



**ANALISIS TERJADINYA KEBOCORAN AIR PENDINGIN PADA MOTOR
DIESEL MAIN ENGINE MESIN 2 TAX YANMAR KE DALAM RUANG
PEMBAKARAN DI MV. ABUSAMAH**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada Politeknik Ilmu
Pelayaran Semarang**

Oleh:

ABDURRAHMAN ROSYID

NIT.551811236876T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMUPELAYARAN SEMARANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TERJADINYA KEBOCORAN AIR PENDINGIN PADA MOTOR
DIESEL MAIN ENGINE MESIN 2 TAX YANMAR KE DALAM RUANG
PEMBAKARAN DI MV. ABUSAMAH**

DISUSUNOLEH: ABDURRAHMAN ROSYID

NIT.551811236876T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan
Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 18 Juli 2024.

Dosen Pembimbing I

Materi


AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd

Pembina Tk.1 (IV/b)

NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodelogi dan Penulisan


IMAM SAFFI, S.Si.T., M.Si

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19771222 200502 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



Dr.ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.E

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Terjadinya Kebocoran Air Pendingin Pada Motor Diesel Main Engine Mesin 2 Tax Yanmar Ke Dalam Ruang Pembakaran MV.ABUSAMAH” karya:

Nama : ABDURRAHMAN ROSYID

NIT : 551811236876 T

Program Studi : D-IV TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Senin....., tanggal 14 - 10..2024

Semarang, 14-10-2024...

Penguji

Penguji I : Dr. DARUL PRAYOGO, S.Pd, M.Pd.

Pembina (IV/a)

NIP. 19850618 201012 1 001



Penguji II : AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E.

Pembina (IV/b)

NIP. 19641212 199808 1 001



Penguji III : MOHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.Kom, M.Si

Penata (III/c)

NIP. 19860926 200604 1 001



Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt.Sukirno, M.MTr., M.Mar

Pembina Tk. I (IV/b)

NIP.19671210 199903 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Abdurrahman Rosyid

NIT : 551811236876 T

Program Studi : D-IV Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis Terjadinya Kebocoran Air Pendingin Pada Motor Diesel Main Engine Mesin 2 Tax Yanmar Ke Dalam Ruang Pembakaran MV.ABUSAMAH”. 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, 06, 08, 2024

Yang _____ an,



METERAI
TEMPEL
10000
4C68AIX35034268

Abdurrahman Rosyid

NIT.551811236876 T

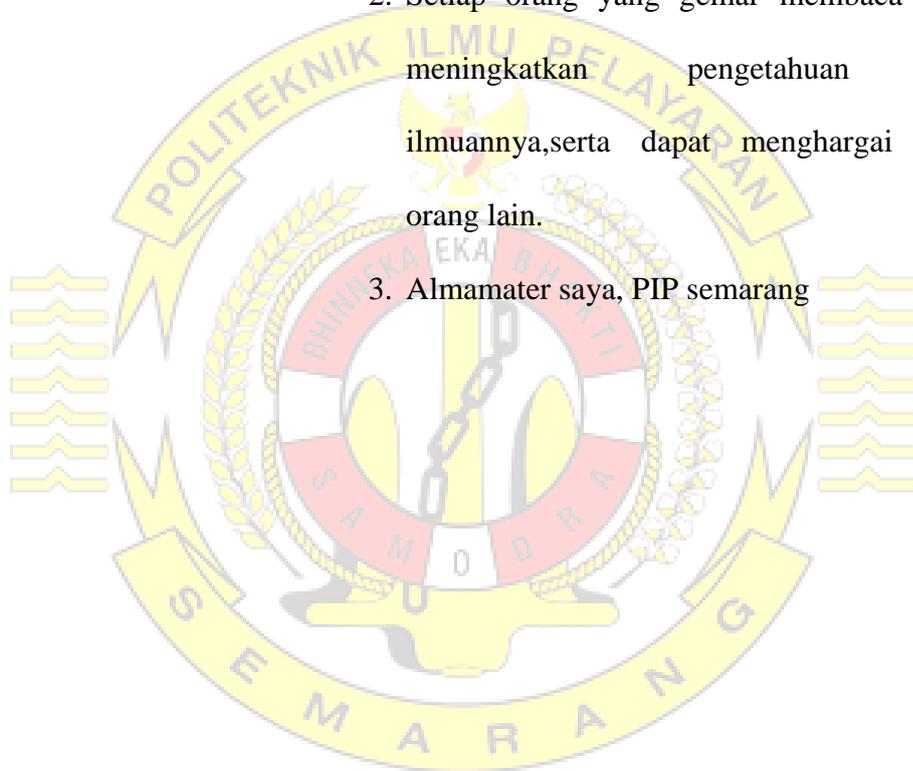
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Tidak ada kata tidak bisa yang ada hanya tidak mau”

Persembahan:

1. Kedua orang tua
2. Setiap orang yang gemar membaca untuk meningkatkan pengetahuan dan ilmuannya,serta dapat menghargai karya orang lain.
3. Almamater saya, PIP Semarang



PRAKATA

Segalapuji dan rasa syukur, yang penulis lakukan sebagai bentuk pujian kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Terjadinya Kebocoran Air Pendingin Pada Motor Diesel Main Engine Mesin 2 Tax Yanmar Ke Dalam Ruang Pembakaran MV.ABUSAMAH”.

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.

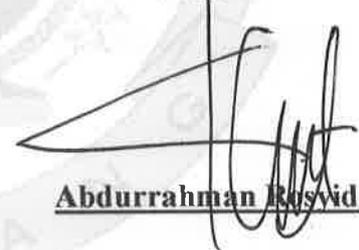
Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Capt.Sukirno M.MTr.,M.Mar, Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Dr.Ali Muktar sitompul, M.T., M.Mar.E, Selaku ketua Program Studi Teknika PIP Semarang
3. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.pd. selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang telah memberikan arahan dan bimbingannya.
4. Yth. Bapak Imam SAFI'I, S.SiT.,M.Si.selaku Dosen pembimbing metodologi dan penulisan yang telah memberikan arahan dan bimbingannya.

5. Yth. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar memberi pengarahan dan bimbingan selama Saya menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Yth. Orang tua Saya, Bapak H.Didi Sumadi dan Ibu Hj.Ati Roslina serta ketiga saudara Saya yang selalu memberi do'a semangat dan motivasi.
7. PT.Pupuk Indonesia Logistik yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melaksanakan praktek laut.
8. Crew MV. ABUSAMAH yang telah memberikan dan membimbing peneliti selama praktek laut.
9. Teman-teman periode 99 yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.

Semarang...06...08...2024

Penulis,



Abdurrahman Rusyid

NIT. 551811236876 T

ABSTRAKSI

Rosyid, Abdurrahman. 2024, NIT: 551811236876 T “*Analisis Terjadinya Kebocoran Air Pendingin Pada Motor Diesel Main Engine Mesin 2 Tax Yanmar Ke Dalam Ruang Pembakaran MV.ABUSAMAH*”.Skripsi. Program Diploma IV,Program StudiTeknika, PoliteknikIlmuPelayaran Semarang.PembimbingI : Amad Narto,M.Mar.E, M.Pd, Pembimbing II :Imam Safi’i, S.Si.T., M.Si.

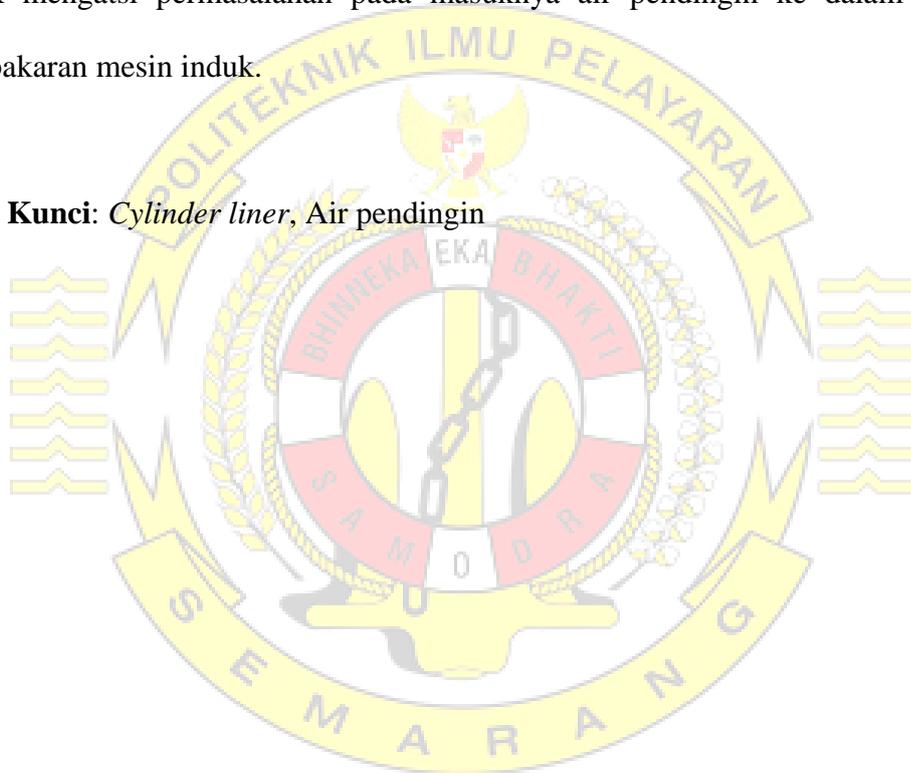
Mesin induk merupakan mesin penggerak utama di kapal yang menjadi penggerak/pendorong kapal supaya kapal dapat berjalan maju atau mundur sesuai pengoperasian, dimana pada saat proses pembakaran akan terjadi panas di dinding ruang pembakaran (tutup silinder,bagian atas torak,bagian atas silinder,katup buang) dan sekitarnya. Untuk mencegah pengurangan kekuatan material dan perubahan bentuk termis maka bagian-bagian tersebut harus di dinginkan. Pendinginan adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menyerap atau memindahkan panas, sebagai bahan pendingin yang sangat baik untuk menyerap panas yaitu air tawar.

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Analisis kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan prosedur analisis yang tidak menggunakan prosedur analisis statistic atau cara kualifikasi lainnya. penelitian kualitatif didasarkan pada upaya membangunn pandangan mereka yang di teliti yang rinci, dan dibentuk dengan kata-kata, gambaran holistic dan rumit.

Faktor yang menyebabkan masuknya air pendingin ke dalam mesin induk di MV.Abusamah, bagaimana dampak terjadinya kebocoran air pendingin ke dalam mesin induk, upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi masuknya air pendingin ke dalam mesin induk.

Tujuan peneliti ini untuk mengetahui apa faktor penyebab masuknya air pendingin ke dalam ruang pembakaran pada mesin induk kapal dan upaya apa untuk mengatasi permasalahan pada masuknya air pendingin ke dalam ruang pembakaran mesin induk.

Kata Kunci: *Cylinder liner*, Air pendingin



ABSTRACT

Rosyid, Abdurrahman. 2024, NIT: 551811236876 T "Analysis of the Occurrence of Cooling Water Leakage in the Main Engine Diesel Motor of the Yanmar 2 Tax Engine into the Combustion Chamber of MV.ABUSAMAH". Thesis. Diploma IV Program, Engineering Study Program, Semarang Maritime Polytechnic. Supervisor I: AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd, Supervisor II:IMAM SAFTI, S.Si.T., M.Si.

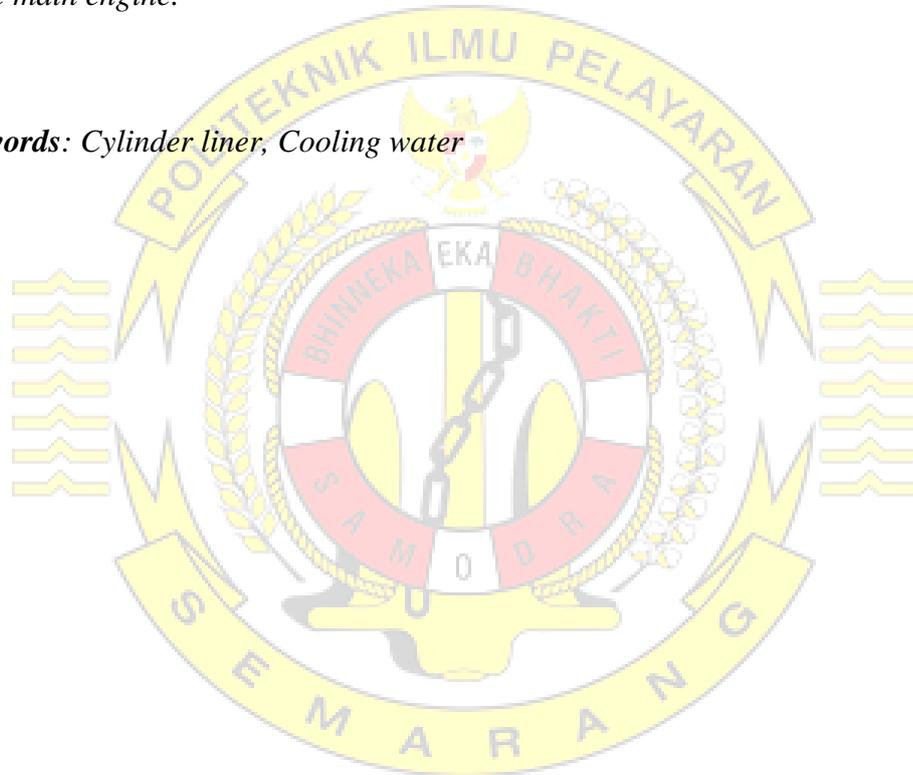
The main engine is the main propulsion engine on the ship which is the driver/pusher of the ship so that the ship can move forward or backward according to operation, where during the combustion process heat will occur in the walls of the combustion chamber (cylinder cover, top of the piston, top of the cylinder, exhaust valve) and surrounding. To prevent a reduction in material strength and thermal deformation, these parts must be cooled. Cooling is a system that functions to absorb or transfer heat, as an excellent cooling material for absorbing heat, namely fresh water.

This research method uses descriptive qualitative methods. Qualitative analysis is research that produces analytical procedures that do not use statistical analysis procedures or other qualification methods. Qualitative research is based on efforts to build detailed views of those who are researched, and formed with words, holistic and complex images

Factors that cause cooling water to enter the main engine on the MV. Abusamah, what is the impact of cooling water leaking into the main engine, what efforts are being made to overcome the entry of cooling water into the main engine.

The aim of this researcher is to find out what factors cause the entry of cooling water into the combustion chamber of the ship's main engine and what efforts to overcome the problem of the entry of cooling water into the combustion chamber of the main engine.

Keywords: *Cylinder liner, Cooling water*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Peneliti.....	8
D. Manfaat Peneliti.....	9
BAB II TINJAU PUSTAKA.....	10

A. Kajian Teori.....	10
B. Kerangka Pemikiran.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Metode Penelitian.....	20
B. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	20
C. Jenis Dan Sumber Data.....	21
D. Teknik Pengumpulan Data.....	22
E. Instrumen Penelitian.....	23
F. Teknik Analisi Data Kualitatif.....	24
G. Pengujian Keabsahan Data.....	27
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	33
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	33
B. Deskripsi Data.....	34
C. Temuan.....	35
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	39
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Simpulan.....	58
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60



DAFTAR TABEL

Table I.I Data Perawatan dan Perbaikan yang tidak terduga.....56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Mesin Pendingin.....	40
Gambar 2.1 Kebocoran Mesin Pendingin.....	46
Gambar 2.2 Kebocoran Mesin Pendingin.....	47
Gambar 3.1 Proses Repair Pipa Pendingin.....	51
Gambar 4.1 <i>Overhaul</i> Pada Jacked <i>Cooling</i>	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Crew List MV.Abusamah.....	64
Lampiran 2 Ship Particular MV.Abusamah.....	65
Lampiran 3 Transkrip Daftar Wawancara I.....	66
Lampiran 4 Daftar Riwayat Hidup.....	69



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelayaran komersial tetap menjadi hal penting dalam sistem transportasi global modern untuk pergerakan manusia dan produk. Kinerja mesin utama sangat penting untuk menjamin kelancaran pengoperasian kapal selama berlabuh dan berangkat dari pelabuhan. Mesin utama sebuah kapal adalah mesin penggerak atau mesin penggeraknya, dan fungsi utamanya adalah menghasilkan gaya dorong yang diperlukan agar kapal dapat bergerak maju atau mundur dengan lancar (Rustina & Hutasuhut, 2024).

Mesin induk pada kapal memainkan peran vital dalam menjamin keberhasilan perjalanan laut. Sebagai mesin utama, fungsi utamanya adalah mengonversi energi dari bahan bakar menjadi daya mekanis yang dapat digunakan untuk menggerakkan kapal (Utomo, 2020). Proses ini melibatkan berbagai komponen dan sistem yang terintegrasi dengan baik untuk mengoptimalkan kinerja kapal. Pentingnya pengoperasian mesin induk tidak hanya terbatas pada aspek teknis semata, tetapi juga berdampak langsung pada efisiensi operasional, keamanan kapal, dan keselamatan pelayaran. Sebuah kapal yang dilengkapi dengan mesin induk yang handal dan dioperasikan dengan baik akan memiliki kinerja yang stabil dan efisien dalam menjalankan tugasnya, baik itu berlayar di lautan terbuka maupun berlabuh di pelabuhan sibuk (Nugraha, 2020).

Selain itu, perawatan dan pemeliharaan yang teratur terhadap mesin induk menjadi kunci dalam memastikan kelancaran operasi kapal secara keseluruhan. Dengan menjaga kondisi optimal mesin, risiko terjadinya kerusakan yang dapat mengganggu pelayaran dapat diminimalkan, sehingga memastikan keandalan dan keamanan kapal selama berlayar. Dalam konteks keseluruhan, mesin induk memainkan peran yang sangat penting dalam memastikan kelancaran dan keberhasilan pelayaran niaga modern (Nurtjahyo, 2023). Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang fungsi dan pengoperasian mesin induk menjadi hal yang tak terpisahkan bagi para pelaut dan industri pelayaran secara keseluruhan.

Saat melakukan praktek laut, mesin utama pilihan penulis adalah motor diesel. Mesin yang menggerakkan kapal dengan menggunakan mesin pembakaran dalam disebut *motor diesel*. (Sariffudin & Widada, 2021). *Motor diesel* dalam adalah sebuah pesawat terbang yang ditenagai oleh pembakaran bahan bakar dan udara di dalam silinder motor untuk menghasilkan tenaga mekanik atau tenaga rotasi (Nurtjahyo, 2023). Jadi *motor diesel* adalah pesawat terbang yang menggunakan panas yang dihasilkan selama pembakaran bahan bakar diesel di motor untuk menghasilkan tenaga mekanik atau energi panas (Hendrawan & Nugroho, 2020). Gas pembakaran yang terjadi mampu menggerakkan piston yang kemudian memutar poros engkol.

Pendinginan yang sempurna diperlukan agar motor diesel yang digunakan agar penggerak kapal dapat berjalan dengan lancar. Salah satu komponen penting kapal yang memerlukan perawatan hati-hati adalah sistem pendingin, karena kinerja mesin sangat menentukan seberapa baik kapal beroperasi.(Daryanto, 2021), karena dinding silinder mesin diesel selalu terkena panas hasil pembakaran melalui radiasi, khususnya transmisi panas melalui cahaya atau sinar. Suhu tinggi yang dihasilkan oleh pembakaran dapat membahayakan piston dan silinder jika silinder tidak didinginkan. Sebab, oli yang melumasi piston akan encer dan cepat menguap.

Sistem pendingin air tawar pada mesin induk sering kali mengalami gangguan pada saat pengoperasian mesin induk. Untuk itu, awak mesin kapal harus berhati-hati dalam memastikan kelancaran operasional untuk mencegah gangguan pada sistem saat kapal sedang transit. Mengingat memudahkan pengoperasian mesin utama dan mesin bantu saat kapal berada di laut dan saat berlabuh di pelabuhan, maka sistem pendingin memegang peranan penting dalam pengoperasian kapal. Tujuan utama sistem pendingin air asin adalah untuk menyiapkan sistem dan media pendingin yang memadai untuk memfasilitasi pendinginan komponen mesin tertentu, termasuk cairan pelumas dan ruang bakar. Melalui lubang sea chest, cairan pendingin air laut dimasukkan, dan kemudian diangkut ke penukar panas melalui pipa intake manifold. Dalam semua kondisi pengoperasian, suhu pengoperasian mesin dapat dipertahankan pada kecepatan kapal apa pun selama siklus pasokan air pendingin berjalan lancar. Di sisi lain, masalah pada sistem pasokan air

pendingin dapat mengakibatkan kerusakan pada bagian-bagian mesin, yang dapat menyebabkan masalah pada sistem operasi mesin atau bahkan kegagalan operasional.

Pada motor diesel, oli, air, dan udara semuanya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pendingin. Air adalah zat pendingin terbaik untuk menyerap panas dari ketiganya. Meskipun dapat menyebabkan korosi pada permukaan yang terkena air pendingin dan terbentuknya kerak keras pada permukaan yang didinginkan, air laut sering kali digunakan dalam sistem pendingin (Prasetyo, 2020), sehingga perpindahan panas terganggu, menyebabkan saluran pendingin menyempit dan tersumbat. Oleh karena itu, air tawar lebih sering digunakan sebagai cairan pendingin karena mempunyai kelebihan yaitu tidak menyebabkan pengendapan kerak pada permukaan logam, memiliki daya tahan yang lebih lama, dan melindungi seluruh permukaan logam yang terkena air pendingin dari karat atau korosi. Banyak bagian yang bekerja sama untuk membantu sistem pendingin dalam tugasnya mendinginkan mesin. Ini mendinginkan cairan pelumas, ruang bakar, dan blok mesin melalui celah pada jaket mesin. Untuk kapal kecil, sistem pendingin terbuka adalah pilihan terbaik. Dalam sistem ini, air laut dipompa ke dalam mesin dan kemudian dikeluarkan setelah mesin didinginkan. Sebagai perbandingan, sistem pendingin tertutup menggabungkan sistem pendingin air tawar dengan sistem pendingin air laut. Di sini, air panas berfungsi sebagai media pendinginan langsung dan penyerapan panas dari

mesin dan bagian lainnya. Air laut kemudian mendinginkan air tawar, yang kemudian didaur ulang kembali ke mesin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh dari hasil penelitian (Ginting et al., 2018) diperoleh bahwa penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah motor diesel Yanmar TF 85 MLY-di yang sulit dihidupkan pada putaran stasioner. Melalui metode pustaka, survei lapangan, wawancara, dan tindakan, dilakukan analisis terhadap pompa injeksi. Sebelum perbaikan, tekanan rata-rata nozzle adalah 80 bar, sedangkan setelah perbaikan tekanannya meningkat menjadi 117 bar (tekanan standar nozzle adalah 120 bar). Hasil pengukuran menunjukkan adanya keausan pada plunger sebesar 0.001 mm yang menyebabkan kesulitan dalam menghidupkan motor pada putaran stasioner. Setelah perbaikan pada pompa injeksi dilakukan, *motor diesel* Yanmar TF 85 MLY-di kembali stabil dan siap untuk beroperasi (Ginting et al., 2018).

Kerusakan ini tidak hanya mempengaruhi performa mesin secara keseluruhan, tetapi juga dapat meningkatkan emisi gas buang. Sistem pendingin tidak langsung digunakan oleh sistem pendingin mesin diesel onboard. Dengan bantuan bahan aditif, air tawar digunakan dalam sistem pendingin tidak langsung ini untuk mendinginkan mesin. Air tawar tersebut kemudian didinginkan oleh air laut. Mesin tidak didinginkan secara langsung, oleh karena itu digunakan sistem pendingin tidak langsung. *Heat exchanger fresh water cooler* adalah istilah umum untuk bagian yang mendinginkan fresh water. Menjaga suhu air pendingin pada tingkat yang wajar memerlukan

kehati-hatian karena sistem pendingin fresh water sangat penting untuk kinerja motor utama di kapal.

Mesin induk adalah mesin penggerak utama kapal, yang berfungsi sebagai bahan bakar dan tenaga yang memungkinkannya bergerak maju atau mundur sesuai dengan pengoperasiannya (Suharso, 2020). Kinerja mesin induk terpengaruh ketika air pendingin masuk ke ruang bakar (Kristanto & Tirtoatmodjo, 2000). Kebocoran air pendingin pada *motor diesel* main engine yang masuk ke dalam ruang pembakaran adalah salah satu masalah umum yang sering terjadi pada kapal. Kondisi ini dapat berdampak negatif dalam beberapa hal. Pertama, kebocoran tersebut dapat menyebabkan mesin mengalami *overheating* karena jumlah air pendingin yang berkurang tidak lagi mampu menjaga suhu mesin pada level optimal. *Overheating* mampu membuat sejumlah bagian mesin sama sekali tidak berguna. Selain itu, komponen seperti ring piston, liner, dan air pendingin mungkin rusak saat memasuki ruang bakar. Memiliki kemampuan untuk memelihara sistem pendingin secara memadai sangatlah penting, karena panas berlebih atau panas berlebih dapat membahayakan mesin penggerak utama. Tidak melakukan sistem perawatan pada saat mesin hidup menjadi salah satu penyebab sistem pendingin mesin utama kapal tidak berfungsi. Karena sifatnya yang kritis, sistem pendingin mesin utama kapal memerlukan perawatan rutin untuk memastikan pengoperasian yang baik.

Faktor lingkungan dan operasional juga memainkan peran penting, seperti suhu ekstrem, tekanan air yang tidak stabil, atau getaran yang tinggi,

yang dapat mempengaruhi kestabilan sistem pendingin. Terakhir, kesalahan penggunaan atau instalasi juga dapat menyebabkan kebocoran. Kesalahan dalam menyegel sambungan pipa atau selang, penggunaan suhu air yang tidak tepat, atau pemakaian komponen yang tidak sesuai dengan spesifikasi dapat memperburuk masalah kebocoran. Dengan memahami faktor-faktor ini sebagai latar belakang analisis, langkah-langkah perbaikan dan pencegahan dapat diarahkan pada identifikasi, penanganan, dan pencegahan faktor-faktor penyebab potensial kebocoran air pendingin pada *motor diesel* main engine mesin 2 tax Yanmar di MV. Abusamah.

Pada tanggal 31 Maret 2022 pukul 10.00 kapal berlabuh di area banyuwangi. Selanjutnya kapal akan sandar di Pelabuhan Banyuwangi pada 2 April 2022 pukul 13.12. Semua *engine crew* akan melaksanakan *One Hour Notice* sesuai dengan protokol. Pastikan melakukan *blow up* sebelum menguji mesin induk. Ternyata pasokan air katup indikasi keluar saat *cylinder* nomor 7 mesin induk diledakkan. Hal ini menandakan air pendingin masuk ke ruang bakar *cylinder* no.7.

Berdasarkan kejadian ini memerlukan perbaikan pada mesin induk. Kapal tidak bisa merapat di pelabuhan Banyuwangi karena prosesnya yang lama. Maka penulis melakukan sebuah penelitian dengan judul “**Analisis masuknya air pendingin ke dalam mesin induk di kapal MV.Abusamah**”

B. Perumusan Masalah

Dalam penulisan ilmiah, rumusan masalah sangatlah penting, rumusan masalah akan memudahkan penulis dalam melakukan penelitian dan mencari

jawaban permasalahan yang lebih akurat. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa yang menyebabkan masuknya air pendingin ke dalam mesin induk ?
2. Bagaimana dampak terjadinya kebocoran air pendingin ke dalam mesin induk ?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi masuknya air pendingin ke dalam mesin induk ?

C. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian yang ingin dicapai sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab masuknya air pendingin ke dalam mesin induk di kapal MV. Abusamah.
2. Untuk mengetahui Upaya mengatasi permasalahan masuknya air pendingin ke dalam mesin induk.
3. Untuk mengetahui dampak terjadinya kebocoran air pendingin ke dalam mesin induk.

D. Manfaat Penelitian

Dengan penulisan skripsi ini, saya berharap dapat memberikan beberapa manfaat, terutama dalam menambah informasi bagi para pembaca.

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis

Untuk memperkaya dan mengembangkan pengetahuan dan teori yang berkaitan dengan masuknya air pendingin pada mesin induk.

2. Manfaat secara praktis:

Untuk menambah wawasan dan memberikan gambaran praktis kepada para masinis di atas kapal mengenai perawatan yang dilakukan untuk mencegah masuknya air pada mesin induk di kapal MV. Abusamah.

Menambah pengetahuan dan wawasan bagi taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) yang sedang melaksanakan praktek laut tentang perawatan yang dilakukan untuk mencegah masuknya air pada ruang pembakaran, sebagai upaya untuk mendukung dan memperlancar kinerja mesin induk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Dalam penelitian mengenai ruang pembakaran diesel, terlebih dahulu perlu diketahui teori-teori yang digunakan sebagai landasan penelitian. Adapun teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari studi kepustakaan sebagaimana berikut ini:

1. Mesin Induk (*Main engine*)

Mesin diesel adalah mesin pembakaran internal, yang digunakan pada truk, traktor, kapal besar, lokomotif, dan kapal laut, di mana udara dikompresi hingga suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan bahan bakar diesel yang disuntikkan ke dalam silinder. Pembakaran dan emisi dari mesin menggerakkan piston, mengubah energi kimia dalam bahan bakar menjadi energi mekanik (Utomo, 2020). *Main engine* atau mesin utama pada kapal menggunakan mesin diesel. Mesin (*engine*) adalah seperangkat instrumen dinamis (bergerak) dan statis (diam) yang bila digunakan dapat menghasilkan energi (Rohadi & Suwanto, 2022). Seluruh komponen pesawat terbang atau mesin yang dimaksudkan untuk menggerakkan kapal dan dalam kondisi laut secara kolektif disebut sebagai mesin penggerak utama kapal.

Sistem injeksi bahan bakar yang terdiri dari pompa injeksi, injektor, dan berbagai komponen tambahan sangat penting untuk sepeda

motor diesel. Bahan bakar yang disemprotkan harus memiliki karakteristik penyalaan sendiri. Pembakaran pada sistem injeksi atau motor diesel bertujuan untuk menaikkan tekanan silinder, yang pada gilirannya meningkatkan energi panas, dan tekanan ini diubah menjadi energi mekanik melalui poros engkol. Silinder menerima injeksi bahan bakar. Diketahui bahwa bahan bakar hanya dapat terbakar jika bereaksi dengan oksigen atau udara. Ia harus berada dalam kondisi fisik yang sama, khususnya gas, agar dapat merespons. Pada saat yang sama, untuk mendapatkan kombinasi bahan bakar yang seragam, diperlukan penetrasi ke area interior silinder.

2. Pengertian Motor Diesel

Motor diesel dua langkah yaitu *motor diesel* yang poros engkolnya menghasilkan satu tenaga atau tenaga untuk setiap dua langkah piston atau putaran poros engkol (Fathun, 2020) dengan langkah-langkah berikut:

- a. Piston bergerak dari TMB ke TMA. Pada saat itu, operasi pembilasan gas buang dimulai, silinder diisi udara, dan proses kompresi udara berlanjut. Katup udara bilas terbuka 45° sebelum TMB dan menutup 45° setelah TMA.
- b. Bahan bakar disemprotkan ke dalam silinder mulai 10° dan diperpanjang 10° setengah menit sebelum dan sesudah TMA, menyebabkan pembakaran atau ledakan di ruang kompresi. Dengan demikian, katup gas buang mulai terbuka 55° sebelum TMB dan

berakhir 55° sebelum dan sesudah TMB saat piston bergerak dari TMA ke TMB.

Mesin diesel adalah jenis mesin pembakaran internal tertentu, lebih tepatnya pengapian, di mana bahan bakar menyala sendiri karena suhu gas terkompresi yang tinggi daripada memerlukan busi atau perangkat bertenaga eksternal lainnya. Rudolf Diesel dari Jerman merancang mesin ini pada tahun 1892, dan pada tanggal 23 Februari 1893, ia diberikan hak paten untuk mesin tersebut (Radityo & Prabowo, 2023). Menurut (Riswan, 2021), mesin diesel adalah jenis mesin yang diklasifikasikan sebagai mesin pembakaran dalam. Kapasitas yang melekat pada mesin diesel untuk menggambarkan struktur aliran yang tidak stabil dan dihasilkan secara acak di dalam silinder telah menjadikannya pilihan yang disukai banyak pengguna mesin pembakaran dalam 20 tahun terakhir.

3. Bahan Pendingin

Bahan berikut digunakan sebagai bahan pendingin untuk mesin diesel:

a. Air laut

Bahan pendingin air laut mudah didapat dan relatif mudah didapat di kapal. Penggunaan air laut sebagai bahan pendingin memberikan sejumlah keuntungan, antara lain kepadatan yang tinggi dan panas jenis yang tinggi (Dewi, 2020). Hal ini berarti bahwa kapasitas panas yang tinggi dapat ditangani per satuan volume, sehingga terdapat keterbatasan dalam daya dan kapasitas pompa.

Berdasarkan ketersediaannya yang melimpah, air asin dapat dibuang ke laut setelah digunakan sebagai bahan pendingin, sehingga konfigurasi sistem pendingin menjadi lebih sederhana. Air laut tidak serta merta mendinginkan komponen motor, meski memiliki banyak manfaat. Air ini antara lain memiliki persentase mineral terlarut yang tinggi (± 3 proses massa)(Safira Khusnaini & Syainah, 2021).

Ketika mineral ini dipanaskan, mereka berubah menjadi kristal, dan ketika didinginkan, mereka membentuk kerak yang keras. Kekerasan kerak bumi mencegah panas keluar dan menyebabkan terbentuknya saluran pendingin yang sempit. Selain itu, komponen motor yang didinginkan sangat rentan terhadap korosi karena tingginya kadar klorida yang terdapat dalam air laut. Kapan pun motor harus didinginkan, biasanya air laut atau oli pelumaslah yang membantu. Agen ini kemudian menggunakan mekanisme perpindahan panas untuk mengirimkan panas mesin kembali ke air(Wisely Ziliwu & Musa, 2021).

b. Air tawar

Karena tidak banyak air tawar di kapal, air tersebut digunakan secara efektif dan tidak memiliki kualitas yang tidak diinginkan. Air tawar dapat digunakan untuk mendinginkan seluruh komponen sepeda motor karena dengan "melunakkannya" (Onthard), air tersebut menghilangkan udara sebanyak mungkin dan menghasilkan korosi yang minimal atau bahkan tidak ada sama sekali. Itu juga

tidak menghasilkan pengendapan kerak. Air bersih di kapal sangat langka, oleh karena itu segala upaya dilakukan untuk menggunakannya dalam siklus tertutup agar dapat digunakan kembali. Siklus tertutup meliputi saluran, kerah penutup, pompa, bidang pendingin, dan ruang pendingin bagian motor yang harus didinginkan.

Menurut (Herlina & Dika Pratama, 2019), “Motor Bakar”, adalah ruang bakar motor diesel akan mencapai suhu antara 12.000-16.000°C selama proses pembakaran. Oleh karena itu, mendinginkan komponen motor yang bersentuhan langsung dengan gas panas sangatlah penting. Komponen-komponen motor pada akhirnya akan rusak jika tidak didinginkan karena kehilangan kemampuannya dalam menahan gaya gas hasil pembakaran. Pendinginan juga memudahkan pelumasan motor karena, jika tidak ada pendinginan, oli pelumas menjadi sangat cair dan kadang-kadang terbakar.

c. Minyak pelumas

Oli pelumas digunakan tidak hanya sebagai pelumas tetapi juga sebagai bahan pendingin dan penyalur panas gesekan berkat sistem pelumasan motor (Agustafarman, 2023). Meskipun aliran minyak keluar berlebihan, kegunaannya sebagai bahan pendingin dapat dipahami, itu mengalir melalui saluran poros engkol dan masuk ke batang yang bergerak. Oli pendingin dan pelumas dapat mengalir bebas dari piston ke dalam bak mesin. Pipa teleskopik yang

mahal dan mudah patah untuk saluran masuk dan keluar air pendingin diperlukan untuk mengalihkan oli pelumas dari dinding silinder, yang dapat menjadi masalah pada sepeda motor besar. Oli ini dialirkan melalui saluran di batang piston menuju dasar bak mesin. Kita bisa melakukannya tanpa piston sekarang.

Dari segi karakteristik pendinginan, minyak pelumas tidak sebaik air. Hal ini terlihat jelas dari perbandingan massa jenis dan panas jenis kedua bahan. Selain itu, kenaikan temperatur minyak pelumas di dalam piston juga tidak boleh terlalu tinggi karena ada kemungkinan oli akan cepat teroksidasi dan mengendapkan arang di area yang didinginkan.

4. Tujuan Pendingin Pada Mesin Utama/*Main Engine*

Sistem pendinginan adalah sistem fluida dan komponen bekerja sama untuk mengatur suhu kerja mesin untuk kinerja optimal (Wisely Ziliwu & Musa, 2021). Sistemnya adalah terdiri dari komponen internal blok mesin dan kepala. Termostat untuk memantau suhu cairan pendingin, radiator untuk mendinginkan cairan pendingin, tutup radiator untuk mengatur tekanan sistem, pompa air dan sabuk penggerak untuk mensirkulasikan cairan pendingin, serta pipa untuk memindahkan cairan pendingin dari mesin ke radiator semuanya disertakan. Menurut (Marsudi, 2016) tujuan utama sistem pendinginan adalah

- a. Untuk menghentikan lapisan pada dinding silinder agar tidak terbakar.

- b. Untuk mengurangi tekanan panas pada katup, silinder, piston, dan ring piston.
 - c. Untuk meningkatkan efisiensi termal.
5. Fungsi sistem pendinginan

Sistem pendingin (*Inter cooler*) adalah salah satu bagian mesin diesel yang berbentuk kotak terletak pada bagian samping atau bawah kompresor turbo charge, yang terbuat dari lapisan pelat tipis kecil memanjang dan berfungsi untuk menurunkan suhu udara tekan/udara pengisi sebelumnya udara masuk ke dalam silinder. Adapun bagian-bagiannya, *Inter Cooler* terdiri dari dua bagian atau dua sisi yaitu sisi aliran udara dan sisi aliran air pendingin, dimana fungsi dari sisi aliran pendingin adalah untuk menyerap panas dari udara yang masuk ke sisi aliran udara, jadi *Inter Cooler* terdiri dari bagian samping atau bagian luarnya untuk sisi aliran udara dan bagian dalamnya terdiri dari saluran air pendingin masuk dan keluar. Suhu udara yang masuk dan keluar *intercooler* dapat kita pantau dari *termometer* yang terpasang. Jika suhu udara melebihi batas normal, maka dipastikan air pendingin yang masuk ke intercooler tidak mencukupi.

Sebaliknya, gangguan pada sisi aliran udara intercooler diindikasikan jika tekanan udara yang masuk ke dalam silinder turun, seperti yang ditunjukkan oleh *manometer* tekanan yang terpasang. Hal inilah yang menyebabkan turunnya tekanan udara sehingga menurunkan performa mesin induk. Saat ini, sebagian besar mesin penggerak utama

kapal adalah mesin *diesel* dengan *turbocharger*. Salah satu fungsi *turbocharger* ini adalah untuk menurunkan kehilangan gas buang pada tempatnya.

Saat mesin utama beroperasi, *turbocharger* ini beroperasi di bawah tekanan gas buang; arah putaran antar *turbocharger* berlawanan dengan arah putaran *blowerside*. Pada kapal yang berlayar dengan kecepatan mesin 600 rpm dengan muatan dan muatan penuh, putaran *TurboCharger* ditampilkan pada tachometer antara 9000 dan 12000 rpm.

Prinsip Sistem Pendinginan Tujuan sistem pendingin adalah untuk mencegah panas berlebih atau panas berlebih pada mesin agar dapat beroperasi dengan stabil (Wibowo & Arifin, 2024). Fungsi dari sistem pendinginan menurut (Darmawan, 2008) adalah

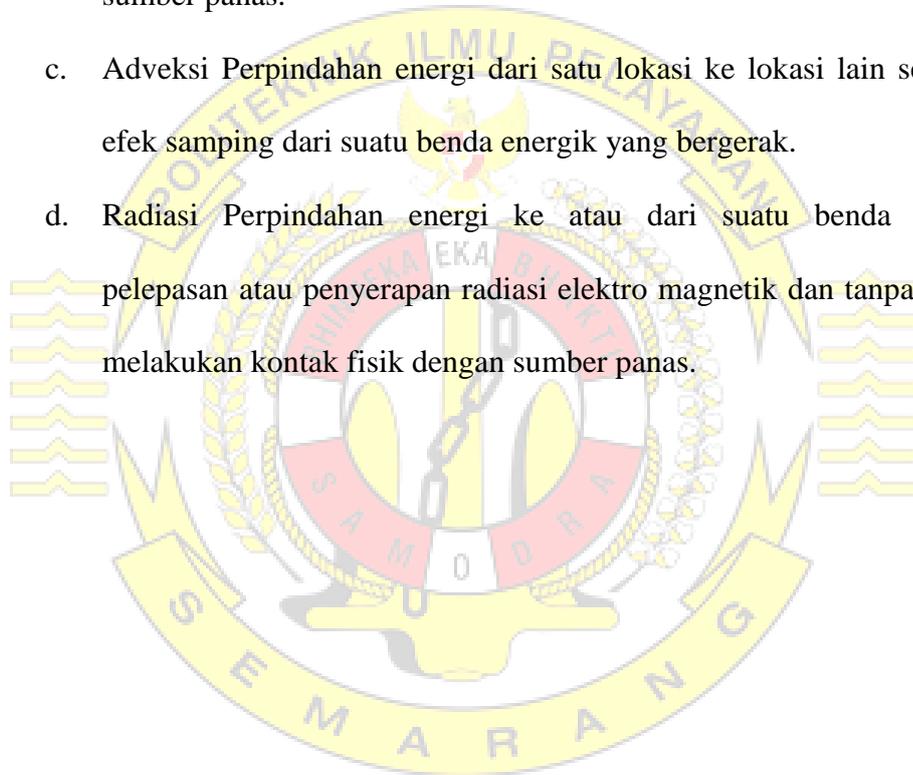
- a. Membuang panas mesin agar tidak merusak bagian-bagian mesin.
- b. Dinginkan mesin secepat mungkin dan atur panasnya hingga mencapai kondisi kecepatan dan suhu yang konstan dan efisien.
- c. Mendinginkan dan mengontrol suhu bagian lain dengan mendinginkan pelumas bersamaan dengan pendinginan mesin yang sama.

6. Perpindahan Panas

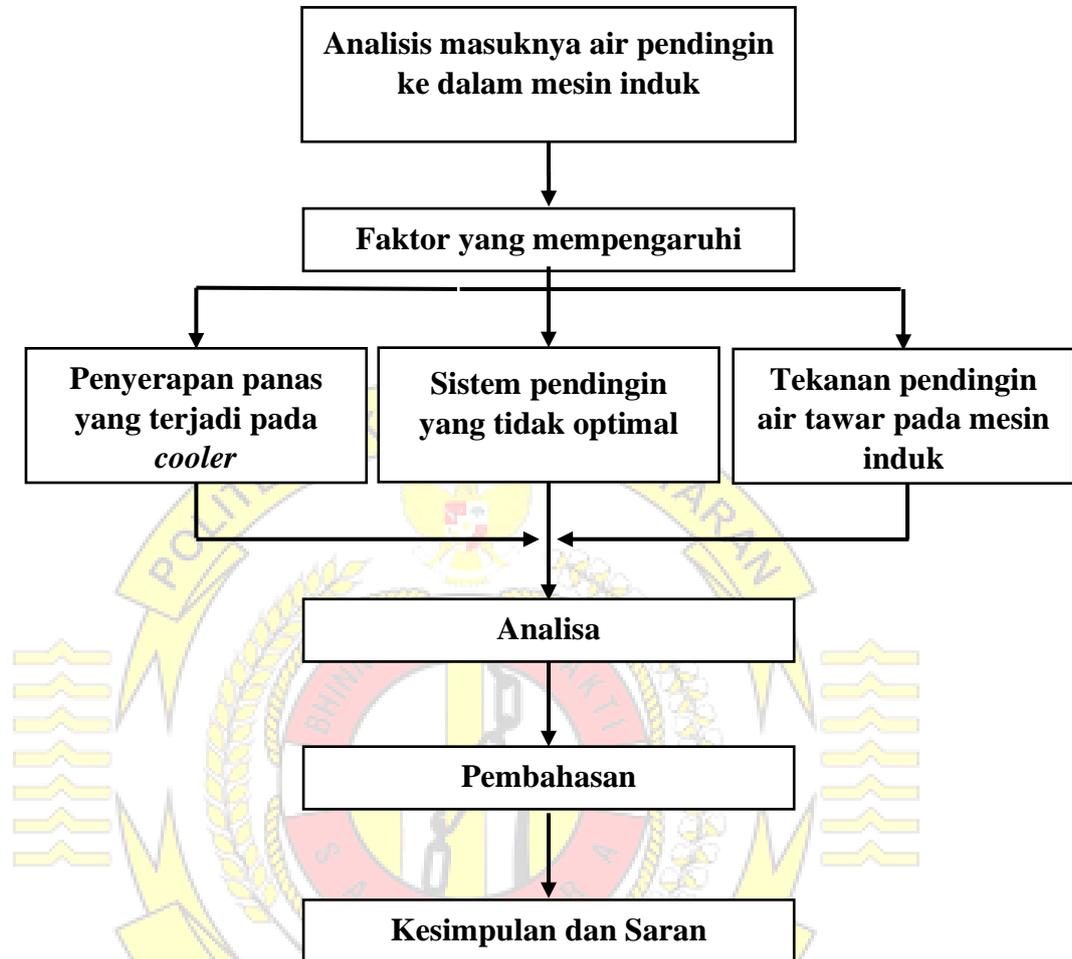
Salah satu bidang teknik termal yang berfokus pada produksi, pemanfaatan, konversi, dan pertukaran panas di seluruh sistem fisik disebut perpindahan panas, atau *heat transfer* (Ilyas, 2019). Ada empat jenis transmisi panas: perpindahan panas perubahan fasa, konveksi

termal, radiasi termal, dan konduktivitas termal(Young & Freedman, 2002) . Bentuk-bentuk dasar perpindahan massa adalah:

- a. Konduksi atau difusi Perpindahan energi antara benda yang mengalami kontak fisik dan sumber panas.
- b. Konveksi Perpindahan energi antara suatu benda dengan lingkungannya akibat adanya pergerakan fluida yang berasal dari sumber panas.
- c. Adveksi Perpindahan energi dari satu lokasi ke lokasi lain sebagai efek samping dari suatu benda energik yang bergerak.
- d. Radiasi Perpindahan energi ke atau dari suatu benda akibat pelepasan atau penyerapan radiasi elektro magnetik dan tanpa harus melakukan kontak fisik dengan sumber panas.



B. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

Sumber sendiri

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Alasan utama mengapa air pendingin naik ke mesin induk MV. Abusamah tersebut antara lain penyerapan panas di bawah standar pada pendingin, pipa air bocor, tekanan air pendingin turun, dan system pendingin tidak memadai akibat kebocoran *jacked cooling*.
2. Pengaruh unsur penggerak mesin induk MV. Abusamah terhadap naiknya air pendingin. Abusamah adalah ketika air dalam system semakin rendah, ia tidak mampu menyerap panas di dalam *jacked* dengan efektif. Hal ini menyebabkan suhu air tawar meningkat sehingga berdampak pada kinerja mesin induk saat bekerja Karena silinder nomor 7 di Kapal MV. Abusamah mengalami *overheat*.
3. Langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan bertambahnya air pendingin yang masuk ke mesin utama MV. Abusamah adalah dengan meningkatkan jumlah kapasitas pendingin air asin yang terpakai dan melakukan perombakan pada *jacked cooling* mesin utama dengan mengganti O-ring *jacked cooling* apa saja. Segel lainnya yang longgar atau rusak. Suhu *jacked cooling* kembali normal setelah penggantian O-ring selesai dan tidak ada kebocoran.

B. Saran

1. Guna menghindari terjadinya proses penyerapan panas yang tidak maksimal maka hendaklah dilakukan pembersihan *Fresh Water Cooler* terhadap endapan kotoran yang menempel didalam *Cooler* tersebut secara kontinyu sesuai dengan jadwal perawatan.
2. Guna mendapatkan besarnya tekanan air pendingin yang memadai masuk ke dalam *Fresh Water Cooler* maka perlu dilakukan pembersihan *Filter* (saringan) secara kontinyu, begitu pula dengan pengecekan pompa sesuai dengan jadwal perawatan pompa.
3. Hendaknya perusahaan memberikan suplai suku cadang *cylinder head* dan *spare part* lain, karena rekondisi *cylinder head* kadang tidak berhasil maksimal yang mempercepat kerusakan dan untuk pembersihan/penggantian air pendingin dilakukan lebih intensif pada saat kapal dock sehingga mengurangi terjadinya korosi bahan *cylinder head*.

Dampak air di pendingin mesin induk sulit dihindari, namun para masinis MV.Abusamah hendaknya melakukan penceratan pada *indicator valve* untuk membuang sisa gas pembakaran dan juga untuk mengidentifikasi kebocoran air di mesin induk sebelum pengoperasian mesin induk, agar hal-hal yang tidak diinginkan terjadi seperti hentakan air (*water hammer*) pada saat awal pengoperasian (*blow up*).

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, R. (2021). Pengantar Metodologi Penelitian. *Kesehatan, November*, 1–5.

Agustafarman. (2023). *Upaya Mencegah Keretakan Kepala Silinder Pada Mesin Induk Untuk Menunjang Kelancaran Pengoperasian Di Aht Ops Astrid*.

Asmuji, L. T. H. (2023). *Statistik Deskriptif - Google Books*. UM Jember Press.

https://www.google.co.id/books/edition/Statistik_Deskriptif/laXKEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Darmawan, I. (2008). *Merawat dan Memperbaiki Mobil Bensin*. Niaga Swadaya.

https://www.google.co.id/books/edition/Merawat_dan_Memperbaiki_Mobil_Bensin/9TuO-eoQtNQC?hl=en&gbpv=0

Daryanto. (2021). *Reparasi Sistem Pendinginan Mesin Mobil*. Bumi Aksara.

https://www.google.co.id/books/edition/Reparasi_Sistem_Pendinginan_Mesin_Mobil/0po_EAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Dewi, S. A. R. (2020). *Turunnya Tekanan Air Laut Pendingin Mesin Induk Di MV. Kedung Mas*.

Fathun. (2020). *Teknologi Dasar Otomotif*. Nilacakra.

https://www.google.co.id/books/edition/Teknologi_Dasar_Otomotif/FJvnDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

- Ginting, P., Bowakh, B., & Sc, M. (2018). *Kerusakan Dan Perbaikan Pompa Injeksi Motor Diesel Yanmar TF 85 MLY- Di*. <http://www.mesinpertanian>
- Gunawan, I. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. 306.
- Hendrawan, A., & Nugroho, A. J. (2020). Pengaruh Turbocharger Terhadap Daya Mesin In Induk KN. Prajapati. In *Majalah Ilmiah Gema Maritim* (Vol. 22).
- Herlina, Y., & Dika Pratama, G. (2019). Mengamati Turunnya Kinerja Injector Motor Induk Di Kapal KM. Zaisan Star II PT. Zaisan Citra Mandiri. In *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim: Vol. I* (Issue 1).
- Hermawan, S., & Amirullah. (2021). *Metode Penelitian Bisnis - Google Books*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Penelitian_Bisnis/tHNMEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- I Made Laut Mertha Jaya. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Anak Hebat Indonesia, 232.
https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Penelitian_Kuantitatif_dan_Kualit/yz8KEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=populasi+dan+sampel&printsec=frontcover
- Ilyas, W. (2019). *Pembuatan Alat Uji Perpindahan Panas Secara Radiasi*.
- Indrawan, R., & Yaniawati, P. (2014). *Metologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Campuran untuk Manajemen, Pembangunan, dan Pendidikan*.

Iskandar, C. S., Upa, S., & Margaret Iskandar. (2019). *Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) Berbasis Technopreneurship - Google Books*. Deepublish.
https://www.google.co.id/books/edition/Manajemen_Sumber_Daya_Manusi_a_SDM_Berbas/NNCoDwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Kristanto, P., & Tirtoatmodjo, R. (2000). *Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Masuk Terhadap Kinerja Motor Diesel Tipe 4 JA 1*.
<http://puslit.petra.ac.id/journals/mechanical/7>

Mamondol, M. R. (2021). *Dasar-Dasar Statistika*. Scopindo MediaPustaka.
https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_Dasar_Statistika/qmwqEAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Marsudi. (2016). *Buku Pintar Teknisi Otodidak Sepeda Motor Matic - 100% Teori & Praktek*. Penerbit Andi.
https://www.google.co.id/books/edition/Buku_Pintar_Teknisi_Otodidak_Sepeda_Moto/_-sNEQAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Monalisa, G. (2019). *Strategi Pembelajaran PAI Pada PAUD*. 4(2), 12.

Nugraha, I. M. A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur. *JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK*, 4(2), 101.
<https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.vol.4.no.2.76>

Nurtjahyo, H. (2023). *Analisa Total Productive Maintenance (TPM) Pada Mesin Diesel Kapal Jembio P-215*.

Prasetyo, D. (2020). *Teori Permesinan Kapal Semester VIII*. PIP Semarang.

https://www.google.co.id/books/edition/Teori_Permesinan_Kapal_Semester_VIII/_IWIEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Radityo, D., & Prabowo, Y. S. (2023). *Merekam Jejak Lokomotif Diesel di Indonesia*. PT Kanisius.

https://www.google.co.id/books/edition/Merekam_Jejak_Lokomotif_Diesel_di_Indone/W7C9EAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Rahardjo, S. (2018). *Pemahaman Individu*. Kencana.

<https://books.google.co.id/books?id=GhZNDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Riswan, M. (2021). *Panduan Belajar Mekanik Mobil*. DIVA PRESS.

https://www.google.co.id/books/edition/Panduan_Belajar_Mekanik_Mobil/I15zEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Rohadi, & Suwanto. (2022). *Pembuatan Alat Peraga Kopling Hidrolik*. 15(2).

Rukminingsih, & Adnan, G. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan Penelitian*

Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas. Erhaka Utama.

https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Penelitian_Pendidikan_Penelitian/tijKEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Rustina, E., & Hutasuhut, I. S. R. (2024). *Sumber Daya Manusia Dalam*

Pengelolaan Bbm Kapal. Penerbit Underline.

https://www.google.co.id/books/edition/Sumber_Daya_Manusia_Dalam_Pengelolaan_BB/R_X3EAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Safira Khusnaini, N., & Syainah, E. (2021). *Formulasi Stik dari Kelakai (Stenochlaena palustris) dan Ikan Gabus (Channa striata) sebagai Produk Alternatif Tinggi Zat Besi* (Vol. 3, Issue 2). <http://www.>

Sariffudin, & Widada, H. (2021). Analisis Menurunnya Kinerja Injektor terhadap Proses Pembakaran Motor Diesel di Kapal. *E-Journal Marine Inside*, 31–42. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v3i2.32>

Suharso, D. D. (2020). *Prinsip Pengenalan Bagian - Bagian Kapal (Introduction Principal Particulars Of Ship)*. Zifatama Jawa. https://www.google.co.id/books/edition/Prinsip_Pengenalan_Bagian_Bagian_Kapal_I/u5QOEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Sulandari, W., & Hartatik. (2014). *Metode Statistika untuk Kimia : Analisis Data dengan Excel*. BIPTEK INDONESIA. https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Statistika_untuk_Kimia_Analisis_D/ncH3DwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Umrati, W. H. (2020). Analisis Data Kualitatif Teori Konsep dalam Penelitian Pendidikan. *Sekolah Tinggi Teologia Jaffray*, August, 8–10.

Utomo, B. (2020). *Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar dengan Berbagai Perubahan Kecepatan pada Motor Diesel Penggerak Kapal*.

Wibowo, S., & Arifin, Z. (2024). *Optimalisasi Performa Fotovoltaik melalui Geometri Lubang Nozzle pada Water Spray Cooling Systems*. MEGA PRESS NUSANTARA.

https://www.google.co.id/books/edition/Optimalisasi_Performa_Fotovoltaik_melalu/HekEEQAAQBAJ?hl=en&gbpv=0

Wisely Ziliwu, B., & Musa, I. (2021). *Pengoperasian Dan Perawatan Sistem Pendingin Pada Mesin Induk Kapal KM. Sido Mulyo Santoso Di Ppn Sibolga Operation And Maintenance Of Cooling System On Main Engine KM. Sido Mulyo Santoso At Ppn Sibolga*. www.maritimeworld.web.id

Young, H., & Freedman, R. (2002). *Fisika Universitas*. Erlangga.
https://www.google.co.id/books/edition/Fisika_Universitas_Jl_1_10/pbzr9B_rUEC?hl=en&gbpv=0



LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

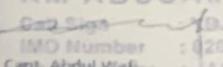
CREW LIST MV. ABUSAMAH



IMO CREW LIST

1. Name of Vessel		2. IMO Number		3. Date of Issue		4. Page Number	
MV. ABUSAMAH		8208644		29-Oct-2022		1 of 1	
5. Flag State of Vessel		6. Date of Birth		7. Name & Number of Identity Document		8. Expiry Date	
INDONESIA		27 April 1978		ABT 01		08-Mar-24	
No.	Family Name, Given Name	Rank	Nationality	Place, Date of Birth	Identity Document	Expiry Date	
1	Abdul Wahid	Master	Indonesian	Padang, 25 Jan 1963	ABT 01	08-Mar-24	
2	Muhammad Yusuf	Chief Officer	Indonesian	Padang, 27 April 1978	ABT 01	08-Mar-24	
3	Muhammad Nurhadi	2nd Officer	Indonesian	Padang, 30 November 2004	ABT 01	08-Mar-24	
4	Agung Pratomo	3rd Officer	Indonesian	Padang, 27 Maret 2000	ABT 01	08-Mar-24	
5	Muhammad	Chief Engineer	Indonesian	Padang, 29 Maret 1972	ABT 01	08-Mar-24	
6	Gunadi	2nd Engineer	Indonesian	Padang, 27 Juni 1975	ABT 01	08-Mar-24	
7	Agung Pratomo	3rd Engineer	Indonesian	Padang, 02 Februari 1990	ABT 01	08-Mar-24	
8	Muhammad Fauzi	4th Engineer	Indonesian	Padang, 02 Juli 1999	ABT 01	08-Mar-24	
9	Yusuf	Boatswain	Indonesian	Padang, 25 Mei 1967	ABT 01	08-Mar-24	
10	Prasanto	Q. Master	Indonesian	Padang, 22 Mei 1975	ABT 01	08-Mar-24	
11	Agung Pratomo	Q. Master	Indonesian	Padang, 11 Agustus 1974	ABT 01	08-Mar-24	
12	Agung Pratomo	Q. Master	Indonesian	Padang, 03 April 1988	ABT 01	08-Mar-24	
13	Muhammad	Eng. Foreman	Indonesian	Padang, 11 Oktober 1978	ABT 01	08-Mar-24	
14	Muhammad Akbar	Oiler	Indonesian	Padang, 24 April 1981	ABT 01	08-Mar-24	
15	Dika Nurhidayah	Oiler	Indonesian	Padang, 14 Desember 1977	ABT 01	08-Mar-24	
16	Agung Pratomo	Oiler	Indonesian	Padang, 19 Juli 1985	ABT 01	08-Mar-24	
17	Sugriyanto	Unloader	Indonesian	Padang, 30 September 1974	ABT 01	08-Mar-24	
18	Darmawan	Unloader	Indonesian	Padang, 02 Juli 1984	ABT 01	08-Mar-24	
19	Muhammad Gusni	Unloader	Indonesian	Padang, 22 Mei 1975	ABT 01	08-Mar-24	
20	Muhammad	Unloader	Indonesian	Padang, 23 April 1989	ABT 01	08-Mar-24	
21	Mugi	Chief Cook	Indonesian	Padang, 04 Mei 1987	ABT 01	08-Mar-24	
22	Muhammad Prima	Steward	Indonesian	Padang, 02 Juli 1985	ABT 01	08-Mar-24	
23	Dewa Amanda Widyawanto	Cadet Deck	Indonesian	Padang, 05 Desember 2000	ABT 01	08-Mar-24	
24	Muhammad	Cadet Deck	Indonesian	Padang, 01 November 1999	ABT 01	08-Mar-24	
25	Agung Pratomo	Cadet ETO	Indonesian	Padang, 12 Agustus 2000	ABT 01	08-Mar-24	
26	Muhammad Nur Supatno	Cadet Engine	Indonesian	Padang, 08 November 1995	ABT 01	08-Mar-24	
27	Muhammad Nur Supatno	Cadet Engine	Indonesian	Padang, 30 April 2000	ABT 01	08-Mar-24	

Cigading
29 October 2022



KM ABUSAMAH
Capt. Sign : DJT
IMO Number : 8208644
Capt. Abdul Wahid : JAKARTA
Master

CS Dipindai dengan CamScanner

LAMPIRAN 2

SHIP PARTICULAR MV. ABUSAMAH

GENERAL PARTICULAR

SHIP'S NAME & CALL SIGN	: MV.ABUSAMAH & Y D J T
OWNER	: PT.PUPUK SRIWIDJAJA , INDONESIA
KIND & TYPE OF SHIP	: SELF UNLOADING UREA & WELL DECKER (TYPE B)
PLYING LIMIT	: OCEAN GOING
CLASSIFICATION	: LR 100 A1 , BULK CARRIER / BK1 , A 100
RULE & REGULATION	: INTERNATIONAL LOAD LINE CONVENTION 1966 : INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE SOLAS 1974 WITH 1978 PROTOCOL : INTERNATIONAL TONNAGE MEASUREMENT OF SHIP AND AMENDED TO 1965 WITH STATEMENT OF 1969
PORT OF REGISTRATION	: JAKARTA , INDONESIA
OFFICIAL NUMBER	: GT 7497 NO: 185/Dda
DATE OF KEEL LAID	: MAY 31 st , 1983
DATE OF DELIVERY	: FEB 17 th , 1984
DATE OF LAUNCHING	: OCT 11 th , 1983
BUILDER	: DAESUN SHIPBUILDING & ENGINEERING CO. LTD
LENGTH OF ALL	: 110,12 METERS , LENGTH P.P = 109.890 METERS
BREADTH MOULDED	: 20,04 METERS
DEPTH MOULDED	: 10,00 METERS
DRAUGHT MOULDED	: 7,764 METERS
DRAUGHT EXTREME	: 7,778 METERS
COMPLEMENT	: 37 PERSON
GROSS TONNAGE	: 26.006,57 M ³ = 7497 RT
NET TONNAGE	: 12.727,30 M ³ = 3587 RT
LIGHT SHIP	: 4,015.200 TONS
TANK CAPACITY	: 4.007,70 M ³ (BALLAST WATER) 198,70 M ³ (FRESH WATER) 120,00 M ³ (C.H.W.W) 509,50 M ³ (96%) CONSUMTION= 19.34 T/DAY MDF 21,00 M ³ (LUBRICATING OIL)
DEAD WEIGHT	: 11,185.400 TONS
TYPE,NO&MODEL OF MAIN ENGINE:	DAIHATSU 8DSM-32 WITH REDUCT GEAR (2 SET)
OUT PUT	: M.R (BHP) EACH 2500 PS X 600 RPM/180 RPM
SPEED (CSR AT 80% MCR)	: 13.20 KNOTS (BALLAST CONDITION)
LIFE BOAT CAP & DIMENTION	: 2 X 39 PERSON 7.5M X 2.5M X 1.055M
TYPE OF BOAT DAVID	: SINGLE PIVOT WITH WIRE ROPE FALLS
INFLATABLE LIFE RAFT CAPACITY	: 2 X 20 PERSONS , WEIGHT 160 KGS.



LAMPIRAN 3

TRANSKIP DAFTAR WAWANCARA

Wawancara pertama dilakukan dengan masinis I yang berada di tempat penelitian saat selesai *overhaul* mesin induk untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan masuknya air pendingin ke dalam ruang pembakaran mesin induk.

Cadet:” Ijin bass kenapa air pendingin bisa masuk ke dalam ruang pembakaran bas.?”

Masinis I:“ Kemungkinan masuknya air pendingin ke dalam ruang pembakaran itu bisa dari kerusakan atau keretakan *cylinder head*, keretakan *cylinder liner* karena pemuai, dan bias juga karena kerusakan pada *intercooler*.”

Cadet:” Terus itu cara mengatasinya bagaimana bas. ?”

Masinis I:” Ya karena kita juga tidak tau sebab pasti masuknya air ke dalam ruang pembakaran ya kita melakukan *overhaul* dan melakukan pengecekan terhadap *cylinder head*, *cylinder liner*, *intercooler* apakah terjadi kerusakan atau tidak. Dan karena kita mempunyai waktu yang sangat terbatas ya kita coba untuk mengganti *cylinder head* nya saja dulu dengan *cylinder head* yang ada di kamar mesin.“

Cadet:” Jadi harus segera dilakukan penggantian *cylinder head* secepat nya ya bass ?”

Masinis I: “ Iya harusnya juga diganti semuanya det tapi karena waktu kita terbatas ya kita mengganti *cylinder head* saja dulu lalu kita lihat apakah setelah

diganti masih ada air pendingin yang masuk ke dalam ruang pembakaran atau tidak.”

Cadet: “ Kalau penyebab lainnya apa bas selain komponen-komponen itu tadi. ?”

Masinis I:” Rusaknya komponen-komponen yang tadi juga kan ada penyebabnya dan penyebabnya itu banyak sekali kalau harus disebutkan semuanya”

Cadet: “Begitu ya bas, ya sudah terima kasih bas atas informasinya”?

Karena masinis I memberikan informasi yang kurang detail maka saya melanjutkan pertanyaan saya kepada KKM tentang permasalahan tersebut.

Cadet: “ Selamat siang *chief* mau tanya, saya bertanya pada masinis I tentang penyebab masuknya air pendingin ke dalam ruang pembakaran, dan beliau menjawab itu dikarenakan dari kerusakan atau keretakan *cylinder head*, keretakan *cylinder liner* karena pemuaian ,dan bias juga karena kerusakan pada *intercooler*, dan banyak juga penyebab lainnya,. Apakah itu benar chief ?

KKM: “ Ya kalau dilihat dari komponen-komponen yang mempengaruhi masuknya air pendingin ya memang benar itu semua bisa menjadi penyebab masuknya air pendingin tapi juga masih banyak lagi 32 penyebabnya, misalnya tidak berjalannya PMS, SOP mesin induk yang tidak ada, suhu kamar mesin yang panas, getaran yang terlalu besar dari karena *critical speed*, *skill crew* mesin yang kurang, kelelahan tenaga *crew* mesin kita juga berpengaruh dengan perawatan mesin induk yang terbengkalai mengingat di kapal kita sering terjadi kerusakan .”

Cadet: “ Jadi penyebabnya banyak juga ya chif ?”

KKM: “ Ya memang banyak det. ”

Cadet: “ Ya sudah terima kasih banyak atas infonya chief ? “



LAMPIRAN 4

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Abdurrahman Rosyid
2. TempatTanggalLahir : Cirebon, 30 April 2000
3. NIT : 551811236876 T
4. Agama : Islam
5. Jeniskelamin : Laki-Laki
6. Golongan Darah : O
7. Alamat : Taman KalijagaPermaiJl.Adelia V Block I No.166
Rt.11/Rw.13 Kel.KalijagaKec.Harjamukti Kota Cirebon Jawa Barat
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Didi Sumadi
 - b. Ibu : AtiRoslina
9. Riwayat Pendidikan
 - a. SD Darul Hikmah
 - b. SMP Islam TerpaduNuurusshidiiq

c. SMA Islam TerpaduNuurusshidiiq

d. PoliteknikIlmuPelayaran Semarang

10. PengalamanPraktekLaut(PRALA)

Kapal : MV. Abusamah

Divisi/Bagian : Engine Cadet

Masa Praktek : 15 Februari 2022 – 20 Februari 2023

Perusahaan : PT.Pupuk Indonesia Logistik (PILOG)

Alamat : Gedung Pusri 101 Lantai 2

Jl. Letjend S Parman Kav 101 Jakarta Barat 11440,

Indonesia.

