



**MASUKNYA *FUEL OIL* KE DALAM SISTEM
PENDINGIN AIR TAWAR *AUXILIARY ENGINE*
BERPENGARUH TERHADAP MENURUNNYA
PUTARAN MESIN DI MV LUMOSO HARMONI.**

SKRIPSI

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

Oleh

ALPHATRA TITO PRADITYAS
NIT. 561911217214 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA 1V
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**MASUKNYA *FUEL OIL* KE DALAM SISTEM PENDINGIN AIR TAWAR
AUXILIARY ENGINE BERPENGARUH TERHADAP MENURUNYA
PUTARAN MESIN DI MV LUMOSO HARMONI.**

**DISUSUN OLEH :
ALPHATRA TITO PRADITYAS
NIT. 561911217214 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, , 2023

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

RAHYONO, S. P 1., M. M.
Pembina utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 00 1

Drs. SUHARTO, M. T.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19661219 199403 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* berpengaruh terhadap menurunnya putaran mesin di MV. Lumoso Harmoni” karya,

Nama : ALPHATRA TITO PRADITYAS

NIT : 561911217214

Program Studi : TEKNIKA

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

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : **Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M. T., M. Mar.E**

Penata Tk.I (III/a)

NIP. 19730331 200604 1 001

Penguji II : **RAHYONO, S. P 1., M. M.**

Pembina utama Muda (IV/c)

NIP. 19590401 198211 1 00 1

Penguji III : **PRITHA KURNIASIH, M.Sc**

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19831220 201012 2 003

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. TRI CAHYADI, M.H., M.Mar.

Pembina Tingkat I (IV/b)

NIP. 197307041998031001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALPHATRA TITO PRADITYAS

NIT : 561911217214 T

Program : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* berpengaruh terhadap menurunnya putaran mesin di MV. Lumoso Harmoni”.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya penelitian 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 dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,.....,2023

Yang membuat pernyataan,

ALPHATRA TITO PRADITYAS
NIT. 561911217214 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Jangan sia-siakan waktu yang sangat berharga.
2. Merubah nasib tidak semudah membalikan telapak tangan.

Persembahan :

1. Kepada kedua orang tua yang senantiasa merawat, mendukung, mendoakan, menasihati, dan mengupayakan apapun termasuk semuanya untuk keberlangsungan kehidupan peneliti dengan baik.
2. Kepada Bapak Rahyono, S. P1., M. M., selaku Dosen Pembimbing Materi dan Drs. Suharto, M. T., selaku Dosen Metode Penelitian dan Penulisan.
3. Kepada seluruh rekan angkatan LVI dan senior periode 97 yang selalu memberi semangat dalam penyusunan skripsi.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* berpengaruh terhadap menurunnya putaran mesin di MV. Lumoso Harmoni”. Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Teknik program D.IV dan Setifikat Kopetensi Ahli Teknik Tingkat III (ATT-III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Peneliti berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca skripsi ini sebaik mungkin.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Rahyono,S. Pl., M. M., selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Yth. Drs. Suharto, M. T., selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan.

5. Semua Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
 6. Kedua orang tua saya, Ibu Feny Sutriati dan Bapak Suroto serta seluruh keluarga besarku yang sangat aku sayangi dan aku banggakan, terima kasih atas kasih sayangnya yang tak terbatas serta doa-doa dan ridhonya.
 7. Yang terhormat Seluruh jajaran direksi dan staff PT. Lumoso Pratama Line yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktek laut.
 8. Teman dan senior periode 97 PIP Semarang khususnya T VIII A yang membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.
 9. Serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Akhir kata peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta berguna bagi pembaca. Apabila terdapat kesalahan atau kekurangan dalam skripsi ini penulis mohon maaf yang sebesar – besarnya.

Semarang,.....,.....,2023

ALPHATRA TITO PRADITYAS
NIT. 561911217214 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Perumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Pikir.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian.....	26
B. Tempat Penelitian.....	27

C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	28
D. Teknik Pengumpulan Data.....	30
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Teknik Analisi Data Kualitatif.....	34
G. Teknik Keabsahan Data.....	38
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	41
B. Deskripsi Data.....	47
C. Temuan.....	49
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	59
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan.....	71
B. Keterbatasan Penelitian.....	72
C. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	78
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem pendinginan air tawar <i>jacket cooling</i>	7
Gambar 2.2 <i>Cylinder Head Auxiliary Engine</i>	13
Gambar 2.3 <i>Silinder Liner Auxiliary Engine</i>	14
Gambar 2.4 <i>Piston Auxiliary Engine</i>	14
Gambar 2.5 <i>Valve Auxiliary Engine</i>	15
Gambar 2.6 <i>Valve Seating</i>	16
Gambar 2.7 <i>Nozzle Holder Auxiliary Engine</i>	16
Gambar 2.8 Lokasi pipa penghubung	17
Gambar 2.9 Injektor <i>Auxiliary Engine</i>	18
Gambar 2.10 Kerangka Pikir.....	20
Gambar 4.1 Kapal MV. Lumoso Harmon.....	33
Gambar 4.2 <i>Diesel Generator</i> MV. Lumoso Harmoni.....	36
Gambar 4.3 Prosedur Memasang dan Melepas <i>Nozzle Holder</i>	39
Gambar 4.4 Tersumbatnya Injektor	40
Gambar 4.5 <i>Injection Test Procedure</i>	43
Gambar 4.6 Membersihkan <i>Fresh Water Cooler</i>	43
Gambar 4.7 Membersihkan <i>Lube Oil Cooler</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Ship Particular</i> MV. Lumoso Harmoni.....	34
--	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara.....	47
Lampiran 2 Dokumentasi Proses Pemasangan <i>Fresh Water Cooler</i>	53
Lampiran 3 <i>Crew List</i>	56



ABSTRAKSI

Pradityas. Alpatra Tito, 2023. “Masuknya Fuel Oil ke Dalam Sistem Pendingin Air Tawar Auxiliary Engine Berpengaruh Terhadap Menurunnya Putaran Mesin di MV. Lumoso Harmoni”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Rahyono,S. P 1., M. M., dan Pembimbing II : Drs. Suharto, M. T

Sistem pendingin air tawar merupakan faktor penting dalam kelancaran kinerja *diesel generator* karena fungsi dari sistem pendingin sendiri adalah untuk menjaga suhu komponen-komponen pada pesawat *diesel generator* agar tetap terjaga. Terdapat permasalahan yang peneliti alami yaitu masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar.

Teknik pengolahan data yang digunakan oleh peneliti adalah kualitatif dan dengan menggunakan metode SHELL, dimana metode tersebut mencakup *software, hardware, environment, liveware*. Serta menggunakan triangulasi sebagai keabsahan data yang meliputi observasi, wawancara dan dokumentasi.

Ditemukan beberapa faktor penyebab masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar hal ini dijelaskan dengan metode SHELL, yaitu terdapat retakan *nozzle holder* dan tersumbatnya injektor di *diesel generator (auxiliary engine)*.

Dampak yang diakibatkan dari masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar, akibat dari retaknya *nozzle holder* dan injektor tersumbat adalah *fuel oil* masuk ke dalam sistem pembakaran, turunnya RPM, *fresh water cooler* kotor, *lube oil cooler* kotor. Upaya yang dilakukan antara lain adalah pergantian sparepart, melaksanakan penyetelan injektor sesuai dengan *manual book*, membersihkan *fresh water cooler*, membersihkan *lube oil cooler*.

Kata Kunci : Fuel oil, Pendingin air tawar, Auxiliary engine.

ABSTRACT

Pradityas, Alphatra Tito, 2023. *"The Entry of Fuel Oil Into the Auxiliary Engine Fresh Water Cooling System has an effect on Decreasing Engine Speed in the MV. Lumoso Harmony"*. Thesis. Diploma IV Program, Marine Engineering Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Rahyono, S. P 1., M. M., and Supervisor II: Drs. Suharto, M. T.

The freshwater cooling system is an important factor in the smooth performance of diesel generators because the function of the cooling system itself is to maintain the temperature of the components in the diesel generator aircraft to be maintained. There is a problem that researchers experience, namely the entry of fuel oil into the freshwater cooling system.

Data processing techniques used by researchers are qualitative and use the SHELL method, where the method includes software, hardware, environment, liveware. As well as using triangulation as the validity of data which includes observation, interviews and documentation.

Several factors were found to cause the entry of fuel oil into the freshwater cooling system, this was explained by the SHELL method, namely there was a crack in the nozzle holder and clogged injectors in the diesel generator (auxiliary engine).

The impact caused by the entry of fuel oil into the freshwater cooling system, as a result of cracking the nozzle holder and clogged injectors is fuel oil entering the combustion system, RPM drops, dirty fresh water cooler, dirty lube oil cooler. Efforts made include changing spare parts, carrying out injector adjustments according to the manual book, cleaning the fresh water cooler, cleaning the lube oil cooler.

Keywords: Fuel oil, Fresh water cooler, Auxiliary engine.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mesin *diesel generator* merupakan sebuah pesawat bantu di atas kapal yang berfungsi untuk menghasilkan listrik yang diperlukan untuk menjalankan berbagai sistem dan peralatan di kapal. Listrik yang dihasilkan oleh mesin *diesel generator* digunakan untuk penerangan, pengoperasian peralatan navigasi, sistem komunikasi, sistem pemompaan, pendinginan, sistem kontrol, dan berbagai kebutuhan daya lainnya di atas kapal.

Mesin *diesel generator* menjadi sumber daya utama yang menyediakan listrik yang stabil dan dapat diandalkan selama kapal berlayar. Untuk menjaga kelancaran operasional kapal, diperlukan penggunaan motor *diesel generator* yang memiliki standar *temperature* sesuai dengan yang tertera di *manual book*. Pada pesawat bantu transportasi kapal khususnya di lingkungan departemen mesin, seorang masinis (*engineer*) harus memiliki pengetahuan dan keahlian dalam teori dan praktik pengoperasian sistem mesin, serta mampu melakukan perawatan dan perbaikan mesin sesuai dengan peraturan yang berlaku. Permasalahan yang dialami adalah masuknya *fuel oil* dalam sistem pendingin air tawar, air tawar pendingin adalah faktor penting dalam kelancaran kinerja *diesel generator*.

Sistem pendinginan *fresh water cooler* dirancang untuk menjaga suhu komponen-komponen pada pesawat *diesel generator* agar tetap terjaga. Salah satu fungsi utamanya adalah mendinginkan bagian *cylinder head*. Dalam

sistem pendinginan ini, air tawar mengalir di sekitar *seating valve* pada setiap *spindle* untuk mendinginkan *exhaust valve* dan *inlet valve*. Selain itu, air tawar juga digunakan untuk mendinginkan area sekitar injektor bahan bakar. Selain komponen *cylinder head* tersebut air tawar akan mendinginkan bodi dari *cylinder head* tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis melakukan sebuah penelitian untuk memahami faktor-faktor yang menjadi penyebab masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar. Berdasarkan hal tersebut, penulis berusaha menyusun permasalahan di atas yang akan dijadikan topik dalam penyusunan skripsi dengan judul “Masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* terhadap menurunnya putaran mesin di MV Lumoso Harmoni”.

Pemilihan judul skripsi ini berdasarkan pada pengalaman penulis dalam menghadapi permasalahan pada *auxiliary engine*, terutama terkait masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine*.

B. Fokus Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini, penulis memfokuskan pembahasan hanya pada yang berkaitan dengan penyebab masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *diesel generator*.

C. Perumusan Masalah

Dalam penulisan karya ilmiah, penting untuk merumuskan permasalahan yang perlu dibahas guna mencari solusi terhadap permasalahan yang ada. Berdasarkan pengalaman masalah yang timbul pada *auxiliary*

engine saat praktik, penulis merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Apa yang menyebabkan masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* di MV. Lumoso Harmoni ?
2. Apakah dampak yang diakibatkan dari masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* di MV. Lumoso Harmoni ?
3. Bagaimana upaya mengatasi masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah :

1. Untuk mengetahui penyebab masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine*.
2. Mengetahui dampak yang terjadi dari masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine*
3. Untuk mengetahui upaya dalam mengatasi masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine*.

E. Manfaat Penelitian

Penulisan karya tulis ini akan memberikan berbagai manfaat yang dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu manfaat secara teoritis dan praktis.:

1. Manfaat Teoritis

Sebagai tambahan materi untuk pembaca atau penulis guna menambah pengetahuan atau wawasan tentang masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar di atas kapal.

2. Manfaat Praktis

Penulis diharapkan dapat mempraktekan ilmu tentang masunya *fuel oil* ke dalam sistem pendingi *auxiliary engine* di atas kapal, apabila suatu saat mengalami masalah yang sama di atas kapal maka akan lebih siap dan juga sebagai tambahan materi untuk penulis ataupun pembaca.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Landasan teori merupakan suatu kerangka yang terdiri dari konsep, definisi, dan proporsi yang disusun secara sistematis. Fungsi dari landasan teori adalah sebagai sumber teori dasar yang digunakan dalam melakukan penelitian. Kumpulan data atau bahan penelitian tersebut digunakan untuk memberikan dasar atau kerangka pemahaman yang terstruktur mengenai konteks permasalahan yang sedang diteliti. Landasan teori juga berperan terhadap penyebab yang terkait dengan permasalahan yang sedang dibahas yaitu retaknya *nozzle holder* pada *diesel generator (auxiliary engine)*. Oleh karena itu, penulis memberikan penjelasan yang lebih rinci dan definisi yang jelas agar mudah dipahami atas konsep yang dibahas. Atas dasar teori ini akan dijelaskan dasar-dasar pesawat bantu *diesel generator*.

1. Sistem Pendingin (*cooling system*) pada *diesel generator (auxiliary engine)*
 - a. Pengertian sistem pendingin (*cooling system*)

Menurut Astriawati (2019), sistem pendingin adalah kombinasi dari cairan pendingin dan zat antifreeze yang mengalir melalui sistem pendinginan mesin untuk menyerap panas tambahan dan mengeluarkannya melalui *fresh water cooler* menggunakan media pendingin. Dalam pengertian atau pemahaman pakar yang lain, menurut Pratama et al., (2022), agar motor *diesel (auxiliary*

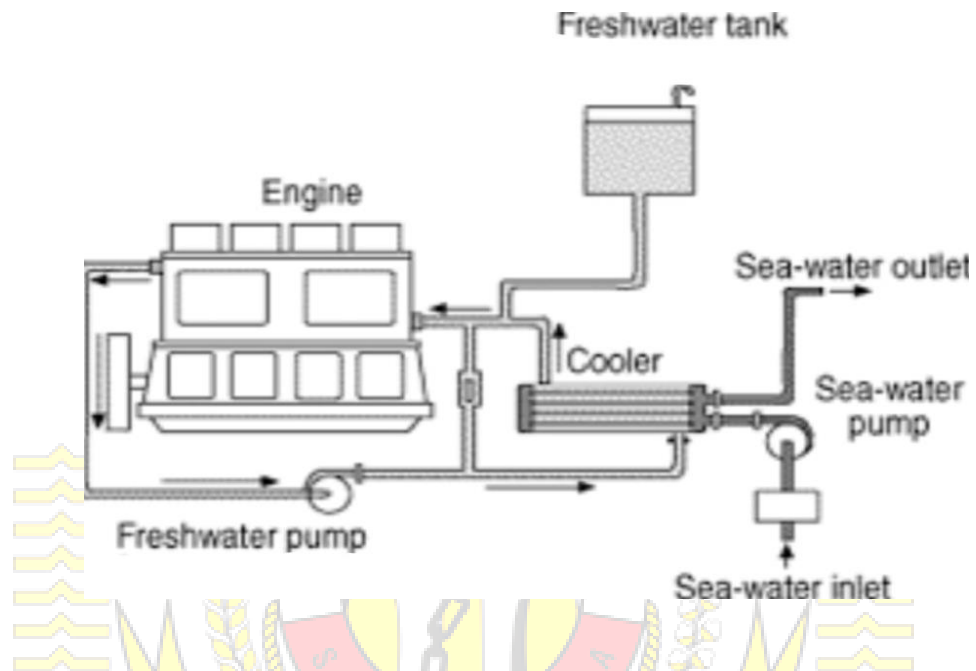
engine) dapat berkerja secara terus menerus dengan aman dan awet, maka panas yang dihasilkan dari proses pembakaran yang diterima oleh komponen motor *diesel generator (auxiliary engine)* misalnya bagian *cylinder liner, cylinder head, dan intake valve* maupun *exhaust valve*, suhu panas tersebut harus dipindahkan ke media zat pendingin. Seperti yang kita ketahui fungsi dari pendingin mesin *auxiliary engine* adalah untuk menjaga suhu pada bagian komponen motor *diesel generator (auxiliary engine)* agar tetap terjaga.

Maanen (1997) dalam Darmasena (2022), ruang bakar sebuah motor *diesel generator (auxiliary engine)* akan terbentuk suhu 1800K atau lebih pada saat proses pembakaran bahan bakar. Selama awal proses pembuangan gas buang, setelah terjadi proses usaha di dalam ruang bakar. Oleh karena itu suhu gas buang pembakaran akan mencapai suhu kurang lebih mencapai 1000K. Dinding ruang bakaran yang berinteraksi langsung dengan gas pembakaran (*silinder liner, langit langit silinder, bagian atas piston, exhaust valve*, dan termasuk gas buang menjadi sangat panas. Tindakan pencegahan yang dilakukan untuk mencegah penurunan kekuatan material serta perubahan bentuk atau pemuaiian mesin *diesel generator (auxiliary engine)*).

Jika panas yang dihasilkan tidak ditangani dengan pendinginan yang memadai, dapat menyebabkan kerusakan pada komponen mesin *diesel generator (auxiliary engine)*. Oleh karena itu, pendinginan

memiliki tujuan untuk menjaga suhu atau temperatur dalam mesin *diesel generator (auxiliary engine)* agar tetap sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan oleh mesin tersebut.

b. Pendingin Silinder (*Jacket Cooling*)



Gambar 2.1 Sistem Pendinginan Air Tawar *Jacket Cooling*

Sumber : Buku Mesin *Diesel* Penggerak Utama Kapal edisi 3

Menurut Waris dan Jamaludin, (2021), pendinginan silinder adalah suatu proses yang dilakukan untuk menghilangkan panas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar. Selain berfungsi untuk mendinginkan silinder selama mesin beroperasi, sistem pendinginan juga dapat digunakan untuk memanaskan silinder saat mesin tidak beroperasi. Pemanasan ini bertujuan untuk menjaga suhu optimal dari material silinder agar ukurannya tetap konsisten dan

tidak mengalami kontraksi akibat suhu yang terlalu rendah. Pendinginan dalam *auxiliary engine* adalah suatu sistem yang mempunyai fungsi untuk menjaga supaya kondisi suhu mesin menjadi ideal.

Dalam sebuah sistem, tidak semua energi panas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar dapat diubah menjadi tenaga secara sempurna. Sebagian energi panas tersebut hilang dalam proses pembuangan gas buang dan sebagian terserap oleh material di sekitar ruang bakar.

c. Tipe sistem pendinginan

Terdapat beberapa tipe sistem pendinginan di atas kapal sistem pendinginan guna menunjang kerja mesin *diesel generator (auxiliary engine)*. Menurut teori yang ada, tipe sistem pendinginan yang digunakan di atas kapal terdapat 2 jenis.

Sesuai yang dikemukakan Darundana (2020), sistem pendinginan yang digunakan di kapal ada dua tipe, yaitu sebagai berikut :

1) Sistem pendinginan terbuka

Sistem pendinginan terbuka pada mesin *diesel* menggunakan air laut secara langsung sebagai media pendingin. Salah satu keuntungan dari sistem ini adalah penggunaan air laut yang dapat diambil langsung dari laut atau sekitar kapal dengan sistem yang sederhana. Dengan demikian, tidak diperlukan tangki ekspansi

dan air laut selalu tersedia baik ketika kapal sedang berlabuh maupun berlayar.

Sistem pendinginan terbuka memiliki beberapa kekurangan. Salah satunya adalah ketika suhu air laut melebihi 50°C, dapat terbentuk kerak-kerak garam yang dapat menyebabkan penyempitan pipa atau saluran yang dilalui oleh air laut. Korosi juga menjadi risiko besar yang dapat merusak mesin dengan cepat. Selain itu, jika kapal berlayar di daerah yang dingin, pengaturan suhu air laut sebagai media pendingin menjadi sulit. Suhu air laut yang terlalu rendah dapat menyebabkan keretakan pada silinder liner akibat perbedaan suhu yang tinggi antara gas pembakaran di dalam silinder liner dan suhu air laut di luar.

2) Sistem pendinginan tertutup

Sistem pendinginan tertutup pada mesin *diesel generator* (*auxiliary engine*) menggunakan air tawar sebagai media pendingin. Setelah air tawar menyerap panas dari mesin *diesel generator*, air tersebut didinginkan melalui *plate cooler* dengan bantuan pendingin air laut. Penggunaan air tawar sebagai media pendingin merupakan keuntungan dari sistem pendinginan tertutup ini, karena dapat mencegah atau mengurangi risiko korosi. Selain itu, pengaturan suhu air tawar yang keluar dari *plate cooler* dan suhu air tawar yang masuk ke dalam mesin dapat lebih mudah diatur melalui *plate cooler*. Namun, kekurangan dari

sistem pendinginan tertutup adalah ketergantungan pada persediaan air tawar sebagai pendingin di atas kapal.

d. Media pendingin

Menurut KBBI, media merupakan suatu alat dan pendingin adalah proses penurunan suhu. Oleh karena itu, media pendingin dapat diartikan sebagai suatu alat yang digunakan untuk melakukan proses penurunan suhu. Dalam konteks sistem pendinginan, berbagai bahan digunakan sebagai media pendingin untuk mesin *diesel generator (auxiliary engine)* di atas kapal, termasuk air laut, air tawar, minyak pelumas, dan udara.

1). Air laut

Air laut digunakan secara langsung sebagai media pendingin pada mesin untuk menyalurkan panas yang dihasilkan saat mesin sedang beroperasi. Proses perpindahan panas terjadi melalui pipa atau plat yang terpasang di mesin, dan panas tersebut akan ditransfer ke air laut sebagai media pendingin.

2). Air tawar

Pada sistem pendinginan tertutup, air tawar digunakan sebagai media pendingin untuk menurunkan suhu mesin yang terdapat di dalam ruang mesin. Air tawar ini akan kembali ke dalam sirkulasi tertutup, dan setelah digunakan untuk mendinginkan mesin, air tawar tersebut akan didinginkan kembali menggunakan air laut melalui pendingin air tawar.

3). Minyak pelumas

Minyak pelumas juga digunakan sebagai media pendingin. Minyak pelumas berfungsi tidak hanya untuk mendinginkan komponen-komponen tersebut, tetapi juga untuk melumasi permukaan yang mengalami gesekan, seperti poros engkol, batang torak, *crankpin bearing*, bagian belakang torak, dinding bawah silinder, dan komponen-komponen bergerak lainnya. Walaupun sifat minyak pelumas sebagai bahan pendingin memiliki keuntungan yang kurang daripada air, namun minyak pelumas memiliki keunggulan karena selain mendinginkan, minyak pelumas juga melumasi permukaan yang mengalami gesekan.

4). Udara

Udara juga dapat digunakan sebagai media pendingin pada beberapa komponen, seperti silinder dan kepala silinder pada mesin *diesel* kecil. Namun, udara tidak digunakan pada motor *diesel generator (auxiliary engine)* di atas kapal. Hal ini disebabkan oleh massa jenis udara yang rendah dan panas jenis kalor yang dimilikinya, sehingga diperlukan volume yang besar untuk melakukan pemindahan panas yang efektif. Oleh karena itu, penggunaan udara sebagai media pendingin pada motor *diesel generator* di atas kapal tidak disarankan karena membutuhkan kapasitas yang besar.

2. Pengertian mesin *diesel generator (auxiliary engine)*

Menurut Katoppo (2021), secara umum *generator* adalah pesawat bantu di kapal, terdapat perangkat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Salah satu perangkat tersebut adalah *diesel generator (auxiliary engine)* yang sering disebut sebagai "*genset*" yang merupakan kependekan dari *generator set*. *Generator set* adalah kombinasi dari dua perangkat yang berbeda, yaitu mesin penggerak (*engine*) dan *generator (alternator)*. *Engine* berfungsi sebagai penggerak atau pemutar, sedangkan *generator* atau *alternator* berperan sebagai pembangkit listrik. Energi mekanik dihasilkan oleh mesin penggerak seperti mesin *diesel*, turbin uap, turbin gas, dan sejenisnya. Pada proses pembangkitan listrik gerak dari *generator* diperoleh dari proses pembakaran bahan bakar mesin *diesel*. Jika disimpulkan dari beberapa penjelasan di atas, *diesel generator* adalah sebuah mesin *diesel* yang menghasilkan energi mekanik yang berfungsi untuk menggerakkan memutar *generator* atau *alternator* sebagai pembangkit listrik menggunakan induksi elektromagnetik.

3. Bagian Mesin *Diesel Generator (auxiliary engine)*

Berikut adalah bagian-bagian mesin *diesel generator* yang berkaitan dengan masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* :

a. *Cylinder Head*

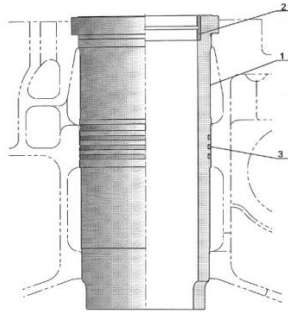


Gambar 2.2 *Cylinder Head Auxiliary Engine*

Sumber : *Manual Book*

Cylinder head pada mesin *diesel generator (auxiliary engine)* terletak di bagian atas dan berfungsi sebagai penutup blok mesin. *Cylinder head* ini juga tempat untuk katup hisap (*intake valve*) maupun katup buang (*exhaust valve*). *Cylinder head* adalah komponen yang bersifat statis dan tidak bergerak, karena tugasnya adalah menutup bagian atas dari blok silinder liner. Dalam *cylinder head* mesin *diesel generator*, terdapat proses pendinginan yang menggunakan air tawar untuk mendinginkan komponen-komponen di dalam *cylinder head* dari panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran (Ulfiana at al, 2020:87).

b. Silinder liner (*Cylinder Liner*)

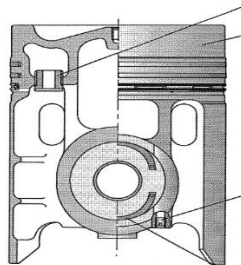


Gambar 2.3 *Silinder Liner Auxiliary Engine*

Sumber : *Manual Book*

Cylinder Liner memiliki fungsi utama sebagai tempat terjadinya proses hisap, kompresi, usaha, dan pembuangan gas hasil pembakaran sebagai jalur pergerakan piston dari titik mati atas ke titik mati bawah atau sebaliknya. *Cylinder Liner* terbuat dari bahan sejenis besi cor kelabu. Bahan ini dipilih untuk mencegah keausan akibat gesekan dengan *piston* serta memiliki ketahanan terhadap panas yang dihasilkan (Hermawanti et al, 202).

c. *Piston*

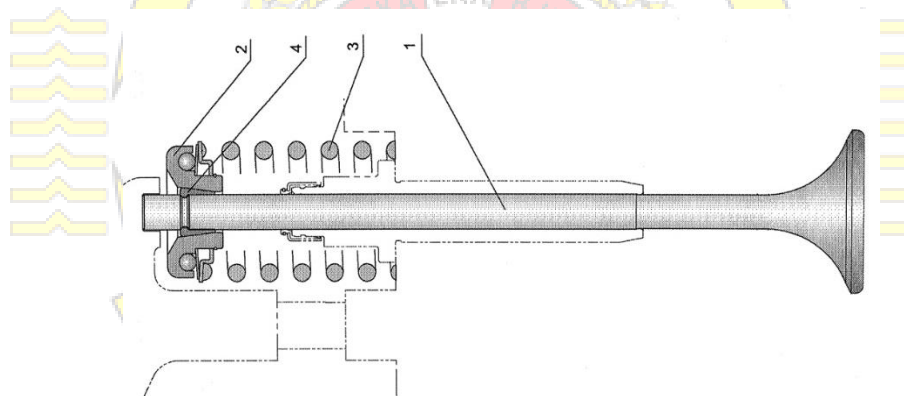


Gambar 2.4 *Piston Auxiliary Engine*

Sumber : *Manual Book*

Piston adalah komponen yang bergerak naik dan turun secara terus-menerus di dalam silinder untuk melakukan langkah hisap, kompresi, pembakaran, dan pembuangan gas hasil pembakaran. Untuk memenuhi fungsi-fungsi tersebut, *piston* harus terbuat dari bahan yang tahan terhadap tekanan tinggi, suhu tinggi, dan putaran mesin yang tinggi. Bahan yang umum digunakan untuk *piston* adalah besi cor. *Piston* dilengkapi dengan *ring piston*, termasuk *top compression ring*, *second compression ring*, dan *oil control ring*, (Hermawati et al, 2020).

d. *Intake Valve and Exhaust Valve*



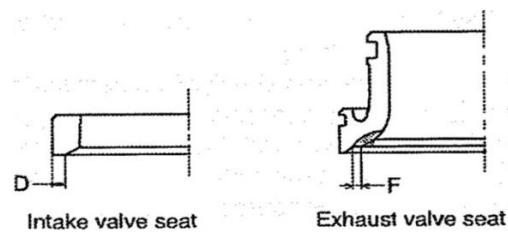
Gambar 2.5 *Valve Auxiliary Engine*

Sumber : *Manual Book*

Katup adalah komponen penting dalam membentuk suatu proses pembakaran di dalam *silinder liner*. Fungsi utama katup adalah mengatur aliran udara masuk dan gas sisa keluar dari proses pembakaran. Bentuk katup terdiri dari piringan kepala yang terhubung

dengan batang katup yang memanjang dari tengah piringan kepala pada salah satu sisinya .

e. Dudukan Katup (*Seating Valve*)

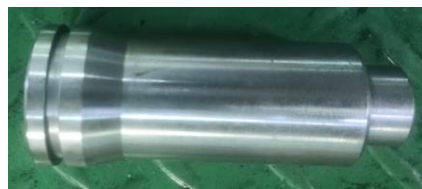


Gambar 2.6 *Valve Seating*

Sumber : *Manual Book*

Dudukan katup berperan sebagai tempat dudukan untuk kepala katup hisap dan katup buang yang membentuk sudut kerucut pada dudukannya di kepala silinder. Dudukan ini terbuat dari bahan baja. Sudut kerucut yang berada di sisi dalam dudukan akan bertemu langsung dengan sudut pada piringan kepala katup. Nilai sudut kerucut tersebut memiliki pengaruh terhadap kinerja mesin *diesel generator*. Kondisi dudukan katup juga berpengaruh terhadap tenaga yang dihasilkan oleh mesin. Jika terjadi kebocoran, maka tekanan kompresi di dalam silinder akan berkurang.

f. *Nozzle holder*

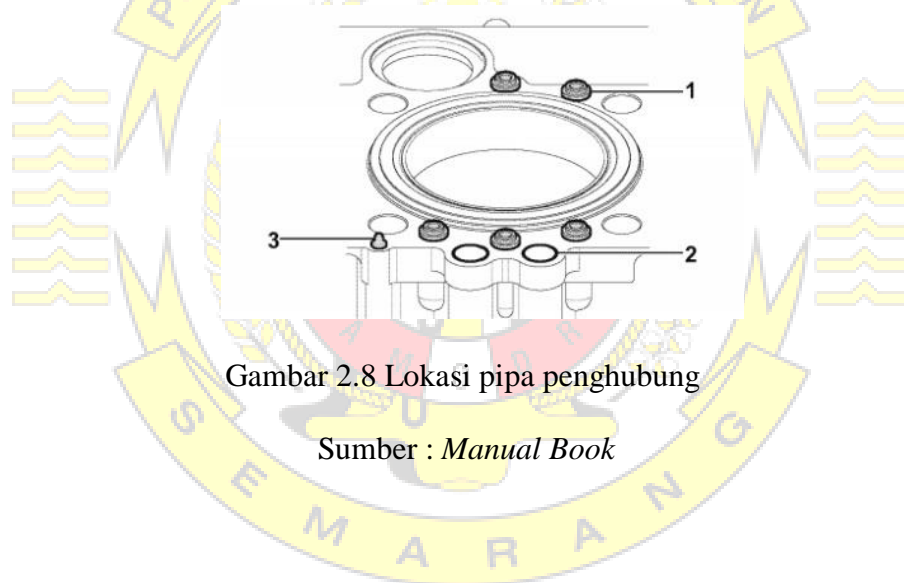


Gambar 2.7 *Nozzle Holder Auxiliary Engine*

Sumber : *Manual Book*

Nozzle holder adalah komponen yang berfungsi untuk dudukan injektor dan sebagai pelindung injektor agar tidak berkontak langsung dengan pendingin air tawar yang mengalir di *head cylinder*. Apabila terdapat kebocoran di injektor maka *fuel oil* yang keluar dari injektor tidak langsung bercampur dengan pendingin air tawar dan tidak akan mengganggu sistem pendinginan air tawar di *diesel generator (auxiliary engine)*. Maka dari itu cara pemasangan harus lebih diperhatikan agar tidak terjadi masalah masalah yang tidak diinginkan.

g. Gasket Kepala Silinder (*Packing Head*)



Gambar 2.8 Lokasi pipa penghubung

Sumber : *Manual Book*

Gasket kepala silinder adalah sebuah komponen yang digunakan untuk mengisi celah antara pertemuan kepala silinder dengan blok silinder liner. Gasket ini terbuat dari bahan asbes dan memiliki bentuk yang berbeda-beda pada setiap model mesin *diesel*. Selain itu gasket adalah sebuah lembaran yang digunakan sebagai perekat untuk penyambung celah antar komponen yang biasa terdapat fluida di dalamnya. Tentu, sebagai salah satu komponen mesin, gasket

memiliki fungsinya sendiri dan ternyata krusial. Tanpa adanya gasket tentu saja sambungan antara part vital pada mesin akan rembes oli atau bocor (Lezuardi, 2022:7).

h. Injektor



Gambar 2.9 Injektor *Auxiliary Engine*

Sumber : *Manual Book*

Injektor adalah sebuah komponen yang digunakan dalam mesin pembakaran internal. Fungsinya adalah menyemprotkan bahan bakar ke dalam ruang bakar mesin dengan tekanan yang tepat. Injektor memastikan bahwa bahan bakar disemprotkan secara akurat dan efisien untuk mencapai pembakaran yang optimal. Injektor berperan penting dalam mengatur jumlah bahan bakar yang disemprotkan ke dalam ruang bakar sesuai dengan kebutuhan mesin yang memiliki kemampuan untuk mengatur durasi dan tekanan. Hal ini membantu dalam mencapai pembakaran yang lebih efisien dan meningkatkan efisiensi bahan bakar (Khusniawati dan Palippui, 2021:44).

4. Prinsip kerja *diesel engine (auxiliary engine)*

Prinsip kerja motor *diesel*, dibagi menjadi 2 yaitu mesin *diesel* 2 tak dan mesin *diesel* 4 tak, yaitu :

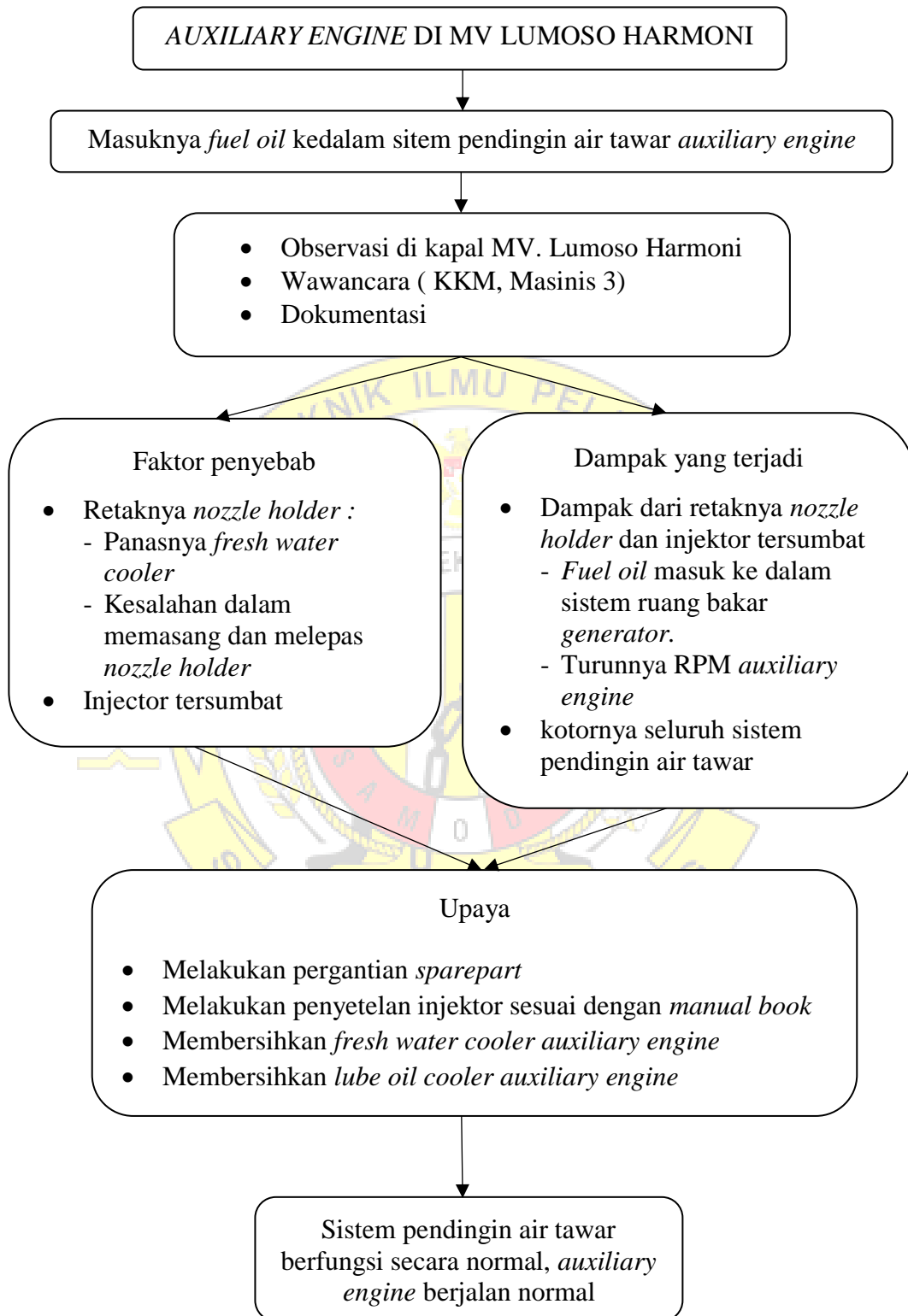
a). Mesin *diesel* 2 tak atau 2 langkah

2-tak (disebut juga sebagai dua langkah) adalah jenis siklus kerja dalam mesin pembakaran internal. Ini adalah istilah yang umumnya digunakan untuk menggambarkan mesin dengan sistem bahan bakar dua langkah atau dua siklus. Mesin *diesel* 2 tak menghasilkan usaha atau tenaga setiap dua langkah kerja atau setiap putaran poros engkol. Dalam siklus kerjanya, ada dua langkah yang disebut langkah kompresi dan langkah tenaga.

b). Mesin *diesel* 4 tak atau 4 langkah

Mesin *diesel* 4 tak atau empat langkah adalah jenis mesin *diesel* yang terdiri dari empat langkah dan empat proses yang berbeda. Setiap 2 kali perputaran poros engkol terjadi satu langkah usaha yang akan menghasilkan tenaga pada satu siklus kerja motor *diesel* 4 tak. Langkah-langkah piston yaitu langkah hisap (*intake stroke*), langkah kompresi (*compression stroke*), langkah usaha atau tenaga (*power stroke*), langkah buang (*exhaust stroke*).

B. Kerangka Pikir



Gambar 2.10 Kerangka Pikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian penyusunan data penelitian yang diperoleh melalui observasi, wawancara dan dokumentasi dengan penelitian menggunakan teknik analisa data SHELL. Dari pembahasan pada bab sebelumnya peneliti juga menarik kesimpulan mengenai rumusan masalah yaitu berdasarkan faktor penyebab masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* berpengaruh terhadap putaran mesin, dampak dari faktor penyebab serta upaya masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin sebagai berikut:

1. Faktor yang menyebabkan masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* di MV. Lumoso Harmoni, antara lain retaknya *nozzle holder* dan injektor tersumbat.
2. Dampak yang diakibatkan dari masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* di MV. Lumoso Harmoni, akibat dari retaknya *nozzle holder* dan injektor tersumbat adalah masuk ke dalam sistem pembakaran, turunnya RPM, *fresh water cooler* kotor, *lube oil cooler* kotor.
3. Upaya untuk mengatasi masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine*, antara lain pergantian *sparepart*, melaksanakan penyetelan injektor sesuai dengan *manual book*, membersihkan *fresh water cooler*, membersihkan *lube oil cooler*.

B. Keterbatasan Penelitian

Mengingat luasnya pembahasan masalah ini, adapun keterbatasan yang penulis sadari akan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh karena itu di dalam pembahasan penelitian ini tidak membahas secara keseluruhan akan tetapi hanya membahas tentang masuknya *fuel oil* ke dalam sistem pendingin air tawar *auxiliary engine* berpengaruh terhadap menurunnya putaran mesin di kapal MV. Lumoso Harmoni.

C. Saran

Berdasarkan permasalahan yang dialami, maka penulis dapat memberikan saran yaitu:

1. Memberikan perhatian lebih terhadap komponen mesin yang rentan terhadap kerusakan serta panas dan rutin mengecek kondisi komponen mesin
2. Sebaiknya dilaksanakan pengecekan ketersediaan *sparepart* yang berada di kapal sehingga pada saat dilakukan pergantian *sparepart* maka *sparepart* selalu tersedia.
3. Sebaiknya dilakukan pembersihan serta penyetelan injektor sehingga tidak terjadi kendala injektor tersumbat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriawati, N, 2019, *Perawatan Sistem Pelumasan Mesin Utama Pada Kapal Km. Mutiara Sentosa Ii*, Jurnal Teknovasi : Jurnal Teknik Dan Inovasi, Vol 6, No 1 (2019): Teknovasi April 2019, 74–80.
- Darmasena Tatuk. 2022, *Adanya Kebocoran Jacket Cooling Pada Cylinder Head Mengakibatkan Berkurangnya Kerja Auxiliary Engine Di Kapal MV . Sri Wandari Indah*.
- Darundana, N, 2020, *Analisa Perawatan Sistem Pendingin Dengan Menggunakan Metode Risk Based Inspetion*.
- Hermawati, L., Mujiarto, I., Kundori, K., & Hariyadi, S, 2020, *Analisa Pengukuran Cylinder Liner dan Piston pada Overhaul Diesel Engine*, Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science, 1(2), 6–12.
- Katoppo, M. L, 2021. *Desain sebagai Generator: Bagaimana Desain menjadi terang bagi semua orang*, Prosiding Seminar Nasional Desain Sosial (SNDS),
- Khusniawati, F., & Palippui, H, 2021, *Analisis Perawatan Injector Akibat Penyumbatan Bahan Bakar Pada Main Engine Kapal*, Zona Laut : Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan, 2(2), 43–48.
- Lezuardi 2022, *Perbaikan Cylinder Head Mesin generator*, Ucv, I(02), 390–392.
- Sugiyono. 2020, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. In *Journal Of The Chinese Medical Association* (Vol. 83, Issue 3).
- Pratama, A. A., Astriawati, N., Waluyo, P. S., & Wahyudiyana, R, 2022, *Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama Di Kapal MV, Nusantara Pelangi 101*. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1), 1–11.
- Ulfiana, A., Abadi, C. S., & Iswanto, D. S. 2020, *Analisa keandalan cylinder head mesin pltdg menggunakan metode reliability centered maintenance (rcm) di PT. XYZ*. Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, 1–8.
- Waris Wibowo, N. A., & Jamaluddin. 2021, *Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Tertutup Pada Mesin Diesel Tipe MAK 8M32 Pada KM LIT ENTERPRISE*. *Jurnal Polimesin*, 19, 28–34.

LAMPIRAN 1

Hasil Wawancara

Wawancara I

Narasumber : CE Syaeful Ahmad E

Peneliti : “Selamat pagi *Chief*, mohon ijin mengganggu waktunya sebentar.”

Narasumber : ”Selamat pagi det, iya det ada perlu apa.”

Peneliti : “Mohon ijin *Chief*, ijin bertanya perihal permesinan bantu *diesel generator*, yang rencananya akan saya gunakan sebagai bahan penelitian saya nanti di semester 8.”

Narasumber : “Oh ada det silahkan.”

Peneliti : “Apakah di kapal yang sebelumnya *Chief* menemui kejadian seperti yang terjadi sekarang ini ?”

Narasumber : ”Selama saya menjadi KKM di atas kapal, saya pernah menemukan kejadian seperti ini det. Pengalaman yang sebelumnya saya mengalami saat di kapal saya 2 tahun yang lalu.”

Peneliti : “Seperti halnya permesinan bantu lainnya, *diesel generator* di MV. Lumoso Harmoni memiliki peranan penting dalam pembangkitan listrik di atas kapal. Seperti yang *Chief* ketahui saat ini bercampurnya fuel oil dengan air tawar pendingin. Menurut *Chief* apakah factor yang menyebabkan kejadian tersebut?”

Narasumber : “Menurut analisis saya faktor yang menyebabkan fuel oil bercampur dengan pendingin air tawar adalah adanya keretakan yang berhubungan langsung dengan fuel oil dan pendingin air tawar. Dan itu kita bisa analisis yang berhubungan langsung dengan fuel oil dan pendingin yaitu *nozzle holder* AE , dan apabila hanya terjadi keretakan di *nozzle holder* tidak akan terjadi bercampurnya fuel oil , darimana fuel oil tersebut? Dari injector yang tersumbat dan keluar melalui over flow det jadi begitu det”

Peneliti : “Dari faktor-faktor yang tadi *Chief* sebutkan, apakah dampak yang akan terjadi chief ?”

Narasumber : “iya det tentunya ada dampak lain yang terjadi selain bercampurnya fuel oil dengan pendingin air tawar yaitu turunya putaran mesin yang di akibatkan masuknya air tawar kedalam ruang bakar, hingga bisa jadi menyebabkan alarm trip dan terjadi blackout.”

Peneliti : “Dari dampak-dampak yang telah disebut *Chief* syaiful katakan sebelumnya, kemudian bagaimana upaya untuk mengatasi agar kejadian ini tidak terulang kembali di masa yang akan datang

Narasumber : “Menurut pengetahuan saya cara untuk mengatasi kejadian bocornya *jacket cooling* pada *cylinder head* adalah

- Melakukan perawatan pada *fresh water cooler* agar dapat mendinginkan air tawar dengan maksimal

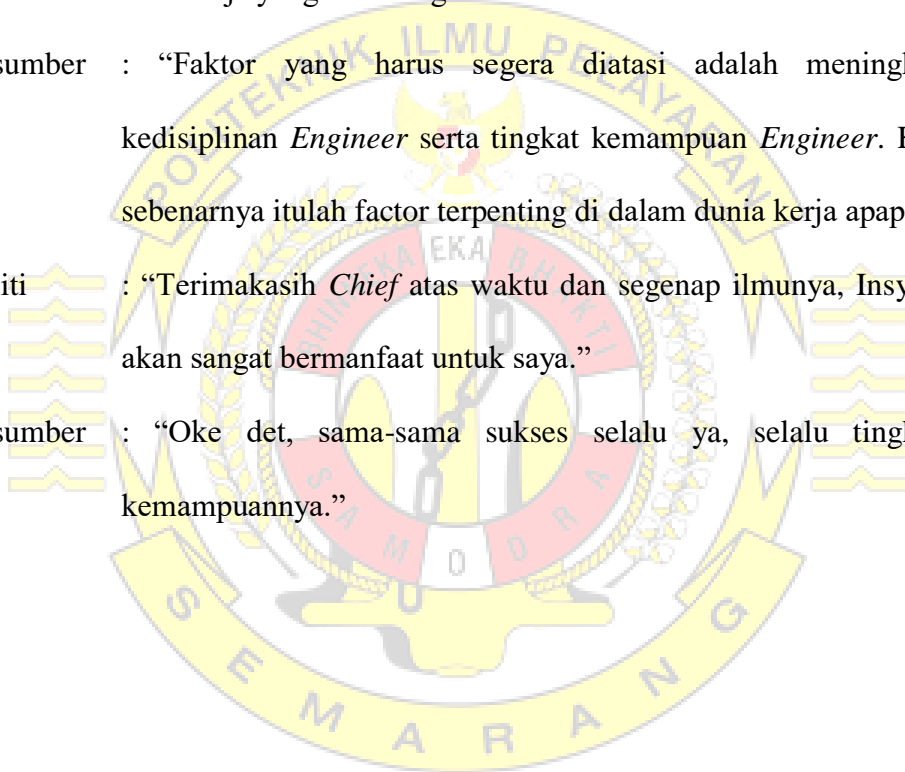
- Memberikan pengetahuan yang lebih kepada *Engineer* yang ada di atas kapal untuk mematuhi prosedur yang ada di manual book
- Melakukan perawatan terhadap seluruh permsinan yang memicu terjadi hal tersebut seperti memperhatikan injector dalam hal pengabutan .”

Peneliti : “Dari berbagai faktor yang telah *Chief* sebutkan, faktor-faktor mana saja yang harus segera di atasi ?”

Narasumber : “Faktor yang harus segera diatasi adalah meningkatkan kedisiplinan *Engineer* serta tingkat kemampuan *Engineer*. Karena sebenarnya itulah factor terpenting di dalam dunia kerja apapun.”

Peneliti : “Terimakasih *Chief* atas waktu dan segenap ilmunya, Inshaallah akan sangat bermanfaat untuk saya.”

Narasumber : “Oke det, sama-sama sukses selalu ya, selalu tingkatkan kemampuannya.”



Wawancara II

Narasumber : 3/e Tuhu Satrio Wicaksono

Peneliti : “Selamat siang *Bass*, mohon ijin mengganggu waktunya sebentar.”

Narasumber : ”Selamat siang det, iya det ada perlu apa.”

Peneliti : “Mohon ijin *Bass*, saya mau bertanya perihal *diesel generator* yang kemarin mengalami bercampurnya fuel oil dengan pendingin air tawar .”

Narasumber : “Oh iya det silahkan, semoga bisa membantu.”

Peneliti : “Selama menjadi masinis 3 di atas kapal sudah berapa kali *Bass* Satrio menemukan *diesel generator* seperti yang ada di MV. Lumoso Harmoni ?”

Narasumber : ”Selama saya menjadi masinis 3 di atas kapal, saya sudah 1 kali menemukan *diesel generator* yang sama seperti ini.”

Peneliti : “Seperti halnya permesinan bantu lainnya, *diesel generator* d memiliki peranan penting dalam pembangkitan listrik di atas kapal. Seperti yang *Bass* ketahui saat ini bercampurnya fuel oil dengan air tawar pendingin. Menurut *Chief* apakah factor yang menyebabkan kejadian tersebut?”

Narasumber : "Menurut pengalaman dan pengetahuan saya faktor-faktor yang menyebabkan bercampurnya fuel oil dengan air tawar pendingin. adalah retaknya *nozzle holder* dan tersumbatnya injector

Peneliti : "Dari faktor di atas, apakah dampak dari permasalahan tersebut bass ?"

Narasumber : "Menurut pengalaman dan pengetahuan saya dampak dari masuknya fuel oil kedalam sitem pendingin adalah adalah, Mesin menjadi cepat panas dan Tenaga yang dihasilkan mesin diesel berkurang

Peneliti : "Dari dampak-dampak yang sudah *Bass* sebutkan, kemudian bagaimana upaya untuk mengatasi agar tidak terjadi lagi kejadian yang serupa ?"

Narasumber : "Menurut pengalaman dan pengetahuan saya, upaya untuk mengatasinya yaitu kita harus selalu memahami prosedur manual book agar tidak terjadi hal yang lebih lanjut, selalu memperhatikan suhu air tawar masuk keluar dan ail laut masuk keluar, tanggap dengan keadaan sekitar "

Peneliti : "Dari berbagai faktor yang telah *Bass Dede* sebutkan, faktor mana saja yang harus segera ditasi ?"

Narasumber : "Sebenarnya faktor terpenting dalam dunia kerja adalah pengetahuan dan kedisiplinan. Maka dari itu, faktor yang harus dibenahi adalah kedisiplinan. Karena setiap pekerjaan sudah memiliki panduan.

Peneliti : “Terimakasih *Bass* atas waktu dan segenap ilmunya, insyaallah akan sangat bermanfaat untuk saya.”

Narasumber : “Iya det, sama-sama. Sukses selalu ya, semoga ilmunya bermanfaat. Selalu tingkatkan kemampuannya dan tetep semangat.”



LAMPIRAN II

Dokumentasi



Cylinder head yang permukaanya full FO



Renew nozzle holder / spare



Injector ready to use



Proses pembersihan fresh water cooler



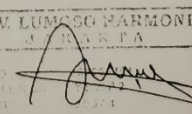
Renew head cylinder auxiliary engine

LAMPIRAN III

Crew list

IMO CREW LIST									
(Name of shipping line, agents, etc) PT. LUMOSO PRATAMA LINE								Page No. 03/XI/2021	
1. Name of ship/call sign / IMO number MV.LUMOSO HARMONI / YBWP2 / 9405461		2. Port of Arrival / Departure TABONEO		3. Date of arrival / departure 03 JULY 2022					
4. Nationality of ship INDONESIA			5. Port arrived from / Port of destination ADIPALA			6. Seaman's book and No. of Identity document 23			
7. N ^o	8. Family Name; given names	9. Sex	10. Rank	11. Nationality	12. Date and place of birth	Seaman's book Number	Date of Expiration	13. Date sign on/ Place	
1	AGUS SUSANTO	M	MASTER	INDONESIAN	SEMARANG 16-Jul-63	E 124136	12-Oct-23	MOROSI	17-Mar-22
2	SAINULLAH	M	CHIEF OFF	INDONESIAN	LAUWO 14-Dec-75	F 012728	10-Apr-24	MOROSI	3-Feb-22
3	LA ODE RAHMAT RAJAINTA	M	2ND OFF	INDONESIAN	KENDARI 15-Sep-86	F 342830	06-Apr-23	MOROSI	7-Dec-21
4	ADI FAJAR PERMANA P	M	3RD OFF	INDONESIAN	TEGAL 31-Aug-95	E 158541	25-Apr-24	MOROSI	10-Nov-21
5	SYAIFUL AHMAD E	M	CHIEF ENG	INDONESIAN	LUHU 26-Apr-71	E 015286	09-Feb-23	MOROSI	10-Nov-21
6	SAMSON MASAMBE	M	2ND ENG	INDONESIAN	TATAHADENG 04-Jul-83	G 009333	22-Dec-23	MOROSI	3-Feb-22
7	TUHU SATRIO WICAKSONO	M	3RD ENG	INDONESIAN	MATARAM 26-Dec-91	F 239536	20-May-24	POMALAA	09-Apr-22
8	SINLUNG DRAJAT	M	4TH ENG	INDONESIAN	SUKOHARJO 08-Apr-98	F 028628	03-Jul-24	MOROSI	17-Mar-22
9	DUFAN P	M	JUN ENG	INDONESIAN	KIJANG 20-Oct-99	F 217614	01-Aug-24	POMALAA	30-May-22
10	SANTOSA TJAHJA WAHANA	M	ELECT	INDONESIAN	JOMBANG 28-Jun-69	G 026793	14-Oct-23	MOROSI	3-Feb-22
11	TUYAN	M	BOATSWAIN	INDONESIAN	CILACAP 08-Sep-52	E 141622	19-Jan-24	MOROSI	10-Nov-21
12	HARIYANTO	M	AB-1	INDONESIAN	BANGKALAN 24-Sep-86	F 181029	11-Oct-23	MOROSI	3-Feb-22
13	WIDO PRIMA	M	AB-2	INDONESIAN	PAYAKUMBUH 29-Jul-83	E 067705	10-Mar-23	MOROSI	3-Feb-22
14	M.I.LHAM	M	AB-3	INDONESIAN	JAKARTA 04-May-78	E 135102	14-Dec-23	POMALAA	30-May-22
15	JERI HENDRO BAWOLE	M	OS	INDONESIAN	MAKALEHI 23-Jun-62	F 258873	21-Jan-23	POMALAA	09-Apr-22
16	HADIS AS	M	FITTER-1	INDONESIAN	PEMALANG 21-Aug-90	F 320176	10-Feb-23	MOROSI	7-Dec-21
17	YANTO	M	FITTER-2	INDONESIAN	GORONTALO 05-Oct-62	F 130512	17-Apr-23	POMALAA	14-Jun-22
18	RISWAN	M	OILER - 1	INDONESIAN	KALIBA 02-Oct-94	G 104651	30-Aug-24	MOROSI	17-Mar-22
19	NANANG RIYADI	M	OILER - 2	INDONESIAN	KEDIRI 27-Apr-92	F 118537	04-Apr-23	MOROSI	3-Feb-22
20	IRWIN SAPUTRA	M	CH/COOK	INDONESIAN	JAKARTA 06-Sep-76	G 136851	27-Dec-24	MOROSI	3-Feb-22
21	M.ZENIKA	M	M/BOY	INDONESIAN	JAKARTA 23-Jul-93	F 194635	27-Nov-23	POMALAA	30-May-22
22	M ANGGID NUGROHO	M	CADET.DECK	INDONESIAN	SEMARANG 11-Oct-00	G 037401	15-Mar-24	MOROSI	10-Nov-21
23	ALPHATRA TITO P	M	CADET. ENG	INDONESIAN	AMBARAWA 15-Mar-02	G 094143	29-Jul-24	MOROSI	26-Aug-21

14. Date and signature by master, authorized agent or officer



Capt. Agus Susanto
Master MV. Lumoso Harmoni

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- | | | |
|--------------------------|---|---|
| 1. Nama | : Alphatra Tito Pradityas |  |
| 2. Tempat, Tanggal Lahir | : Kab. Semarang, 15 03 2002 | |
| 3. NIT | : 561911217214 T | |
| 4. Agama | : Islam | |
| 5. Jenis Kelamin | : Laki-laki | |
| 6. Golongan Darah | : O | |
| 7. Alamat | : Desa Bejalen RT/RW 04/02, Kec. Ambarawa, Kab.
Semarang | |
| 8. Nama Orang Tua | : | |
| Ayah | : Suroto | |
| Ibu | : Feny Sutriati | |
| 9. Alamat Orang Tua | : Desa Bejalen RT/RW 04/02, Kec. Ambarawa, Kab.
Semarang | |
| 10. Riwayat Pendidikan: | : | |
| SD | : SD N Bejalen | |
| SMP | : SMP PL Ambarawa | |
| SMA | : SMK N 1 Jambu | |
| Perguruan Tinggi | : PIP Semarang | |
| 11. Praktek Laut | : MV. Lumoso Harmoni PT. Lumoso Pratama Line | |