

**ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN  
PADA MESIN INDUK DI KAPAL SV. AHTS BNI CASTOR**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Dan Pelatihan Pelaut (DP) Tingkat I.

**HERMANTO**

**23.11.102.002**

**AHLI TEKNIK TINGKAT I**

**PROGRAM TINGKAT PELAUT TINGKAT I  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR**

**TAHUN 2023**

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : H E R M A N T O

Nomor Induk Siswa : 23.11.102.002

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN PADA  
MESIN INDUK DI KAPAL SV.AHTS BNI CASTOR**

Merupakan karya asli.Seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 15 December 2023



**HERMANTO**  
NIS : 23.11.102.002

## PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR AIR  
PENDINGIN PADA MESIN INDUK  
DIATAS KAPAL S.V AHTS BNI CASTOR

Nama Pasis : H E R M A N T O

NIS : 23.11.102.002

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 15 DESEMBER 2023

Menyetujui,

19  
Pembimbing I

21  
Pembimbing II

  
PARISU. M. SENDA M.T., M.Mar.E.  
NIP. 19680529 200212 1 001

  
JAMALUDDIN, SH, MH, M.Mar.E.  
NIP. 19720701 200712 1 001

Mengetahui:

KEPALA BAGIAN ADMINISTRASI  
AKADEMIK & KETARUNAAN

  
BUDI JOKO RAHARJO, M.M., M.Mar.E.  
NIP. 19740321 199808 1 001

# ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN PADA MESIN INDUK DI KAPAL SV.AHTS BNI CASTOR

Disusun dan Diajukan oleh:

HERMANTO

NIS. 23.11.102.002

Ahli Teknika Tingkat I

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal 14 DESEMBER 2023

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II

  
AKIB MARRANG, M.Mar.E.  
NIP.

  
ZULKIFLI SYAMSUDDIN, S.Si.T.,M.Mar.E.  
NIP. 1984032332 019021 002

Mengetahui:

a.n. Direktur  
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Pembantu Direktur I

  
Capt. Irfan Faozun, M.M.  
NIP.19730908 200812 1 001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa oleh karena limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah terapan ini.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi pasis dalam menyelesaikan studi pada program ATT-I di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Penulis menyadari bahwa didalam penyelesaian tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam menguasai materi, waktu dan data-data yang diperoleh.

Untuk itu penulis senantiasa menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Capt. RUDI SUSANTO, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. IRFAN FAOZUN, M., selaku pudir 1 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Bapak Capt. MOH. AZIZ ROHMAN, M.M., M.Mar., selaku pudir II Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
4. Bapak Capt. OKTAVERA SULISTIANA, M.T., M.Mar., selaku pudir III Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
5. Bapak PARIS J. M. SENDA, M. T.,M.Mar.E sebagai Dosen Pembimbing I penulisan KIT politeknik ilmu pelayaran makassar.

6. Bapak JAMALUDDIN, SH,MH., M.Mar.E sebagai Dosen Pembimbing II penulisan KIT politeknik ilmu pelayaran makassar.
7. Ibu NOVIANTY PALAYUKAN, S.S.,M.Hum. sebagai dosen sekretaris dalam pelaksanaan seminar KIT
6. Bapak AKIB MARRANG, M.Mar. E sebagai Dosen Penguji I penulisan KIT politeknik ilmu pelayaran makassar.
7. Bapak ZULKIFLI SYAMSUDDIN, S.Si.T., M.Mar.E sebagai Dosen Penguji II politeknik ilmu pelayaran makassar.
8. Seluruh Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
9. Seluruh rekan pasis PIP Makassar dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya ilmiah terapan ini.
10. Khususnya kepada Ayahanda dan Ibunda, Istri tercinta ,kakak dan adik yang telah mendukung penulis secara moril untuk mengejar cita-cita saya.

Dalam penulisan karya ilmiah terapan ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan bila dipandang dari segala sisi. Dengan segala kerendahan hati penulis memohon kritikan dan saran-saran dari para pembaca yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ilmiah terapan ini. Harapan penulis semoga karya ilmiah terapan ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan serta dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Makassar, 15 Desember 2023

Penulis



HERMANTO

## ABSTRAK

Hermanto,2023,“**Analisa Naiknya Temperatur Air Pendingin pada mesin Induk** Di atas Supply vessel SV. BNI CASTOR .Dibimbing oleh Pak PARIS J. M. SENDA.,M. T.,M.Mar.E dan Pak JAMALUDDIN,SH,MH, M.Mar.E.

Mesin induk merupakan suatu pesawat yang memiliki peranan yang sangat penting dikapal untuk menunjang pengoperasian kapal, sehingga kapal dapat beroperasi dengan baik.Dalam mendukung kinerja mesin induk, terdapat beberapa sistem didalamnya dan salah satu diantaranya adalah sistem pendingin air tawar. Pada prinsipnya sistem pendingin air tawar adalah yang diserap panas yang ditimbulkan oleh hasil pembakaran, sehingga temperatur mesin akan selalu konstan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh kurangnya penyerapan panas pendingin air tawar pada mesin induk.

Penelitian ini dilaksanakan di supply vessel sv. BNI CASTOR selama setahun. Sumber data primer yang diperoleh langsung dari tempat penelitian melalui Observasi dan wawancara langsung dengan *chief engineer*.Data sekunder yaitu data diperoleh dari dokumen-dokumen serta literature-literature yang berkaitan dengan penelitian ini.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa banyaknya kotoran yang terbawa oleh air laut pada *fresh water cooler*, sehingga penyerapan panas menjadi berkurang, ditambah lagi kapasitas air pendingin yang berkurang,yang mengakibatkan proses penyerapan panas tidak maksimal.

## ABSTRACT

Hermanto, . 2023, "Analysis of Temperature Rising Water Cooler Master Main engine Above SV.BNI CASTOR (Supervised by Pak PARIS J. M. SENDA.,.M. T.,M.Mar.E dan Pak JAMALUDDIN,SH,MH, M.Mar.E.).

Main engine is an aircraft that has a very important role to support the operation onboard the ship, so that the ship can operate properly. In support of main engine performance, there are several systems in it and one of them is fresh water cooling system. In principle, the cooling system fresh water is absorbed heat generated by combustion products, so the engine temperature will remain constant. The purpose of this study was to determine the extent of the effect of the lack of fresh water cooling heat absorption on the main engine.

The research was conducted in the barge Miclyn Constructor 1 for a year. Sources of primary data obtained directly from the research through direct observation and interviews with the chief engineer. Secondary data is data obtained from documents and literature-literature pertaining to this study.

The results of this study showed that the number of debris carried by sea water in fresh water cooler, so that heat absorption is reduced, plus cooling water capacity is reduced, which results in heat absorption process was not optimal.

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>   | <b>i</b>    |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>                                    | <b>ii</b>   |
| <b>PERSETUJUAN SEMINAR .....</b>                                   | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBARAN PENGESAHAN.....</b>                                    | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>   | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>   | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>  | <b>ix</b>   |
| <br>   |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                     | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang Masalah .....                                    | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....   | 2           |
| C. Batasan Masalah .....   | 2           |
| D. Tujuan Penelitian .....   | 3           |
| E. Manfaat Penelitian .....  | 3           |
| F. Hipotesis .....   | 3           |
| <br>   |             |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>                                 | <b>4</b>    |
| A. Macam Macam System Pendingin Diatas Kapal .....                 | 7           |
| B. Tidak Berfungsi Saringan Pompa Air Laut.....                    | 10          |
| C. Tekanan Air Pendingin Menurun .....                             | 13          |
| D. Penyerapan Panas Pada Fresh Water Cooler Tidak Memenuhi Standar | 17          |
| <br>   |             |
| <b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>                        | <b>19</b>   |
| A. Lokasi Kejadian .....   | 19          |
| B. Situasi dan Kondisi .....                                       | 19          |
| C. Analisa .....   | 24          |
| D. Pembahasan Masalah .....  | 25          |
| <br>   |             |
| <b>BAB IV PENUTUP .....</b>  | <b>30</b>   |
| A. Kesimpulan .....  | 30          |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| B. Saran .....              | 30        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> | <b>31</b> |
| <b>LAMPIRAN GAMBAR.....</b> | <b>32</b> |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Mesin diesel juga digunakan sebagai mesin penggerak utama di atas kapal, oleh sebab itu sistem perawatan pada mesin ini harus selalu diperhatikan dan menjadi salah satu perhatian ialah sistem pendinginan pada mesin tersebut.

Pada tahun 2021 tepatnya pada bulan September di kapal / Supply vessel SV.BNI CASTOR mengalami *ShutDown* pada mesin induk port side dimana disebabkan oleh terjadinya *high temperatur* pada mesin tersebut.

Sistem sirkulasi pendingin mesin dengan medium air adalah sebagai berikut: ketika mesin akan di start, suhu air pendingin pada mesin berkisar 30<sup>0</sup>C. Dimana air yang berada di dalam blok mesin bersikulasi dengan bantuan *water pump* dengan melewati pipa by pass, pada saat lubang pipa by pass terbuka memungkinkan *water pump* mengalirkan air yang keluar dari blok mesin untuk kembali masuk ke dalam blok mesin untuk mendinginkan silinder, oil cooler, dan silinder head. Fase ini disebut fase pemanasan di mana air bersikulasi di dalam blok mesin sengaja tidak didinginkan agar suhu kerja mesin berkisar di 85°- 90° C cepat tercapai.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan penanganan terhadap gangguan-gangguan yang timbul pada sistem pendingin mesin induk saat kapal sedang beroperasi. Dengan demikian, pendinginan pada mesin induk harus dikembalikan ke kondisi normal dengan melakukan kajian lebih dalam tentang naiknya temperatur air pendingin mesin induk yang diakibatkan oleh penyerapan cooler yang tidak maksimal.

Maka dalam hal ini penulis mengambil judul “**Analisa Meningkatnya Temperature Air Pendingin Pada Mesin Induk SV.BNI CASTOR**”.

### **B. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam suatu penelitian sangat diperlukan untuk merinci masalah yang bersifat spesifik yang berkaitan dengan judul yang dibahas.

Hal ini untuk mengarahkan kegiatan penelitian pada objek yang sebenarnya. Maka penulis memperjelas dengan pertanyaan di dalam rumusan masalah yaitu: faktor apa yang menyebabkan naiknya temperatur air pendingin pada mesin induk Supply vessel sv.Bni Castor?

### **C. Batasan Masalah**

Mengingat luasnya permasalahan yang dapat dikembangkan dalam judul karya ilmiah tersebut serta untuk menghindari pembiasan dalam pembahasan, maka penulis membuat batasan masalah tentang meningkatnya temperatur air pendingin pada mesin induk di atas kapal Sv.Bni Castor yang salah satunya disebabkan oleh cooler yang tidak mampu menyerap panas secara maksimal.

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penyebab meningkatnya temperatur air pendingin pada mesin induk di atas kapal yang disebabkan penyerapan panas pada *fresh water cooler* tidak memenuhi standart.

### **E. Manfaat penelitian**

1. Manfaat secara teoritis adalah:

Sebagai bahan referensi bagi peneliti yang ingin mengkaji adanya gangguan sistem air pendingin pada mesin induk.

2. Manfaat secara praktis adalah:

Untuk memberikan gambaran pada pembaca / masinis jaga yang ingin mengkaji adanya gangguan sistem air pendingin pada mesin induk.

#### **F. Hipotesis**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis yang penulis rumuskan ialah:

Karena filter pada main sea chest air laut kotor sehingga *fresh water cooler* tidak normal.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

Menurut *Henry & Triyono(1975:75).Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal:Departemen Pendidikan dan Kebudayaan,Jakarta 1998* Sistem pendinginan sangat besar manfaatnya untuk menetralkan dan mengontrol temperatur motor. Sebagian panas yang berasal dari gas pembakaran harus dipindahkan secara langsung ke fluida pendinginan, sedangkan pada bagian bawah silinder pemindahan panas ke fluida pendinginan terjadi secara tidak langsung. Jika pendinginan tidak dapat berfungsi dengan baik, temperatur setiap bagian silinder akan naik. Keadaan ini akan mengakibatkan terjadinya kerusakan dinding ruang bakar, kemacetan cincin torak atau menguap dan terbakarnya minyak pelumas. Oleh karena itu, motor harus didinginkan dengan baik meskipun pendinginan merupakan keperluan untuk menjamin kelangsungan kerja mesin.

Menurut *P.Van Maanen (1983).Marine Motor Diesel Kapal, Jilid II,PT.Triakso Madra, Jakarta*. Pada saat pembakaran sebuah motor diesel akan mencapai suhu  $1800^{\circ}\text{K}$  ( $1527^{\circ}\text{C}$ ) atau lebih pada waktu pembakaran atau lebih. Selama awal pembuangan gas-gas, setelah terjadi ekspansi dalam silinder, suhu gas pembakaran masih akan mencapai suhu  $1000^{\circ}\text{K}$  ( $727^{\circ}\text{C}$ ). Dinding ruang pembakaran (tutup silinder, bagian atas torak, bagian atas lapisan silinder), katup buang dan disekitarnya, termasuk dan antara pintu buang akan menjadi sangat panas karena gas tersebut.

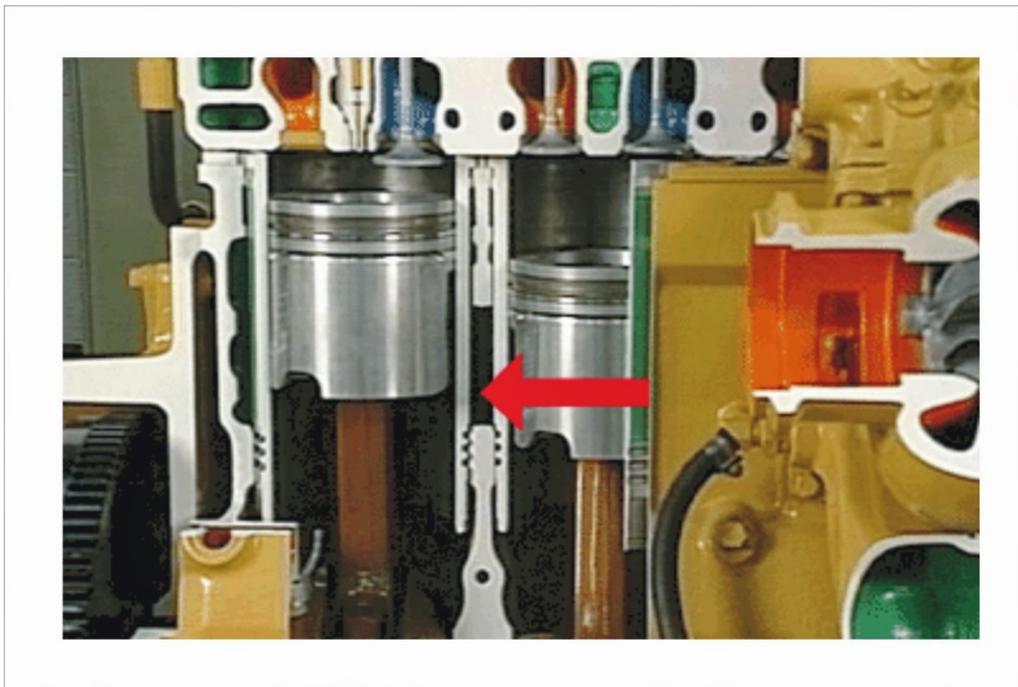
Untuk mencegah pengurangan besar dari kekuatan material dan perubahan bentuk secara termis dari bagian motor, maka bagian-bagian tersebut harus

didinginkan khususnya mengenai lapisan silinder. Berlaku pula bahwa lapisan pelumas harus tetap dijaga kondisinya yang berarti memerlukan pendingin pula.

Bagian motor berikut, dalam rangka pembakaran harus mendapatkan pendinginan :

1. Bagian dari lapisan silinder.
2. Tutup silinder.
3. Bagian atas torak.
4. Rumah katup buang dan sejenis, termasuk juga katup buang.
5. Bagian dati katup bahan bakar disekeliling pengabut.
6. Rumah turbin gas buang.

Gambar 2.1. Bagian-bagian mesin yang perlu didinginkan



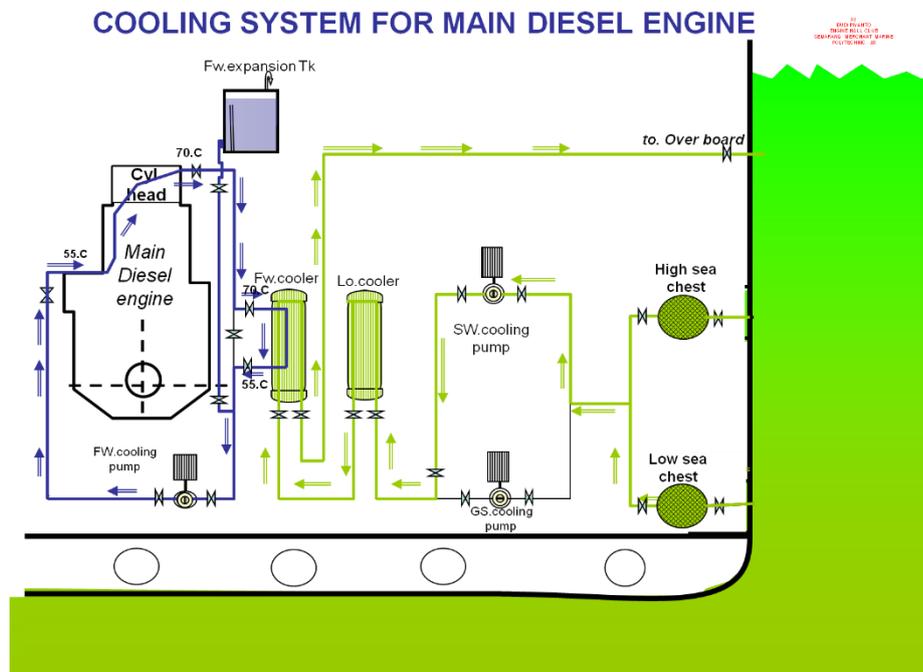
Sumber: <http://maritimeworld.web.id>

Sebagai akibat dari gesekan panas yang terjadi, jalan hantar dari motor kepala silang juga didinginkan pada motor dengan pengisian tekan suhu bilas dan suhu pembakaran udara akan meningkat akibat kompresi, didinginkan untuk

mendapatkan kepekatan udara yang sebesar-besarnya (pengisian tekan sangat tergantung pula), dan untuk menurunkan suhu gas pada waktu pembakaran dan pembuangan ke turbin gas buang.

Sistem pendingin bertujuan untuk menjaga agar temperatur mesin tetap berada pada batas yang diperbolehkan sesuai dengan kekuatan material, karena kekuatan material akan menurun sejalan dengan naiknya temperatur. Pada mesin induk, air pendingin dialirkan melalui dan menyelubungi dinding silinder, kepala silinder serta bagian-bagian lainnya yang perlu didinginkan. Air pendingin akan menyerap kalor dari semua bagian tersebut kemudian mengalir meninggalkan blok mesin menuju alat pendingin yang menurunkan kembali temperaturnya seperti *fresh water cooler*.

Gambar 2.2. Cooling system for main engine



Sumber: <http://pendinginmainengineardiansyah>.

## A. Macam – Macam Sistem Pendingin Diatas Kapal

Menurut *Lars Larsson and Hoyte C. Raven* ( 2018 ). *Marine Engineering System : Design, Operation and Maintenance*, Adapun Sistem pendingin yang pada umumnya di gunakan di atas kapal untuk mendinginkan mesin induk dan mesin bantu terbagi menjadi tiga ( 3 ) bagian sistem pendingin :

### 1) Sistem Pendingin Terbuka

Sistem pendingin terbuka adalah sistem pendingin yang menggunakan media pendingin air laut untuk mendinginkan media lain. Proses pendinginanya dari air laut diisap dari sea chest melalui katup, saringan dengan pompa air laut. Kemudian air laut disirkulasikan ke *LO cooler*, *fresh water* dan *air cooler* untuk mendinginkan minyak lumas, air tawar dan udara, kemudian air laut di buang ke luar kapal. Air laut masuk ke *cooler* di control *three way valve* yang di atur dengan alat *temperature indicator control* sehingga air laut yang masuk untuk mendinginkan media lain sesuai / tidak terlalu dingin dan tidak terlalu panas, sehingga *temperature* pendingin mesin induk tetap stabil.

### 2) Sistem Pendingin Tertutup

Sistem pendingin tertutup menggunakan dua media pendingin yang di gunakan yaitu air tawar dan air laut. Air tawar di gunakan untuk mendinginkan bagian bagian motor sedangkan air laut digunakan untuk mendinginkan air tawar, selanjutnya air laut dibuang langsung keluar kapal. Proses pendinginan tertutup adalah air tawar di dinginkan di *fresh water cooler* dengan air laut, kemudian air tawar yang sudah di dinginkan diisap oleh *fresh water pump* digunakan untuk mendinginkan mesin induk. Kemudian air tawar sebagian masuk ke tangki ekspansi,

masuk ke *fresh water cooler* untuk di dinginkan kembali , sehingga dapat disirkulasikan terus menerus untuk mendinginkan mesin induk. Apabila air tawar berkurang karena adanya kebocoran maka air tawar diisi oleh ekspansi *fresh water tank* . Air tawar yang masuk ke mesin induk suhunya di atur *three way valve* dan *temperature indicator control* sehingga air tawar masuk untuk mendinginkan mesin induk sesuai kebutuhan pendingin.

### 3) Central Cooling System

Central Cooling Water System adalah sistem pendingin utama pada kapal yang berfungsi untuk menjaga suhu mesin dan peralatan kapal tetap stabil dan mencegah terjadinya kepanasan yang berlebihan pada mesin dan peralatan yang dapat menyebabkan kerusakan.

Sistem pendingin utama pada kapal dibagi menjadi dua jenis, yaitu sistem pendingin air tawar (*fresh water cooling system*) dan sistem pendingin air laut (*sea water cooling system*). Pada sistem pendingin air tawar, air yang digunakan sebagai pendingin diambil dari laut dan diproses melalui proses desalinasi untuk menghilangkan garam-garam yang terkandung di dalamnya. Sedangkan pada sistem pendingin air laut, air langsung diambil dari laut tanpa melalui proses desalinasi.

Central Cooling Water System adalah bagian dari sistem pendingin air laut dan berfungsi sebagai pusat pengatur suhu pada mesin dan peralatan kapal. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain:

a) *Intake sea chest*

Intake sea chest berfungsi sebagai tempat masuknya air laut ke dalam sistem pendingin. Sea chest ini dilengkapi dengan berbagai filter dan penjagaan lainnya untuk memastikan bahwa air yang masuk ke sistem bersih dan aman.

b) *Seawater pump*

Seawater pump adalah pompa yang berfungsi untuk memompa air laut dari intake sea chest menuju heat exchanger. Pompa ini biasanya dilengkapi dengan fitur untuk memastikan bahwa air yang dipompa cukup untuk memenuhi kebutuhan pendingin.

c) *Heat exchanger*

Heat exchanger adalah komponen yang berfungsi untuk mentransfer panas dari mesin dan peralatan kapal ke dalam air laut yang mengalir melaluinya. Suhu air laut akan meningkat dan akan dialirkan keluar dari heat exchanger dan masuk ke sea chest lagi untuk mengambil suhu yang lebih rendah.

d) *Cooling water circulating pump*

Cooling water circulating pump adalah pompa yang berfungsi untuk memompa air laut yang telah melewati heat exchanger ke dalam sistem pendingin mesin dan peralatan kapal. Pompa ini harus memiliki daya pompa yang cukup untuk memastikan bahwa semua komponen dalam sistem pendingin teraliri dengan cukup air laut yang dingin.

f) *Expansion tank*

Expansion tank adalah tempat penampungan sementara air laut yang akan dialirkan ke dalam sistem pendingin mesin dan peralatan kapal. Tank ini

dilengkapi dengan berbagai sensor dan peninjauan lainnya untuk memastikan bahwa air yang dialirkan ke dalam sistem cukup dan aman.

g) *Thermostat valve*

Thermostat valve adalah katup yang berfungsi untuk mengatur aliran air laut yang masuk ke dalam sistem pendingin mesin dan peralatan kapal. Katup ini akan membuka dan menutup secara otomatis untuk memastikan suhu yang stabil dan aman.

h) *Piping and fittings*

Piping and fittings adalah komponen yang berfungsi sebagai saluran untuk mengalirkan air laut dari intake sea chest ke dalam heat exchanger dan dari heat exchanger ke dalam sistem pendingin mesin dan peralatan kapal. Komponen ini harus terbuat dari bahan yang tahan korosi dan tahan terhadap tekanan yang tinggi.

Berdasarkan pengamatan penulis, kerusakan yang sering terjadi pada sistem sirkulasi air pendingin pada saat kapal beroperasi adalah kotorinya pada *fresh water cooler* tidak memenuhi standar dan tekanan air pendingin menurun.

### **B.Tidak Berfungsinya Saringan Pompa Air Laut.**

Saringan pompa air laut mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengoperasian mesin induk . Saringan tersebut sebagai penyaring kotoran berupa benda-benda atau endapan-endapan, pada pompa air laut yang memakai saringan harus selalu diperhatikan kebersihan dan kelancaran aliran air laut yang melalui saringan pada pompa umumnya dikenal dua jenis alat pembersih yaitu saringan dan tapisan. Kedua jenis alat ini mempunyai fungsi yang berbeda-beda,

tapisan dipasang untuk mencegah agar air laut dari potongan-potongan, mur-mur yang terlepas, packing yang sobek, serta karat pipa yang terbawa arus dan sampah-sampah pembuangan tidak dapat masuk kedalam sistem yang dapat menimbulkan kerusakan pada bagian-bagian pompa, sedangkan saringan merupakan alat yang dapat menyaring partikel-partikel yang sangat kecil berupa serbuk-serbuk besi, lumpur-lumpur dan kerak-kerak yang ikut mengalir dalam air laut masuk kedalam sistem pompa air laut.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan saringan tidak dapat berfungsi dengan baik yaitu:

#### **1. Saringan pompa air laut tersumbat.**

Penyebab tersumbatnya saringan pompa air laut adalah biasanya disebabkan banyaknya kotoran-kotoran yang melekat pada element-element saringan pompa air laut yang ditimbulkan selama pesawat tersebut beroperasi, dimana kotoran-kotoran ini berasal dari permukaan atau dasar laut dan pantai yang ikut terbawa arus laut yang akan di isap oleh pompa masuk kedalam sistem, sehingga saringan pompa air laut mengalami penyumbatan seperti:

- a. Kotoran-kotoran air laut yang menempel tebal.
- b. Potongan-potongan benda atau endapan-endapan air laut.
- c. Serbuk-serbuk dan partikel-partikel kecil.

Gambar 2.3. Sea chest strainer



Sumber: E/R Bni Castor

Gambar 2.4 HT / LT Cooler



Sumber : E/R Bni Castor

Gambar2.5 Plate Cooler



Sumber : E/R Bni Castor

## **2. Saringan pompa air laut bocor.**

Saringan pompa air laut yang bocor akan dapat mengakibatkan sistem proses pemompaan air laut tidak sempurna dan efisien karena kotoran-kotoran atau sampah-sampah akan ikut mengalir dengan air laut yang tidak tersaring melalui saringan yang akan ikut masuk kedalam sistem pompa, sehingga akan dapat masuk kedalam rumah pompa dan bersikulasi dengan bagian-bagian pompa yang bergerak dan apa bila hal ini berlangsung secara terus menerus maka akan dapat menimbulkan terjadinya kerusakan dan kehancuran pada konstruksi dan bagian-bagian pompa yang bergerak didalam casing pompa tersebut.

## **C.Tekanan air pendingin menurun.**

Menurunnya tekanan air pendingin dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain:

### **1. Kurangnya air pendingin.**

Terjadinya pemuaian pada air pendingin didalam mesin menyebabkan berkurangnya air pendingin didalam sistem, untuk mengatasi hal ini, maka perlu dilakukan penambahan air pendingin kedalam tanki ekspansi hingga batas maksimal tanki yang telah ditentukan pada gelas duga. Disamping itu kita juga perlu melakukan pemeriksaan setiap saat terhadap pembukaan kran-kran isap dan tekan dalam instalasi sistem pendingin air tawar, karena biasanya dengan adanya getaran dari motor induk yang kuat sehingga kran-kran tersebut akan menutup secara perlahan-lahan sehingga sirkulasi air pendingin yang mengalir didalam sistem akan berkurang.

Air pendingin ini sangat berpengaruh dalam sistem pendingin sebab berfungsi agar temperatur kerja mesin tetap normal. Apabila terjadi kekurangan air pendingin maka akan menyebabkan meningkatnya temperatur di dalam mesin sebab proses sirkulasi air pendingin berkurang, dimana air pendingin yang ada dengan panas yang diterima tidak sebanding sehingga panas akan cenderung naik akibat dari perpindahan panas yang ada akan merambat dari temperatur yang tinggi ke temperatur yang rendah. Kekurangan air pendingin dapat disebabkan oleh kurangnya air pendingin didalam mesin, adanya kebocoran didalam instalasi sistem pendingin dan juga disebabkan pembukaan kran-kran yang tidak terbuka penuh sehingga sirkulasi air pendingin yang mengalir dalam sistem berkurang.

## 2. Tekanan pompa air laut menurun.

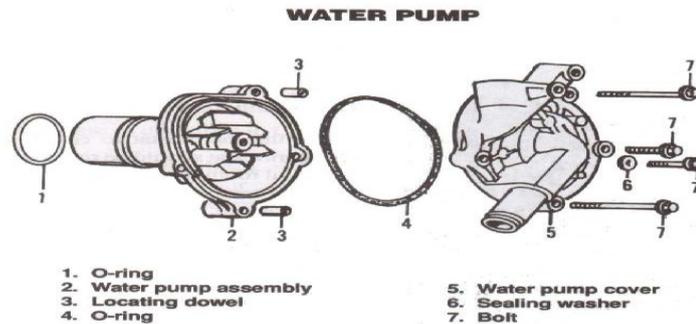
Apabila tekanan pompa menurun maka jelas tekanan air pendingin yang disirkulasikan akan turun. Dalam hal ini, maka perlu dilakukan upaya untuk menaikkan tekanan pompa yaitu dengan cara memeriksa keadaan dari bagian-bagian pompa yaitu:

- a. Periksa keadaan sudu-sudu impeller dari kerak-kerak yang mungkin menempel pada sudu-sudu tersebut. Jika hal ini terjadi, maka perlu pembersihan terhadap sudu-sudu impeller sebab krak-krak yang menempel itu dapat memperberat putaran dari impeller dan dapat memperkecil tekanan air yang dihisap dan tekanan oleh sudu-sudu impeller pompa.
- b. Periksa keadaan *bearing* (bantalan) shaft pompa dari keausan dan kerusakan, karena hal ini dapat mempengaruhi putaran pompa. Dan bila terjadi keausan serta kerusakan pada *bearing shaft* pompa sebaiknya diganti dengan yang baru sesuai dengan ukurannya. Perlu juga memberikan *grease* untuk pelumasan pada bearing tersebut agar dapat berputar secara normal.

Untuk sirkulasi air pendingin di dalam sistem diperlukan pompa dengan tekanan  $2 \text{ kg/cm}^2$ . Apabila tekanan pompa ini menurun maka air pendingin yang disirkulasikan didalam sistem pada bagian-bagian mesin induk akan berkurang dan mengakibatkan temperatur mesin dan air pendingin meningkat naik. Menurunnya tekanan pompa dapat disebabkan oleh adanya kerak-kerak yang menempel pada sudu-sudu impeller pompa. Terjadinya keausan atau kerusakan pada bearing shaft yang dapat

mempengaruhi putaran pompa. Masuknya udara didalam sistem juga dapat menyebabkan tekanan pompa tersebut.

Gambar 2.6. water pump



Sumber: <http://ptmhafildhiya.blogspot.com>

### 3. Adanya kebocoran pipa.

Adanya kebocoran pipa akan mempengaruhi tekanan isap ataupun tekanan pompa sirkulasi air pendingin. Dengan terjadinya kebocoran pipa maka air tawar pendingin akan terbuka keluar sehingga dapat menyebabkan berkurangnya air tawar pendingin didalam sistem, juga kebocoran pipa memungkinkan udara masuk ke dalam sistem dan bercampur dengan air pendingin sehingga menyebabkan turunnya tekanan air pendingin. Dan apabila tekanan air pendingin menurun jelas kapasitas air akan berkurang untuk mendinginkan bagian-bagian mesin, sehingga mesin cepat menjadi panas dan temperatur air pendingin menjadi meningkat. Terjadinya kebocoran pipa dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain; faktor umur, karena pipa sudah tua sehingga menimbulkan korosi, kurangnya perawatan yang baik terhadap pipa dan sumbangan pipa yang tidak bagus pengelasannya.

Tindakan yang harus diambil jika terjadi kebocoran pada pipa air pendingin adalah tindakan yang dilakukan secara cepat dan tepat. Dimana tindakan ini bersifat sementara yaitu dengan cara membalut atau menyumbat lubang pada pipa yang bocor.

Tindakan ini dilakukan agar kapal dapat berjalan kembali dengan normal, tetapi bila kebocoran pipa cukup besar dan tidak memungkinkan dengan cara membalut atau menyumbat pada kebocoran tersebut maka segera dilakukan pengelasan untuk menutupi kebocoran. Apabila pipa yang bocor tersebut sudah rapuh dan tidak memungkinkan untuk dapat di las, maka perlu diganti yang baru dengan mengikuti ukuran yang lama.

#### **D. Air pendingin fresh water cooler tidak memenuhi standar.**

Air pendingin pada *fresh water cooler* tidak memenuhi standar dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu:

##### **1. Pipa kapiler tersumbat oleh kotoran.**

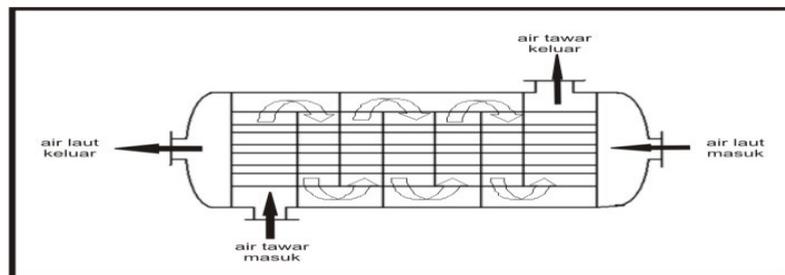
Banyaknya kotoran-kotoran yang ikut masuk bersama air laut ke dalam pipa kapiler *fresh water cooler* akan menghambat aliran air laut yang masuk ke dalam *cooler* sebagai media pendingin untuk mendinginkan air tawar. Dalam hal ini tentunya akan mengakibatkan suhu pendingin air tawar dari *fresh water cooler* yang akan masuk ke mesin induk masih naik. Banyaknya kotoran-kotoran didalam pipa kapiler dapat disebabkan saringan air laut tidak berfungsi dengan baik untuk menyaring kotoran-kotoran yang ikut bersama air laut.

##### **2. Kapasitas pendingin air laut yang digunakan berkurang.**

Kurangnya air laut yang masuk ke dalam *fresh water cooler* akan menyebabkan pendingin motor induk akan berkurang. Dengan demikian suhu

air pendingin yang masuk ke motor induk masih tinggi dan ini tentunya akan mempercepat tinggi temperatur kerja dari motor induk. Adapun yang menjadi penyebab berkurangnya kapasitas pendingin air laut yaitu tekanan pompa air laut berkurang, banyaknya kotoran-kotoranyang terdapat pada saringan air laut berkurang, banyaknya kotoran-kotoranyang terdapat pada saringan air laut, kran-kran isap dari tekanan air laut tidak terbuka penuh dan adanya kebocoran pada pipa-pipa sambungan pipa air laut.

Gambar 2.7. Fresh water cooler



Sumber: <http://forum.floridasportman.com>

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Lokasi kejadian.**

Adapun tempat dan waktu kejadian yang penulis alami dikapal yaitu:

Tempat : SV.BNI CASTOR

Waktu : 21 September 2022 @ 14.00 hrs

Lokasi : Offshore location, MEDCO ENERGI ( On Route )

Kejadian yang penulis alami pada saat bekerja di supply vessel Bni Castor yang beroperasi di wilayah Indonesia dimana mesin indukport side mengalami *ShutDown* yang diakibatkan naiknya temperatur air pendingin (over heat) sehingga mesin tersebut berhenti secara otomatis.

#### **B. Situasi dan kondisi.**

Kegiatan yang penulis lakukan untuk memulai langkah menganalisa tentang naiknya temperatur air pendingin pada mesin induk, yaitu untuk mengetahui situasi dan kondisi dari kapal dimana tempat penulis melakukan penelitian.

Selanjutnya kita memulai identifikasi masalah-masalah yang ada dan menetapkan apa yang menjadi tujuan dan masalah yang kita temui, maka kita dapat menentukan metode penelitian yang sesuai. Dari apa yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas, maka kita dapat mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

Data yang telah diperoleh diolah sesuai dengan teori metode yang telah kita tetapkan dari awal sebelum kita melakukan pengumpulan data-data yang telah kita olah dan kemudian kita analisa. Hasil yang diperoleh dengan

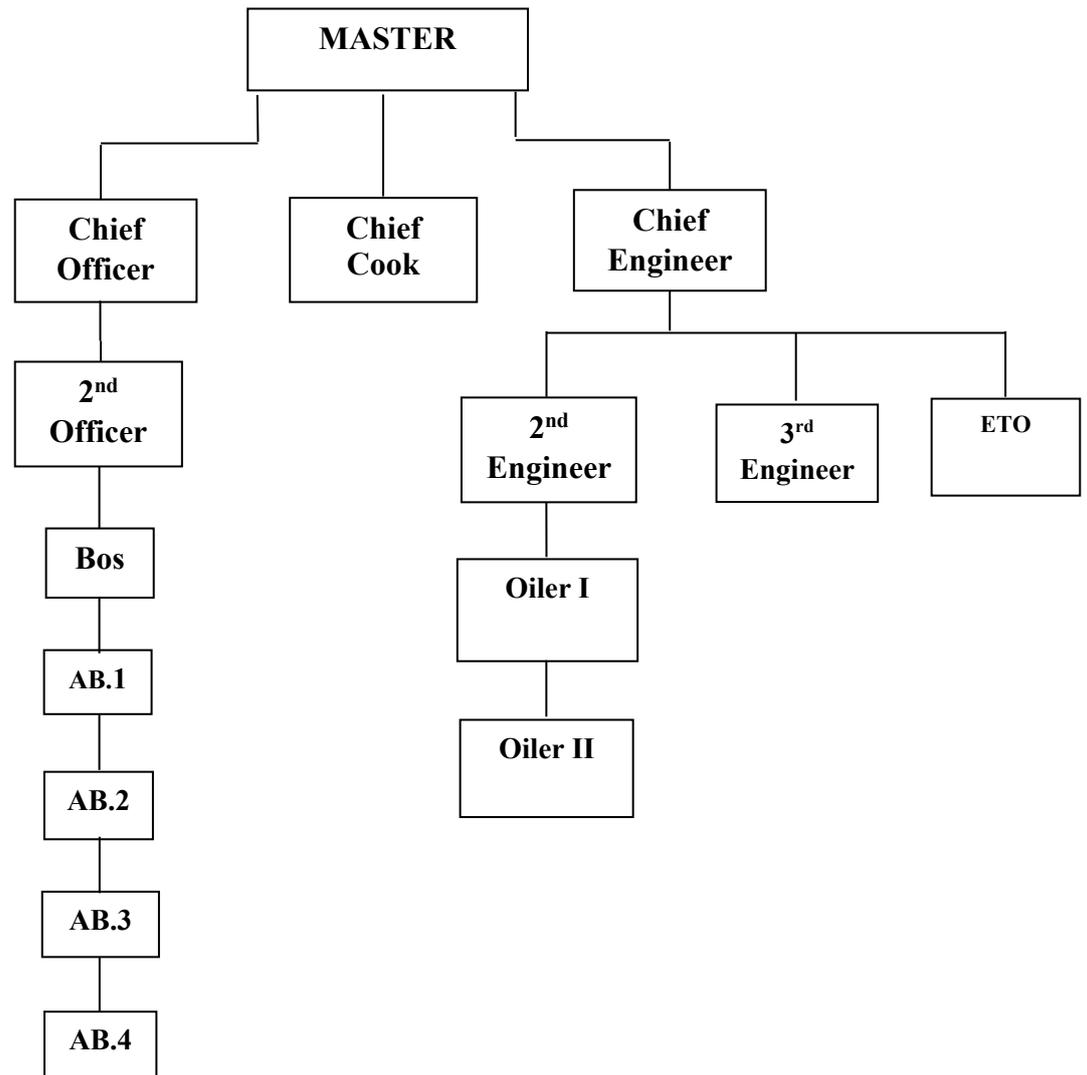
membandingkan hasil-hasil dari disiplin teori yang kita gunakan. Dari hasil pengamatan yang kita analisa kemudian kita membuat pembahasan mengenai hal tersebut.

Setelah semuanya telah dianggap selesai, maka kita boleh menarik sebuah kesimpulan dari apa yang telah kita analisa dan dibahas. Kemudian kita juga memberikan saran apa yang sesuai dengan kita simpulkan, dan ini dapat merupakan bahan masukan tentang kurang maksimal dari sistem kerja yang tidak normal sehingga temperatur air pendingin pada mesin induk naik.

#### **1. Ship particular supply vessel SV.BNI CASTOR.**

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Nama kapal      | : AHTS BNI CASTOR ( DPS1)     |
| Ship operator   | : Bahtera Niaga Internasional |
| L.O.A           | : 59.25M                      |
| L.B.P           | : 52.25 M                     |
| Breadth Moulded | : 14.95 M                     |
| Depth Moulded   | : 5.50 M                      |
| Draft (max)     | : 4.75M                       |
| Year Built      | : 2012                        |
| Flag            | : Indonesia                   |
| Official No     | : 334522                      |
| Call sign       | : JZFB                        |
| GRT/NRT         | : 1633 T / 490 T              |
| Deadweight      | : 1,340 MT                    |
| Main engine     | : CAT 3516 B , 2 x 2575 HP    |

## 2. Struktur organisasi supply vessel SV.BNI CASTOR



Sumber : [www.bahtera niaga.com](http://www.bahtera niaga.com)

### 3. Tabel jadwal perawatan berkala supply vessel SV.BNI CASTOR

| Daily Engine Hours Report |              |             |         |             |
|---------------------------|--------------|-------------|---------|-------------|
| DATE                      | Running Hrs. |             |         |             |
| 21/09/2022                | PORT ME      | PORT CLUTCH | STBD ME | STBD CLUTCH |
| Hours Since Major OIH     | 2127         | 12761       | 2132    | 14337       |
| Hour Meter                | 55030        | 55030       | 54803   | 54803       |

| CAT 3516 B ME PORT         |               |           |            |               | CAT 3516 B ME STBD         |               |           |            |               |
|----------------------------|---------------|-----------|------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------|------------|---------------|
|                            | service hours | last done | next due @ | Hrs until Due |                            | service hours | last done | next due @ | Hrs until Due |
| Lub. Oil                   | 2000          | 54990     | 56990      | 1960          | Lub. Oil                   | 2000          | 54763     | 56763      | 1960          |
| LO filter                  | 500           | 54990     | 55490      | 460           | LO filter                  | 500           | 54763     | 55263      | 460           |
| FO inj. Valve              | 3000          | 52903     | 55903      | 873           | FO inj. Valve              | 3000          | 52671     | 55671      | 868           |
| LO centrifugal filter      | 500           | 54990     | 55490      | 460           | LO centrifugal filter      | 500           | 54763     | 55263      | 460           |
| FO duplex / Primary filter | 500           | 54987     | 55487      | 457           | FO duplex / Primary filter | 500           | 54760     | 55260      | 457           |
| FO Secondary filter        | 1500          | 54987     | 56487      | 1457          | FO Secondary filter        | 1500          | 54760     | 56260      | 1457          |
| SW Strainer Pump           | 500           | 54897     | 55397      | 367           | SW Strainer Pump           | 500           | 54760     | 55260      | 457           |
| HT / LT Plate Cooler Side  | 1500          | 54914     | 56414      | 1384          | HT / LT Plate Cooler Side  | 1500          | 54680     | 56180      | 1377          |
| Main Sea Chest Port Side   | 500           | 54760     | 55260      | 457           | Main Sea Chest STBD Side   | 500           | 54760     | 55260      | 457           |
| LO filters R/Hr            |               |           | 40         |               | LO filters R/Hr            |               |           | 40         |               |
| FO filters                 |               |           | 43         |               | FO filter                  |               |           | 43         |               |
| Top Overhaul               | 15000         | 52903     | 67903      | 12873         | Top Overhaul               | 15000         | 52671     | 67671      | 12868         |
| Major O'Haul               | 30000         | 52903     | 82903      | 27873         | Major O'Haul               | 30000         | 52671     | 82671      | 27868         |

|                         | service hours | last done | next due @ | Hrs until Due |                         | service hours | last done | next due @ | Hrs until Due |
|-------------------------|---------------|-----------|------------|---------------|-------------------------|---------------|-----------|------------|---------------|
| CLUTCH Lub. Oil         | 3000          | 54298     | 57298      | 2268          | CLUTCH Lub. Oil         | 3000          | 52671     | 55671      | 868           |
| CLUTCH Duplex LO Filter | 500           | 54987     | 55487      | 457           | CLUTCH Duplex LO Filter | 500           | 54760     | 55260      | 457           |
| CPP L.O. FILTER         | 500           | 54987     | 55487      | 457           | CPP L.O. FILTER         | 500           | 54760     | 55260      | 457           |
| STEER.HYD.OIL Ftr       | 1500          | 54987     | 56487      | 1457          | STEERING HYD.OIL Ftr    | 1500          | 54760     | 56260      | 1457          |
| CLUTCH OIL Run/Hr       |               |           | 732        |               | CLUTCH OIL Run/Hr       |               |           | 2132       |               |
| CPP GEAR OIL R/HR       |               | 32643     | 22387      |               | CPP GEAR OIL R/HR       |               | 32505     | 22298      |               |
| STEERING OIL R/HR       | 12000         | 52956     | 64956      | 9926          | STEERING OIL R/HR       | 12000         | 52728     | 64728      | 9925          |
| CLUTCH MAJOR OIH        | 40000         | 42269     | 82269      | 27239         | CLUTCH MAJOR OIH        | 40000         | 40466     | 80466      | 25663         |

| MAINTENANCE DUE BY EVERY MONTHLY | CLEAN      |
|----------------------------------|------------|
| SEA CHEST PORT SIDE              | 18/08/2022 |
| SEA CHEST STBD SIDE SIDE         | 18/08/2022 |

| Hrs until Due                           | Colour Code |
|---|-------------|
| more than 150 hours until next service  |             |
| next service due in less than 150 hours |             |
| service is overdue                      |             |

#### 4. Table parameters main engine system supply vessel SV.BNI CASTOR

| NO | SYSTEM                          | NORMAL             | ALARM              | SHUTDOWN  |
|----|---------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1  | VOLTAGE                         | 22-27<br>VOLTAGE   | 20 VOLT            | NO        |
| 2  | OIL PRESS IN Kpa                | 400<MORE           | LESS >220          | LESS >180 |
| 3  | HIGH COOLANT<br>TEMP            | 80-97°C            | 102°C              | 107°C     |
| 4  | LOW COOLANT<br>TEMP             | 80-97°C            | LESS > 80°C        | NO        |
| 5  | INLET COOLER<br>TEMP            | LESS<47°C          | LESS<35°C          |           |
| 6  | AFTER COOLER<br>TEMP            | LESS >47°C         | 64°C < MORE        | 107°C     |
| 7  | AIR INLET PRESS IN<br>Kpa       | LESS> 7 Kpa        | 7 Kpa < MORE       | NO        |
| 8  | EXHAUST TEMP                    | LESS >650°C        | 700°C              | NO        |
| 9  | OIL FILTER DIFF<br>PRESS IN Kpa | LESS> 95 Kpa       | 105 Kpa            | NO        |
| 10 | CRANK CASE<br>PRESS             | LESS > 1.75<br>Kpa | 2 Kpa              | 3.5 Kpa   |
| 11 | GEAR BOX LO<br>TEMP             | 1500 < MORE        | LESS > 1500<br>Kpa | NO        |
| 12 | LO GEAR BOX<br>TEMP             | 40-60°C            | 63°C               | NO        |

*The following condition will cause an engine shut down*

- A. Engine overspeed
- B. High temp coolant jacket cooling
- C. High temp coolant after cooler
- D. High pressure crankcase
- E. Low engine oil pressure

### C. Analisa.

Sebelum masuk ke pembahasan yang menyangkut penyebab terjadinya meningkatnya temperatur air pendingin pada mesin induk akibat kurangnya kinerja fresh water cooler pada motor induk, maka akan menguraikan terlebih dahulu prinsip kerja dari sistem pendinginan tersebut, agar pembaca lebih memahami isi dan tujuan dari penulisan karya ilmiah ini karena setiap uraian dibawah ini mempunyai keterkaitan yang sangat erat dengan didalam memahami dan menganalisa penyebab terjadinya permasalahan yang sebenarnya.

Di kapal, air laut merupakan media pendingin air tawar dimana air tawar tersebut yang mendinginkan silinder dalam motor dan komponen lainnya. Air laut sebagai bahan pendingin karena memiliki sifat yang menguntungkan, sehingga kapasitas pompa dan daya dapat dibatasi, sehingga air laut telah digunakan sebagai bahan pendingin yang menjadi sederhana dalam penataannya.

Meskipun memiliki sifat yang menguntungkan tersebut di atas kapal, air laut juga memiliki sifat yang merugikan dimana air laut tersebut mengandung klorida yang menjadi kristal sewaktu dipanasi sehingga membentuk kerak-kerak di bagian permukaan yang didinginkan, kerak tersebut sangat keras sehingga mengganggu perjalanan panas dan akan membuat saluran pendingin sempit. Disamping itu kadar klorida yang tinggi dari air laut, kemungkinan terjadi korosi dari bagian motor yang didinginkan.

Dengan alasan tersebut, maka air laut selalu digunakan sebagai bahan pendingin secara tidak langsung terkecuali pendingin udara bilas atau udara

pembakaran dengan menggunakan material khusus maka pendingin dapat dijaga terhadap korosi.

#### **D. Pembahasan Masalah**

Adapun akibat kurang normalnya pada *fresh water cooler* yaitu:

##### **1. Pipa kapiler tersumbat kotoran.**

Banyaknya kotoran yang ikut masuk bersama air laut kedalam pipa kapiler *fresh water cooler* akan menghambat aliran air yang masuk kedalam *cooler* sebagai media pendingin untuk mendinginkan air tawar yang bersirkulasi kedalam bagian2 mesin yang didinginkan. Dalam hal ini tentunya akan mengakibatkan air laut akan berkurang sehingga suhu temperatur mesin induk meningkat.

Banyaknya kotoran dalam pipa kapiler dapat disebabkan oleh saringan air laut sudah tidak berfungsi dengan baik untuk menyaring kotoran-kotoran yang ikut bersama air laut.

##### **2. Kapasitas pendingin air laut yang digunakan berkurang.**

Dengan demikian, suhu air pendingin yang masuk ke motor induk masih tinggi dan ini tentunya akan mempercepat naiknya temperatur kerja dari motor induk.

Adapun yang menjadi penyebab berkurangnya kapasitas pendingin air laut yaitu tekanan pompa air laut berkurang, banyaknya kotoran-kotoran yang terdapat pada filter air laut, kran-kran isap atau tekanan untuk air laut tidak terbuka penuh dan adanya kebocoran pada pipa pendingin air laut.

Tekanan pendingin air laut yang kurang normal dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

a. Tekanan pompa menurun.

Untuk sirkulasi pendingin didalam sistem diperlukan sebuah pompa. Di kapal tempat melakukan penelitian, pompa yang digunakan adalah jenis pompa sentrifugal yang digerakkan oleh motor induk.

Apabila kapasitas pompa ini menurun, maka air pendingin yang disirkulasikan didalam sistem berkurang sehingga kinerja *fresh water cooler* akan berkurang pula. Menurunnya kapasitas pompa ini dapat disebabkan oleh adanya kerak-kerak yang menempel pada sudut-sudut impeller pompa, terjadi keausan atau kerusakan pada *bearing shaft* pompa, atau masuknya udara kedalam sistem juga dapat menyebabkan menurunnya kapasitas pompa.

b. Adanya kebocoran pipa

Adanya kebocoran pipa akan mempengaruhi isap atau tekanan kerja dari pompa air pendingin. Dengan adanya kebocoran pipa, maka air pendingin akan mengalir keluar sehingga dapat menyebabkan tekanan pendingin air laut akan menurun, juga kebocoran pipa memungkinkan udara masuk kedalam sistem dan bercampur dengan air pendingin sehingga akan menyebabkan tekanan pendingin air laut menurun. Dan apabila tekanan pendingin air laut menurun jelas suhu air pendingin didalam *fresh water cooler* akan meningkat.

Untuk menanggulangi *fresh water cooler* agar dapat lebih efektif maka perlu melakukan hal-hal sebagai berikut:

1) Membersihkan pipa kapiler *fresh water cooler*.

Banyaknya kotoran atau lumpur didalam pipa *fresh water cooler* akan menghambat aliran air laut yang masuk ke pipa pada cooler tersebut. Cara melakukan pembersihan cooler yaitu dengan menyodok pipa kapiler. Adapun cara melakukannya yaitu pertama-tama menutup kran pipa aliran yang menuju pompa air laut, membuka penutup *cooler* yang berada kedua ujung *cooler* tersebut. Setelah membuka penutup tersebut, masukkan sikat pembersih khusus ke dalam pipa kapiler dengan menyodok secara berulang-ulang sampai bersih. Setelah semua lubang pipa kapiler *cooler* selesai dibersihkan, kita lakukan pencucian *cooler* dengan cara menyemprotkan air kedalam lubang-lubang pipa kapiler. Penyemprotan ini jika perlu dilakukan dengan tekanan air yang cukup tinggi agar kotoran yang didalam pipa kapiler dapat keluar seluruhnya. Sebelum penutup *cooler* dipasang kembali terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel pada penutup *cooler* tersebut.

2) Menaikkan kapasitas pendingin air laut yang digunakan.

Dalam melakukan proses ini, pertama-tama kita melihat tekanan pada pompa air laut sebagai media pendingin air tawar. Bila tekanan pompa pendingin berkurang sementara bekerja dengan normal, kita adakan pengecekan pada saringan, kita lakukan pembersihan sebab adanya kotoran yang menempel pada saringan yang dapat menghambat aliran air laut dari *sea*

*chest* untuk dihisap kedalam pompa. Selanjutnya memeriksa dan memastikan bahwa kran-kran semua terbuka penuh, sebab jika tertutup atau terbuka setengah juga akan mengakibatkan air laut masuk ke *cooler* berkurang.

Apabila kapasitas air laut pendingin yang digunakan untuk mendinginkan air tawar dalam *cooler* berkurang akibat dari tekanan pompa air laut tersebut, maka perlu memeriksa beberapa bagian-bagian yaitu:

- a) Pemeriksaan sudu-sudu impeler terhadap korosi, sebab impeller sering kali terkikis oleh air laut yang mengandung kadar garam yang menyebabkan korosi pada impeller dan keropos pada sudu-sudu tersebut. Jika hal ini terjadi maka daya yang dihasilkan pompa sudah tidak maksimal, maka perlu dilakukan perbaikan pada sudu-sudu yang sudah keropos supaya tidak ada lagi lubang-lubang atau celah-celah pada sudu impeller dan bila perlu diganti dengan yang baru agar daya pompa tersebut dapat bekerja dengan normal.
- b) Periksa keadaan bearing shaft pompa dari keausan sebab dapat mempengaruhi putaran pompa. Untuk mengatasi hal ini, sebaiknya segera mengganti bearing tersebut dengan yang baru sesuai dengan ukurannya. Perlu juga memberi gemuk sebagai pelumasan pada bearing tersebut agar dapat berputar bebas.
- c) Periksa kemungkinan adanya kebocoran pada *gland packing* sebab jika terjadi kerusakan atau robek, maka akan mengakibatkan air bisa keluar melalui kebocoran pada *gland packing* pompa tersebut sehingga menyebabkan menurunnya tekanan pompa. Dalam mengatasi hal ini, *gland*

*packing* diganti dengan yang baru sesuai dengan ukurannya dan pada saat pemasangan perlu diperhatikan bautnya agar tidak menimbulkan kebocoran.

- d) Adanya kebocoran-kebocoran yang terjadi pada pipa atau sambungan pipa air laut juga mempengaruhi kapasitas air laut yang masuk ke *fresh water cooler*. Jika hal ini terjadi, maka segera di atasi kebocoran-kebocoran dengan cara membalut atau menyumbat bagian yang bocor dan jika keadaan memungkinkan segera untuk mengelas atau mengganti pipa yang bocor dengan pipa yang baru.

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari karya ilmiah ini adalah sebagai berikut:

Naiknya temperatur air pendingin pada mesin induk disebabkan oleh banyaknya kotoran yang menempel pada pipa-pipa pendingin sehingga mengakibatkan menurunnya tekanan pendingin air laut yang masuk ke dalam fresh water cooler.

#### **B. Saran**

Guna menghindari terjadinya panas pada mesin induk maka hendaklah dilakukan pembersihan pada strainer air laut dan fresh water cooler terhadap endapan kotoran yang menempel didalam cooler tersebut secara berkelanjutan sesuai dengan jadwal perawatan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Henry & Triyono(1975:75).Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel

P. Van Maanen ( 1983).Marine Motor Diesel Kapal Jilid II

Design,Operation and Maintenance by Lars Larsson and Hoyte C.Raven ( 2018 )

<http://forumfloridasportman.com>

<http://.maritimeworld.web.id>

<https://nl.linkedin.com/in/pimvanmaanen>

<http://pendinginmainengineardiansyahab.>

<http://ptmhafildhiya.blogspot.com>

[www.academia.edu/5274655/Teknik Pendingin dan Kriogenik](http://www.academia.edu/5274655/Teknik_Pendingin_dan_Kriogenik)

[www.atlanticnavigation.com](http://www.atlanticnavigation.com)

# LAMPIRAN

## 1.Ship Particular supply vessel SV. BNI CASTOR



**PT. BAHTERA NIAGA INTERNASIONAL**  
 RPX CENTER BUILDING 8<sup>TH</sup> FLOOR  
 JL. RAYA CIPUTAT NO 99 PONDOK PINANG JAKARTA 12310  
 T : +6221 7591 3224 ; F : +6221 759103226  
 Email : [bni@bahteraniaga.com](mailto:bni@bahteraniaga.com)  
 Site : [www.bahteraniaga.com](http://www.bahteraniaga.com)

**SHIP PARTICULAR**

**VESSEL NAME** : BNI CASTOR  
**CALL SIGN** : JZFB  
**IMO NO** : 9651369  
**OFFICIAL NO** : 334522  
**MMSI** : 525005225

**SPECIFICATION :**  
**Year Built** : 2012  
**Flag/Port Registry** : Indonesia  
**Class** : ABS / BKI  
**GT / DWT / NT** : 1633 / 1340 / 490  
**DISPLACEMENT** : 2957,093

**GENERAL :**  
**Length Over All** : 59.25 m  
**Length B.P.** : 52.20 m  
**Breadth** : 14.95 m  
**Depth Mid** : 6.10 M  
**Max Draft** : 4.95 m  
**Speed** : 13.00 Knots @ 100% MCR at Ballast Condition  
**DP System** : DP-1 Kongsberg

**ACCOMODATION :**  
**Cabins** : 1 man cabin x 4 – 4 man  
 : 2 man cabin x 3 – 6 man  
 : 4 man cabin x 8 – 32 man  
**Total** : 42 man  
**Hospital** : 1 Single

**MACHINERY :**  
**Main Engine** : 2 x CAT 3516B, 2575 BHP @ 1600 rpm  
**Gearbox** : 2 x Reintjes LAFF873L, Ratio 7.526:1  
**Main Generator** : 2 x 350 KW, 415/3/50 - diesel engine driven  
**Shaft Generator** : 2 x 800 KW, 415/3/50 – main engine driven via the gearbox PTO.  
**Emgncy Generator** : 1 x 65 KW 415/3/50  
**Bow Thruster** : 2 x Bow CPP Tunnel thrusters, 8 mT thrust  
**Steering Gear** : 2 x Electro-Hydraulic driven steering gear  
**Propellers** : 2 x CPP

**CARGO CAPACITY :**  
**Deck Area** : 320 m<sup>2</sup>  
**Deck Loading** : 7.5 Tons / m<sup>2</sup>  
**Fresh Water** : 300 m<sup>3</sup>  
**Fuel Oil** : 520 m<sup>3</sup>  
**D.W/Ballast** : 400 m<sup>3</sup>  
**Foam** : 13 m<sup>3</sup>  
**Detergent** : 13 m<sup>3</sup>  
**Mud** : 375 m<sup>3</sup>  
**Mud/Brine** : 165 m<sup>3</sup>

**Lightship Weight** : 1606.959 MT  
**Dead Weight** : 1350.134 MT  
**Air Draught** : 26 M

**BULK HANDLING SYSTEM**  
 Suitable for Carriage of Cement / Baryte  
**Class** : ABS  
**Total Capacity** : 6600 ft<sup>2</sup> approx. (in 4 tanks)  
**Working pressure** : 80 psi

**TOWING/ANCHOR HANDLING EQUIPMENT :**  
**Bollard Pull** : 65 Tons  
**Towing – AH winch** : 1 x Electro-Hydraulic Brake Holding(AH/Towing) : 200 mT  
**Drum Capacity** : Pull 1st Layer(Anchor Handling/Towing) : 150 mT  
 : 1000 M of Ø 56 mm wire for top drum (Anchor Handling)  
 : 1000 M of Ø 56 mm wire for top drum (towing)  
**Towing Pins** : 2 x vertical hydraulic towing pins 200 mT  
**Shark Jaw** : 1 x hydraulically fork type retractable, 200 mt SWL, suitable for Ø32 – 114 mm wire and Ø38 – 114 mm chain  
**Stern Roller** : 1 unit 4000 mm x 1600 mm diameter with 200 mT SWL  
**Crane** : 3 Tons @ 9 m  
**Others** : - 1 x hydraulic driven Storage Reel, 5 mT @ 15 m/min drum capacity of Ø 56 mm wire x 1,000 m  
 - 2 x hydraulic driven Capstan, 5 mT @ 15 m/min  
 - 2 x hydraulic driven tugger winch, 10 mT @ 15 m/min

**FIRE FIGHTING EQUIPMENT :**  
**Fire pump** : FIFI Class 1 Capacity 2 x 1200 m<sup>3</sup>/Hr  
**Oil Dispersant** : 2 x 6m aluminums pipe spray booms c/w in-line Inductor  
**CO2 System** : CO2 Fixed protection System for engine room

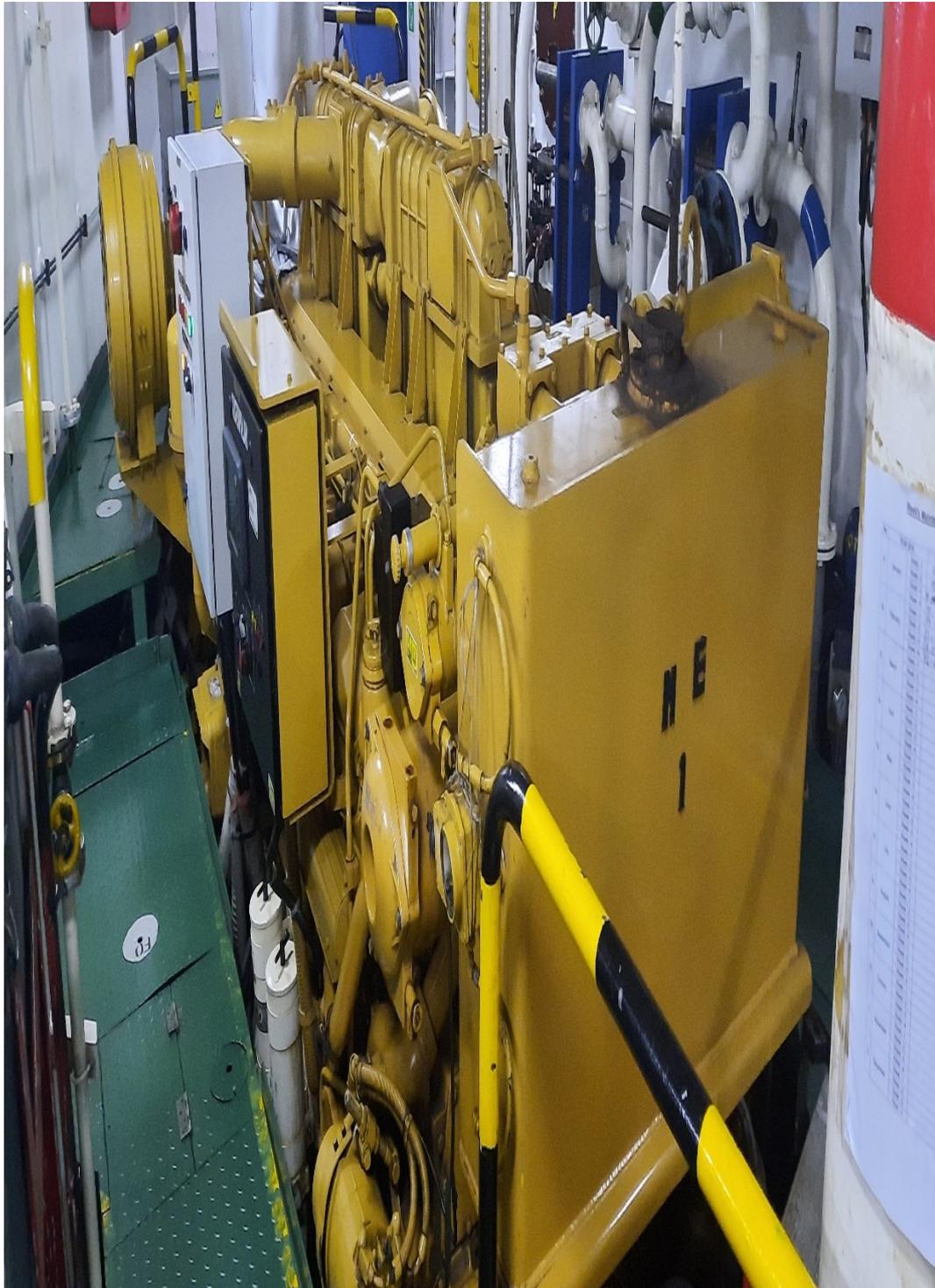
**NAVIGATION :**

- Echo Sounder
- X-Band Radars
- Gyro Compass
- Inmarsat C
- SART
- Doppler Speed Log
- Auto Pilot
- GPS Plotter
- Weather Facsimile
- Magnetic Compass
- VHF radio
- EPIRB
- Navtex Receiver
- AIS

**COMMUNICATION :**

- GMDSS Area A1+A2+A3
- PA/Talk Back and Sound Powered Telephone System
- AutoTelephone System

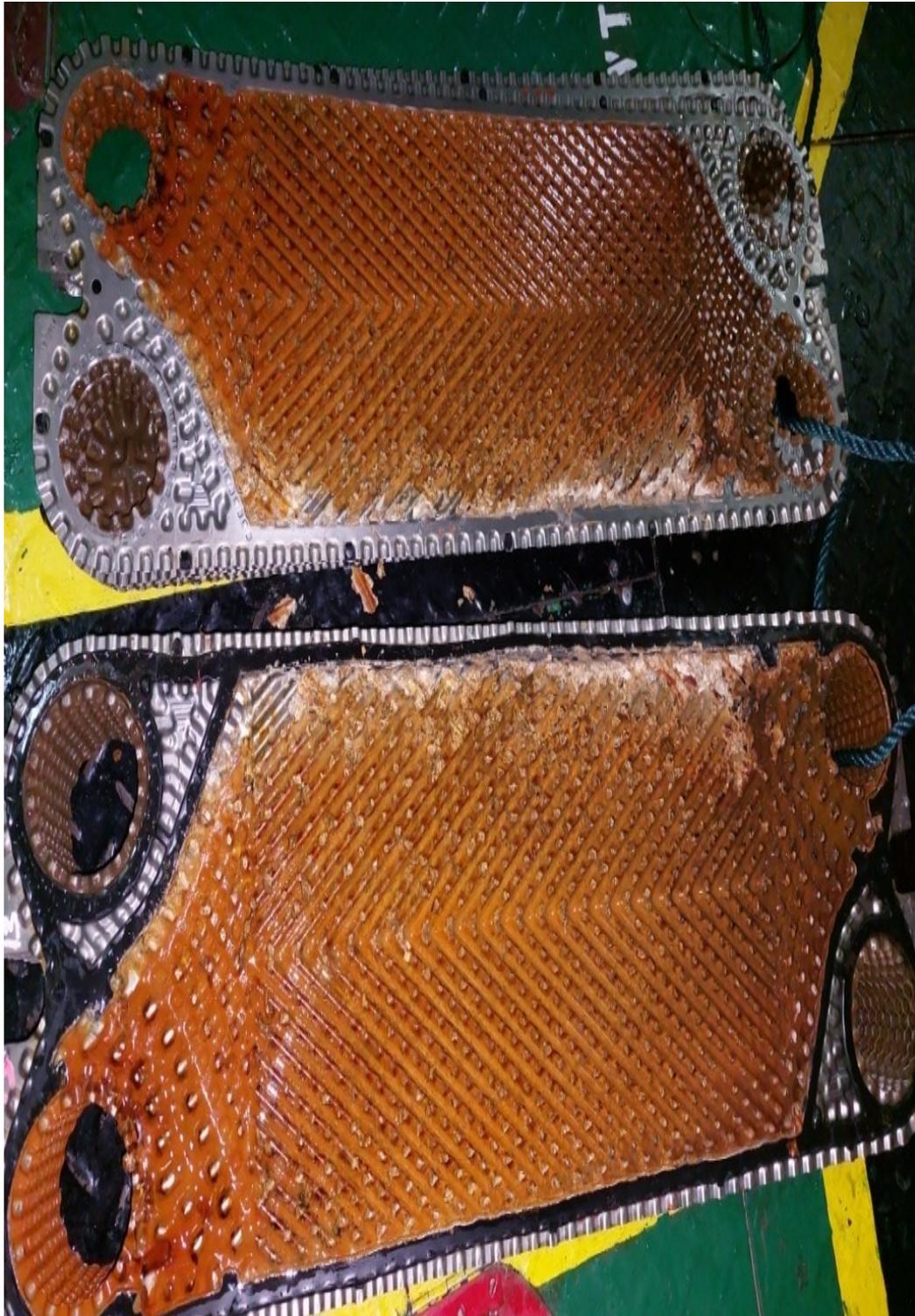
## 2. Tampilan Main Engine port side



### 3. Pembersihan main sea chest ER supply vessel SV. BNI CASTOR



4. Plate cooler HT/LT water side



**DAFTAR LAMPIRAN**

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1 Ship Particular Supply Vessel SV.BNI CASTOR..... | 33 |
| Lampiran 2 Tampilan Main Engine Port Side.....              | 34 |
| Lampiran 3 Pembersihan Main Sea Chest ER SV.BNI CASTOR..... | 35 |
| Lampiran 4 Plate Cooler HT / LT Water Side.....             | 36 |

**DAFTAR PUSTAKA**

*Henry & Triyono(1975:75).Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel*

*P. Van Maanen ( 1983).Marine Motor Diesel Kapal Jilid II*

*Design, Operation and Maintenance by Lars Larsson and Hoyte C.Raven ( 2018 )*

<http://forumfloridasportman.com>

<http://.maritimeworld.web.id>

<https://nl.linkedin.com/in/pimvanmaanen>

<http://pendinginmainengineardiansyahab.>

<http://ptmhafildhiya.blogspot.com>

[www.academia.edu/5274655/Teknik Pendingin dan Kriogenik](http://www.academia.edu/5274655/Teknik_Pendingin_dan_Kriogenik)

[www.atlanticnavigation.com](http://www.atlanticnavigation.com)

## RIWAYAT HIDUP



HERMANTO Lahir di Soppeng pada tanggal 01 September 1991, anak ke 3 ( tiga ) dari pasangan Nawung dan Junnu. Penulis mulai Pendidikan sekolah dasar pada tahun 1997 di SDN 176 Dabbare sampai 2003, kemudian melanjutkan Pendidikan ke SMPN 3 Liliraja sampai 2006, Kemudian melanjutkan Pendidikan ke SMAN 2 WATANSOPPENG sampai 2009, Kemudian melanjutkan Pendidikan ke Ami Veteran Makassar sampai tahun 2014.

Kemudian pada tahun 2015 melaksanakan tugas sebagai perwira mesin di atas kapal, kemudian pada tahun 2019 penulis kembali ke kampus PIP Makassar mengambil ATT II , selanjutnya pada tahun 2020 sampai tahun 2023 bekerja di kapal sebagai senior engineer dan tahun 2023 bulan November melanjutkan Pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar untuk program diklat pelaut tingkat ATT I.