualisasi suatu variabel dengan visualisasi variabel lainnya, sehingga penelitian menjadi sistematis dan dapat diterima oleh semua pihak.

Berikut merupakan kerangka penelitian yang telah digambarkan sesuai dengan pembahasan tentang “Perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna” dimana masalah tersebut ada beberapa faktor penyebab panasnya *Lo Cooler* pada *D/G*, dan cara menjaga suhu dari *Lo Cooler* pada *D/G*. Penelitian dilakukan dengan observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui penyebab panasnya *Lo out Lo Cooler* pada *D/G* no. 2 dan mengetahui cara perawatan agar suhu *Lo out Lo Cooler* pada *D/G* no. 2 tetap stabil. Setelah mengetahui faktor penyebab dan cara perawatan pada *Lo Cooler D/G* no. 2 diharapkan suhu *Lo out Lo Cooler* pada *D/G* no. 2 di kapal MV. Arimbi Baruna sesuai dengan *manual book*. Dengan sesuainya suhu *Lo* pada *D/G* kapal MV. Arimbi Baruna dapat beroperasi dengan optimal. Secara skematis kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar 2.3.





Gambar 2. 3 Kerangka Penelitian

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* yang dilaksanakan peneliti saat melaksanakan praktek laut di kapal MV. Arimbi Baruna. Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor yang menyebabkan panasnya *Lo Cooler* pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna yaitu tersumbatnya kotoran pada lubang pipa pendingin oleh kotoran, adanya sambungan antar pipa pendingin air laut yang mengalami kebocoran, menurunnya tekanan pompa pendingin air laut, kotornya filter pompa pendingin air laut.
2. Upaya perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* di kapal MV. Arimbi Baruna yaitu memeriksa pipa *Lo Cooler* apabila ada kotoran dapat dibersihkan dengan cara disogok, mengecek tekanan pompa pendingin air laut, mengecek filter pompa pendingin air laut.

#### B. Keterbatasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti mengalami keterbatasan atau kekurangan saat melakukan penelitian di kapal. Mengingat mendalamnya pembahasan mengenai penelitian ini, peneliti menyadari akan keterbatasan ilmu dan kurangnya jam terbang untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi, sehingga pembahasan penelitian ini bukanlah pembahasan yang komprehensif. Masih banyaknya pembahasan mengenai perawatan *Lo Cooler* pada *D/G* yang tercakup di dalam keluasan lingkup penelitian sehingga ada kesulitan tertentu yang ada di luar kendali peneliti.

### C. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka peneliti dapat memberikan saran mengenai perawatan *Lo Cooler* pada *D/G*. Saran tersebut dapat dijadikan pedoman dalam menyelesaikan masalah yang terjadi di atas kapal. Berikut saran yang peneliti berikan mengenai perawatan *Lo Cooler* pada *D/G*, yaitu :

1. Tersumbatnya pipa lo cooler oleh kotoran

Jika terjadi sumbatan pada lubang pipa lo cooler oleh kotoran, maka harus dilakukan pembersihan menggunakan sikat kawat dengan cara disogok. Kemudian, dibersihkan menggunakan air yang mengalir.

2. Terjadi kebocoran flange pada sambungan pipa lo cooler

Apabila terjadi kebocoran flange antar pipa ke lo cooler, hal tersebut terjadi karena packing sudah mengalami kerusakan harus segera dilakukan penggantian pada packing tersebut.

3. Menurunnya tekanan pompa pendingin air laut.

Penurunan tekanan pompa pendingin air laut bisa menjadi penyebab panasnya lo cooler pada diesel generator. Maka dari itu harus dilakukan pengecekan pada tekanan pompa dan dapat dilakukan perbaikan pada komponen pompa pendingin air laut jika terjadi keausan atau terjadi kerusakan agar tekanan pompa pendingin air laut kembali naik.

4. Kotornya filter pompa pendingin air laut

Kotornya filter juga faktor penghambat aliran air pendingin untuk masuk ke lo cooler, itu akan menyebabkan panasnya suhu lo cooler. Jika terjadi hal tersebut maka dapat dilakukan pengecekan pada filter pompa pendingin air laut dan dapat dilakukan pembersihan.

Sekian kesimpulan dan saran yang dapat peneliti sampaikan kepada mengenai perawatan *Lo Cooler* pada mesin *D/G*. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi pengetahuan bagi pembaca.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adityarso, W.R. (2022). Identifikasi Penyebab Bocornya *Tube Lo Cooler* Mesin Diesel Penggerak Utama pada Kapal MT. Gas Natuna. Semarang : PIP Semarang.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Azis, Y. A. (2023). *Kerangka Teori : Pengertian, Contoh dan Cara Membuat*. Yogyakarta : Deepublish.
- Beno, J., dkk (2022). Dampak Pandemi Covid-19 pada Kegiatan Ekspor Impor (Studi pada PT. Pelabuhan Indonesia II (PERSERO) Cabang Teluk Bayur). *Jurnal Saintek Maritim*, 22 (2), 121.
- Darmalaksana, W. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka dan Studi Lapangan*. *Pre-print Digital Library*.
- Ibrahim, H., dkk. (2020). Analisa Dampak Penurunan Kinerja *Lube Oil Cooler* pada Turbin di PLTU Belawan. *JMEMME (Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy)*, 4 (01), 10-23.
- Latifah, N., & Supena, A. (2021). Analisis Attention Siswa Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1175–1182.
- Mustain, I., Hidayat, T., & Abdurrahman (2019). *Metode Perawatan Sistem Pelumasan untuk Menunjang Kinerja Motor Induk di atas Kapal KM*.

- DJO pada PT. Dharma Bahari Riau. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 1 (1), 19-26.
- Nugraha, Anggara Trisna. 2021. Rancang bangun *Ship Alarm Monitoring (SAM)* sebagai solusi keamanan pengoperasian *auxiliary engine*. Yogyakarta : Deepublish.
- Nurhuda, R. M. (2020). Analisa Penurunan Kerja *Lo Cooler* pada *M/E* di KM. Pratiwi Raya. Semarang : PIP Semarang.
- Pasaribu, M. I., Ritonga, D. A., & Irwan, A. (2021). Analisis Perawatan (Maintenance) Mesin Screw Press di Pabrik Kelapa Sawit dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) di Pt. Xyz. *Jurnal Ilmiah Tenknologi Harapan*, 9(2), 104-110.
- Putri, Hamanda. (2021). Metode Dokumentasi Dalam Penelitian Kualitatif, Beserta Penjelasannya. *Vocasia.com*. 15 November 2023.
- Santoso, A., Semin., & Zaman, M.B. 2019. *Permesinan Bantu Pada Kapal Modern*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Saputra, A. N., dkk. (2021). Analisa Kinerja *Lube Oil Cooler* pada *Maintenance Outage di PLTGU*. *Rekayasa Mekanika*, 5 (2), 19.
- Septian, B., Aziz. A., & Rey, P. D. (2021). Desain dan Rancang Bangun Alat Penukar Kalor (*Heat Exchanger*) Jenis *Shell* dan *Tube*. *Jurnal Baut dan Manufaktur*, 03 (1), 55.

Sari, I. N., Lilla Puji Lestari, dkk. 2022. *Metode Penelitian Kualitatif*. Malang: Unisma Press.

Siregar, Y. S., Darwis, M., Baroroh, R., & Andriyani, W. (2022). Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi Covid 19 di SD Swasta HKBP 1 Padang Sidempuan. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 2(1), 69-75.

Tambunan, F. M., Siregar, M. S., & Nurman, S. (2023). Implementasi Perawatan Sekoci Penolong di Kapal MV. Maximus I. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 3926–3933.

Yusim, A. K., Utomo, B., Suharto, & Hartono. (2021). Proses Perbaikan Plateheat Exchangertipe M15 di PT. Janata Marina Indah (JMI) Semarang. *Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi Kelautan*, 2(1), 6-10.

Ziddin, H., Demoianto, B., & Siahaan, J. P. (2021). Analisa Efisiensi Penggunaan Mesin Listrik Kapal Penangkap Ikan Studi Kasus Pada KM. Pulau Pinang. *Jurnal Aurelia*, 3(1), 35-46.



## LAMPIRAN 1

### Hasil Wawancara

#### Identitas Informan 1

Nama : Edi Suhardi

Jabatan : *Chief Engineer*

#### Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat pagi, Chief. Mohon maaf mengganggu waktunya, mohon izin untuk mengajukan beberapa pertanyaan tentang perawatan lubricating oil cooler pada mesin diesel generator, Chief. Sebelumnya saya ingin bertanya mengenai faktor apa saja yang menyebabkan naiknya suhu lubricating oil cooler pada mesin diesel generator, Chief?”

*Chief Engineer* : “Selamat pagi juga, Det. Baik saya akan menjelaskan beberapa faktor yang menyebabkan naiknya suhu lubricating oil cooler. Dapat diketahui bahwa banyak faktor yang menyebabkan naiknya suhu lubricating oil cooler. Mulai dari tersumbatnya pipa-pipa yang ada di dalam lubricating oil cooler. Terjadinya penyumbatan dikarenakan kotoran yang masuk bersamaan dengan air laut. Kondisi kedalaman kapal saat ada muatan dapat mendukung terhisapnya kotoran yang ada di dalam laut. Semakin dalam kapal di dalam laut maka semakin banyaknya kotoran yang masuk karena terhisapnya oleh

pompa *sea chest*. Berikutnya bisa disebabkan karena perawatan yang dilakukan tidak rutin sesuai jam kerja. Untuk melihat jam kerja kita dapat melihat pada engine log book. Apabila perawatan tidak dilakukan secara rutin dapat mengakibatkan menurunnya kinerja dari pendinginan minyak lumas mesin diesel generator. Apabila minyak lumas terjadi kenaikan suhu akan berdampak pada komponen-komponen dalam mesin diesel generator tersebut. Mulai dari cepat ausnya komponen mesin seperti *crank pin*, *crank shaft*, *piston* dan komponen lainnya yang dilumasi oleh minyak lumas.”

Peneliti : “Dengan melihat faktor dan dampak yang ditimbulkan bagaimana upaya yang dilakukan untuk perawatan *lubricating oil cooler* agar suhu dan kinerjanya sesuai yang diinginkan?”

Chief Engineer : “Mengenai upaya yang dilakukan untuk perawatan *lubricating oil cooler* pada mesin *diesel generator* yaitu dengan dilakukannya pembersihan pada pipa-pipa di dalam *lubricating oil cooler* dengan cara disogok menggunakan kawat. Melakukan perawatan rutin sesuai *planned maintenance system (pms)* pada *lubricating oil cooler* agar kinerjanya menjadi lebih optimal. Jika sudah dilakukannya perawatan terhadap *lubricating oil cooler*

namun tetap saja kinerjanya kurang optimal bisa jadi harus dilakukannya pengecekan pada tekanan pompa pendingin air laut dan filter pompa pendingin air laut tersebut. Apabila tekanan dari pompa pendingin air laut kurang, bisa dilakukannya perbaikan komponen yang ada pada pompa pendingin air laut yang rusak. Dan pada filter dapat dilakukan pembersihan jika terdapatnya kotoran yang terbawa dari hisapan pompa pendingin air laut.”

Peneliti : “Dari penjelasan yang *Chief* berikan, pada intinya kita harus melakukan perawatan rutin untuk mengurangi terdapatnya kotoran pada *lubricating oil cooler* pada mesin *diesel generator, Chief?*”

*Chief Engineer* : “Betul, Det, hal tersebut dilakukan untuk menjaga suhu tetap stabil dan kinerja dari *lubricating oil cooler* tersebut.”

Peneliti : “Siap terima kasih atas penjelasannya, *Chief*. Dengan adanya informasi ini membantu saya sebagai peneliti dalam penyusunan skripsi saya kedepannya. Selain itu, sebagai bekal untuk kedepannya saat sudah bekerja.”

*Chief Engineer* : “Sama-sama, Det. Semoga sukses selalu kedepannya.”

Peneliti : “Aamiin, *Chief*.”

## Identitas informan 2

Nama : Akhmad Rudi Nurcahyono

Jabatan : 3<sup>rd</sup> *Engineer*

## Hasil Wawancara

Peneliti : “Selamat pagi, Bass. Mohon maaf mengganggu waktunya, mohon izin bertanya tentang perawatan lubricating oil cooler pada mesin diesel generator, Bass. Sebelumnya saya ingin bertanya mengenai faktor apa saja yang menyebabkan naiknya suhu *Lo Cooler* pada mesin *D/G*, Bass?”

3<sup>rd</sup> *Engineer* : “Selamat pagi juga, Det. Jika kita lihat saat kita mengerjakan perawatan *Lo Cooler*, penyebab terjadinya suhunya yaitu tersumbatnya pipa-pipa *Lo Cooler* oleh kotoran yang dihisap dari pompa *sea chest*. Kotoran tersebut terbawa oleh air laut dan lolos dari filter pompa *sea chest*. Dan terjadinya kebocoran *flange* pada pipa penghubung ke *Lo Cooler* dikarenakan *packing* yang digunakan sudah rusak atau juga sudah tidak kedap air. Namun, faktor lain yang mendukung adalah tekanan pompa pendingin air laut yang kurang optimal, filter pompa pendingin air laut yang kotor, dan adanya pipa pendingin yang mengalami kebocoran.”

Peneliti : “Apa pengaruhnya yang ditimbulkan dari naiknya suhu

*Lo Cooler* terhadap kinerja mesin *D/G*, Bass?”

*3<sup>rd</sup> Engineer* : “Pengaruhnya adalah pendinginan terhadap minyak lumas tidak optimal. Hal tersebut akan berdampak pada komponen-komponen mesin *D/G* akan cepat aus dan sistem kerja dari mesin *D/G* menjadi tidak bagus. Apabila sudah terjadi kerusakan pada komponen kita harus mengganti dengan komponen yang baru supaya kinerja mesin *D/G* kembali optimal untuk menyalurkan energi listrik kapal.”

Peneliti : “Dari penjelasan yang Bass berikan mengenai faktor dan pengaruh naiknya suhu *Lo Cooler*. Upaya apa yang harus dilakukan untuk perawatan *Lo Cooler* pada mesin *diesel* generator?”

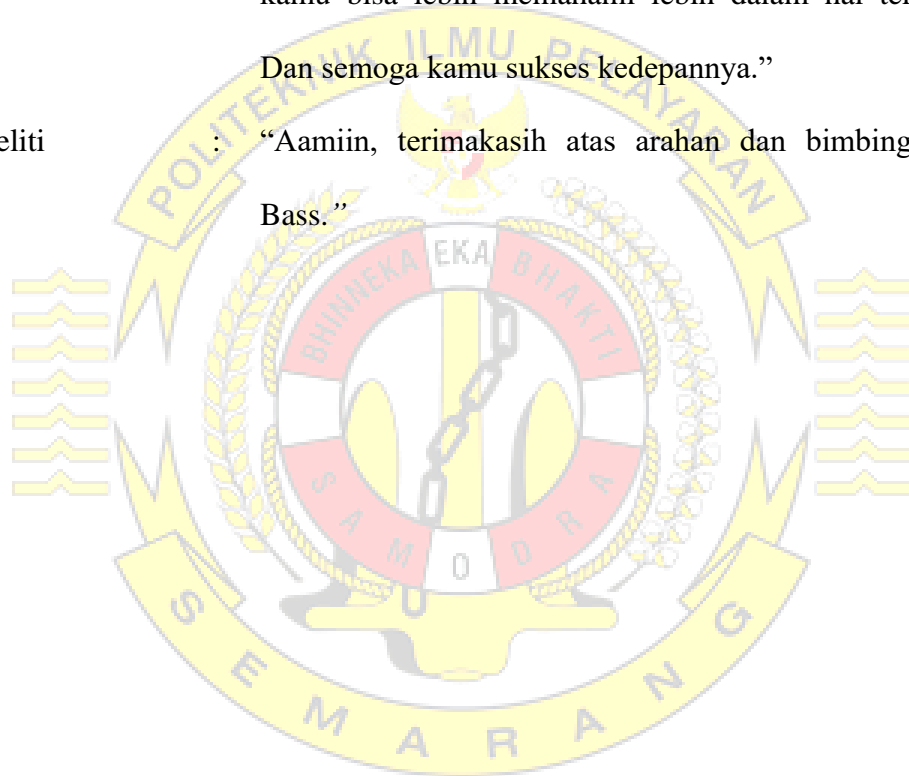
*3<sup>rd</sup> Engineer* : “Sebenarnya Det, untuk Upaya yang harus dilakukan untuk perawatan *Lo Cooler* sangat beragam sesuai dengan masalah yang terjadi. Dan yang kita kerjakan masalahnya terdapat pada kotoran yang ada di pipa-pipa *Lo Cooler*. Jadi, Upaya yang mesti kita lakukan yaitu membersihkan pipa-pipa *Lo Cooler* dengan cara disogok menggunakan kawat. Dan juga kita perlu melakukan pembersihan sesuai dengan jam kerja yang sudah berjalan pada mesin *D/G* tersebut. Saya tambahi untuk perawatan yang perlu dilakukan lainnya yaitu mengecek

tekanan *sea chest*, pembersihan filter pendingin air laut.”

Peneliti : “Siap terima kasih atas penjelasannya, Bass. Semoga dengan informasi ini mendukung penelitian skripsi saya agar lebih maksimal kedepannya.”

*3<sup>rd</sup> Engineer* : “Sama-sama, Det. Semoga dengan adanya informasi ini kamu bisa lebih memahami lebih dalam hal tersebut. Dan semoga kamu sukses kedepannya.”

Peneliti : “Aamiin, terimakasih atas arahan dan bimbingannya Bass.”



## LAMPIRAN 2

## Ship Particular MV. Arimbi Baruna

## SHIP PARTICULAR

NAME OF SHIP	: MV. ARIMBI BARUNA	CALL SIGN	: PLMJ
PORT OF REGISTRY	: JAKARTA	IMO NO	: 9362243
FLAG	: INDONESIA	CLASS NO	: 075321
OWNERS	: PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA	BUILDERS	: IMABARI SHIPBUILDING CO. LTD MARUGAME HEADQUARTERS
CLASS	: NIPPON KAIJI KYOKAI (NKK)	BUILDERS HULL NO	: 5-1452
DATE KEEL LAID	: 19 JULY 2004	ROUTE LIMIT	: SURALAYA - TABONEO
DATE LAUNCH	: 03 NOVEMBER 2007	CLASSIFICATION CHARACTERS	: NS, BULK CARRIER, STRENGTHENED FOR HEAVY CARGOES NO. 2, 4 & 6 HOLDS MAY BE EMPTY,
DATE DELIVERY	: 18 DECEMBER 2007	OFFICIAL NO	: 2015Pst No.8823/L
TYPE OF SHIP	: BULK CARRIER		
INSTALLATIONS	: CHG,MPP,LSA,RCF,MO,AFS		
LIGHTSHIP	: 10,236 MT		
TPC	: 66.6 MT		
FWA	: 326 mm		

PRINCIPAL DIMENSIONS				TONNAGE			
LENGTH	O . A	224.94 mtrs	REGISTERED	GROSS	I . C . T . M	SUEZ	PANAMA
	B . P	217.0 mtrs	217.97 mtrs				
BREADTH	MOULDED	32.26 mtrs	32.26 mtrs	TONNAGE	39,737	41,220.52	131,407
DEPTH	MOULDED	19.50 mtrs	19.50 mtrs	NET TONNAGE	25,754	38,394.28	32,849
DRAUGHT	MOULDED	14.119 mtrs	14.119 mtrs				

DEADWEIGHT / FREEBOARD TABLE ( 1 ST )						
LOADLINE	MARKING	FREEBOARD (M)	DRAUGHT (M)	DISPL (MT)	D'WEIGHT (MT)	D'WEIGHT (LT)
TROPICAL FRESH WATER	TF	4.784	14.759	88,742	78,506	77,266
FRESH WATER	F	5.078	14.465	86,827	76,591	75,382
TROPICAL	TF	5.11	14.433	88,784	78,548	77,308
SUMMER	S	5.404	14.139	86,824	76,588	75,379
WINTER	W	5.698	13.845	84,873	74,637	73,458
WINTER NORTH ATLANTIC	WNA	5.698	13.845	84,873	74,637	73,458

DEADWEIGHT / MULTIPLE FREEBOARD (2ND)						
LOADLINE	MARKING	FREEBOARD (M)	DRAUGHT (M)	DISPL (MT)	D'WEIGHT (MT)	D'WEIGHT (MT)
FRESH WATER	F	5.921	13.622	81,356	71,120	69,997
ALL SEASONS	-	6.227	13.316	81,358	71,122	69,999

MAIN ENGINE	TYPE & NUMBER	HITACHI - MAN B&W 2 CYCLE DIESEL ENGINE				
		6 S60 MC ( MARK - VI )	x 1 set			
		TURBO CHARGER MET 60 MA	x 1 set			
	OUTPUT	MAXIMUM CYCLE RATING	10.320 kw x 89.0' RPM			
	NORMAL RATING	8.770 kw x 84.3 RPM ( 85 % MCR )				
	FUEL OIL CONSUMPTION AT NORMAL	170.4 g / kw - h at 42,700 kj / kg SUBJECT TO A TOLERANCE MARGIN OF THREE (3) %				

PROPELLER	TYPE & NO	: 4 BLADES, SOLID TYPE SKEWED PROPELLER x 1 SET	
	MATERIAL	: Ni - Al - Br CASTING	
	DIAMETER	: 7,400 RPM	
	PITCH	: 5,525.0 mm (0.7 R ) 5,255.8 mm ( Mean )	

SPEED	TRIAL MAX SERVICE	BALLAST	16.933 kts
		LOADED	15.25 kts
	MANOUEVERING	AHEAD	ASTERN
	D.SLOW	30 rpm x 5.1 kts	30 rpm x 5.1 kts
	SLOW	40 rpm x 6.8 kts	40 rpm x 6.8 kts
	HALF	58 rpm x 9.9 kts	58 rpm x 9.9 kts
	FULL	62 rpm x 10.6 kts	62 rpm x 10.6 kts
NAV. FULL	-	-	

VESSEL CONTACT	
INMARSAT - C	: 452503191
MMSI	: 525012349
Email address	: PLMJ@globeemail.com

MASTER



Capt. Bambang Setyono



### LAMPIRAN 3

#### Crew List MV. Arimbi Baruna

IMO CREW LIST											
			Arrival	Departure		Page No. 1 of 1					
1. Name of ship <b>MV. ARIMBI BARUNA</b>			2. Port of Destination : <b>SURALAYA</b>		3. Date of Arrival <b>27-Jul-22</b>						
4. Nationality of ship <b>INDONESIA</b>			5. Port Departure : <b>TABONEO</b>		6. Passport, Seaman Book and Expiration Date				12. Place & Date of Embarked		
7.No	8. Family name, given name	9. Rank or Rating	5	11. Date and Place of Birth	Passport	Seaman Book					
1	Capt. JALINSON SARAGIH	MASTER	INDONESIAN	16-Jun-1957		F 214989	Suralaya				
				PEMATANG RAYA		24-Jan-24	22-Jul-22				
2	BAMBANG MULYONO	C/O	INDONESIAN	7-Sep-1972		F 110155	Suralaya				
				KEDUNG JATI		12-Jul-23	15-May-22				
3	FITRIANI SIRINGORINGO	2/O	INDONESIAN	5-Feb-1991		F 227612	Suralaya				
				KAMP. SANTOL		05-Mar-24	30-Mar-22				
4	NAHARTYA BAYU	3/O	INDONESIAN	27-Mar-1996		H 031913	Suralaya				
				TULUNGAGUNG		30-May-25	03-Jun-22				
5	EDI SUHARDI	C/E	INDONESIAN	8-Nov-1967		E 134886	Suralaya				
				JAKARTA		06-Dec-23	19-Feb-22				
6	NUR KHOLIS	2/E	INDONESIAN	13-Mar-1977		G 038104	Suralaya				
				MAGELANG		17-Feb-24	30-Mar-22				
7	AKHMAD RUDI NURCAHYONO	3/E	INDONESIAN	3-Jan-1993		G 052593	Tg. Jati				
				REMBANG		08-Dec-22	17-Nov-21				
8	SIGIT HERMAWAN	4/E	INDONESIAN	20-Jan-1991		G 126729	Suralaya				
				BANGKALAN		27-Apr-25	03-Jun-22				
9	MUHAMAD TAUFIK	E/E	INDONESIAN	29-Jan-1974		H 030663	Suralaya				
				JAKARTA		31-Mar-25	23-Jun-22				
10	MARUAS	BOSUN	INDONESIAN	16-Jun-1961		F 015724	Suralaya				
				MADURA		15 May 24	15-May-22				
11	HERIYANDI	AB 1	INDONESIAN	28-Feb-1980		E 042136	Suralaya				
				Jakarta		09-Dec-22	27-Oct-21				
12	USMAN	AB 2	INDONESIAN	25-Apr-1983		F 265969	Tg. Jati				
				JAKARTA		27-Aug-22	17-Nov-21				
13	AHMAD MAULANA	AB 3	INDONESIAN	3-Mar-1996		G 106629	Tg.Jati				
				KARAWANG		13-Oct-24	17-Nov-21				
14	ABDUL MUIS	OS	INDONESIAN	3-Jun-1994		F 305294	Suralaya				
				JAKARTA		16-Dec-22	08-Sep-21				
15	SUPRIYANTO	ENGINE FOREMAN	INDONESIAN	15-Jun-1962		F 151477	Suralaya				
				SURABAYA		12-Apr-24	08-Sep-21				
16	FRANS FERDINAN PARDEDE	OILER 1	INDONESIAN	24-May-1996		G 095668	Tg.Jati				
				BOGOR		24-Aug-24	17-Nov-21				
17	DARMANTO	OILER 2	INDONESIAN	6-Jun-1968		F 194041	Suralaya				
				JAKARTA		13-Nov-23	27-Oct-21				
18	ARLI DARMA	OILER 3	INDONESIAN	12-Apr-1976		G 025694	Suralaya				
				T. KARANG		04-Mar-24	22-Jun-22				
19	FAUZAN	C/COOK	INDONESIAN	15-May-1963		F262701	Suralaya				
				BANGKALAN		28-Sep-23	20-Apr-22				
20	AFIFUDIN HASAN SUARI	M/MAN	INDONESIAN	24-Sep-1997		F 315500	Suralaya				
				MEDAN		14-Jul-23	15-May-22				
21	RIGEL BAGAS BIJAKSANA	D/CADET	INDONESIAN	11-Apr-2001		G075749	Suralaya				
				JAKARTA		27-Apr-24	20-Apr-22				
22	RIZA RIFQI MAULANA	D/CADET	INDONESIAN	14-Sep-2001		G 105582	Tg.Jati				
				KARAWANG		20-Sep-24	17-Nov-21				
23	JONSON SEMBIRING	E/CADET	INDONESIAN	19-Oct-1997		G 013429	Suralaya				
				MEDAN		14-Sep-23	28-Jan-22				
24	FADHILAH AKBAR	E/CADET	INDONESIAN	4-Jun-2001		G 059613	Suralaya				
				PATI		23-Apr-24	27-Oct-21				

Date and signature by master, authorized agent or officer  
IMO Convention of International Maritime Traffic.  
IMO FAL

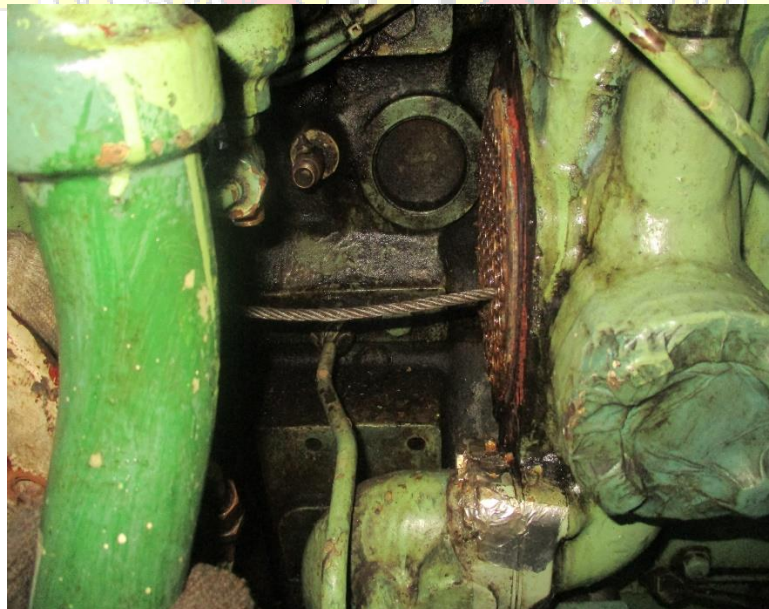
SURALAYA, 27 JULI 2022

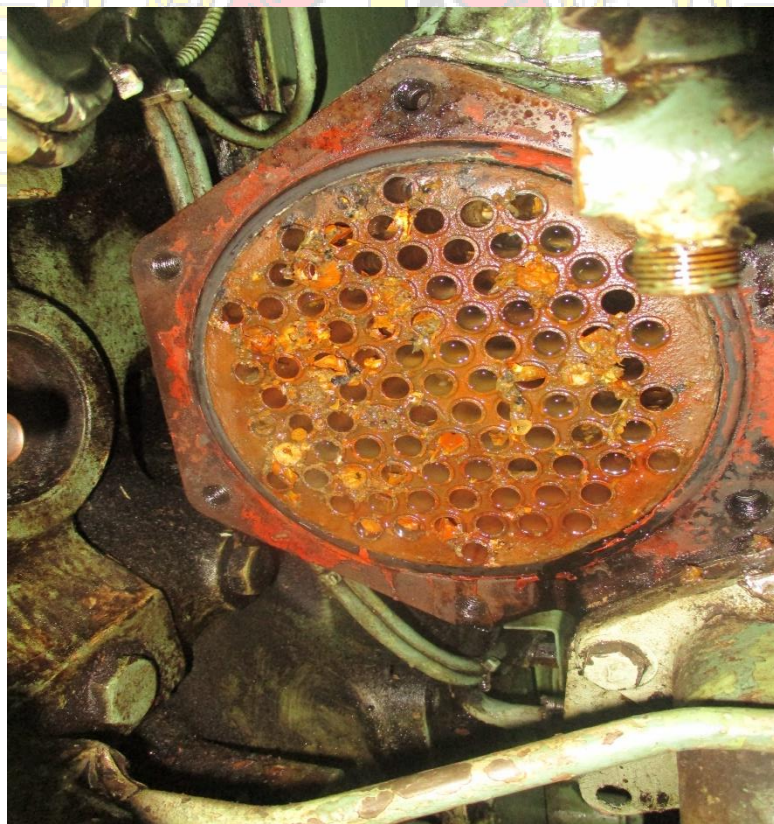
( Capt. Jalinson Saragih )  
Master



**LAMPIRAN 4**

**Perawatan *Lo Cooler* pada *D/G***



**LAMPIRAN 5****Kotoran pada *Lo Cooler D/G***

## LAMPIRAN 6

### *D/G Planned Maintenance System*

<b><i>D/G MAINTENANCE</i></b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li><b><i>1. Cleaning Lo Cooler D/G no. 2 (06/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>2. Change Lo Filter TC and 2<sup>nd</sup> Filter D/G (06/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>3. Cleaned Lo Filter Centrifugal (06/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>4. Cleaned Lo Cooler D/G no. 1 dan 3 (11/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>5. Lo filter Centrifugal Cleaning D/G no. 3 (11/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>6. Change Lo Filter Turbo D/G no. 2 (14/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>7. Press Test Injection Valve D/G no. 2 (15/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>8. Tapped Clearance D/G no. 2 (16/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>9. Cleaned and Blow up Lo Cooler D/G no. 3 (20/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>10. Cleaned Lo Filter Centrifugal D/G no. 3 (20/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>11. Changed 2<sup>nd</sup> Filter Lo D/G no. 1 (20/07/2022)</i></b></li> <li><b><i>12. Take Engine Performance D/G no. 1,2, &amp; 3 (26-27/07/2022)</i></b></li> </ol>	
<p><b><i>Akhmad Rudi N</i></b> <b><i>3<sup>rd</sup> Engineer sign</i></b></p>	<p style="text-align: right;"><b><i>Edi Suhardi</i></b> <b><i>Chief Engineer sign</i></b></p>

## LAMPIRAN 7

### Spesifikasi D/G

<i>Type</i>	<i>Vertical, single action, 4-cycle, direct injection, water cooled diesel engine with turbo-charge and air cooler</i>
<i>Model</i>	<i>6N18AL-HV</i>
<i>Rated Output/ revolution</i>	<i>455 kw (619 PS)/ 900 min<sup>-1</sup> (rpm)</i>
<i>No. of Cylinder</i>	<i>6 (in-line)</i>
<i>Cylinder Bore / stroke</i>	<i>180 mm / 280 mm</i>
<i>Mean Effective Press.</i>	<i>1.420 Mpa (14.48 kgf/ cm<sup>3</sup>)</i>
<i>Mean Piston Speed</i>	<i>8.40 m/s</i>
<i>Max. Combustion Press.</i>	<i>17.65 Mpa (180 kgf/ cm<sup>3</sup>)</i>
<i>Over Load</i>	<i>10% over load : 60 min. (every 12 hours)</i>
<i>Direction of Rotation</i>	<i>Counter clock wise (as viewed from flywheel side)</i>
<i>Firing Order</i>	<i>1-4-2-6-3-5-1 (interval : 120°)</i>



<i>Starting &amp; Stopping system</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Remote (auto) starting/stopping with manual starting/stopping</i></li> <li>• <i>Start. Method : air motor starting with press. Reducing valve at inlet port of air motor. Max. start press 2.90 Mpa (29.6kg/cm<sup>3</sup>)</i></li> <li>• <i>Stop method : control air of 0.69-0.98 Mpa (7-10 kg/cm<sup>3</sup>) and electric (DC24V) operation</i></li> </ul>
<i>Cooling system</i>	<i>Dual fresh water line cooling</i>
<i>Lubricating system</i>	<i>Forced lubrication</i>
<i>Lubricating oil sump system</i>	<i>Sump incorporated in common bed</i>
<i>Starting system</i>	<i>Air motor starting</i>
<i>dimension</i>	<i>Overall length 2,696 mm. Overall width 1,315 mm. Overall height 1,935 mm</i>

**LAMPIRAN 8**  
**Spesifikasi Komponen D/G**

<i>Accessory/Attachment</i>	<i>Type</i>	<i>Remarks</i>
<i>Supercharger</i>	<i>Air-cooled exhaust gas turbine</i>	
<i>Boost air cooler</i>	<i>Plated finned multitubular</i>	
<i>Governor</i>	<i>Hydraulic</i>	
<i>Fuel injection pump</i>	<i>Bosch</i>	
<i>Fuel valve</i>	<i>Non-cooled perforated</i>	
<i>MDO feed pump</i>	<i>Gear</i>	<i>For marine diesel oil</i>
<i>Fuel oil filter</i>	<i>Heat-insulating, manual back-washing, duplex, changeover notch wire</i>	<i>For engine inlet</i>
<i>Lub. Oil pump</i>	<i>Gear</i>	<i>Pressure regulating valve integrated</i>
<i>Lub. Oil cooler</i>	<i>Low finned tube multitubular</i>	<i>With automatic suction control valve</i>
<i>Lub. Oil strainer</i>	<i>Duplex, changeover notch wire</i>	<i>Manual back-washing</i>
<i>Lub. Oil by-pass strainer</i>	<i>Centrifugal</i>	

<i>Lub. Oil tank</i>	<i>Tank incorporated in common bed</i>	
<i>Cooling water pump</i>	<i>centrifugal</i>	<i>Cylinder jacket side, cooler side</i>
<i>Lub. Oil priming pump</i>	<i>Screw</i>	
<i>Air motor</i>	<i>Turbine</i>	



**LAMPIRAN 9*****D/G di Kapal MV. Arimbi Baruna***



**LAMPIRAN 10**

**Kapal MV. Arimbi Baruna**



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Fadhilah Akbar
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 04 Juni 2001
3. NIT : 561911217220 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan darah : A
7. Alamat : Dk. Tegalmalang RT 02 RW 01 Ds.Tanjunganom  
Kec. Gabus Kab Pati.
8. Nama Orang Tua :
  - a. Ayah : Sudibyو
  - b. Ibu : Sumber
9. Alamat : Dk. Tegalmalang RT 02 RW 01 Ds.Tanjunganom  
Kec. Gabus Kab Pati.
10. Riwayat Pendidikan :
  - a. SD : SD NEGERI TANJUNGANOM 02 (2006-2012)
  - b. SMP : SMP NEGERI 01 WINONG (2012-2015)
  - c. SMA : SMA 01 JAKENAN (2015-2018)
  - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang (2019-2024)
11. Praktek Laut : PT. SAMUDERA INDONESIA  
Nama Kapal : MV. Arimbi Baruna

