

**ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR
PENDINGIN AIR TAWAR PADA MESIN INDUK
MITSUBISHI S 16 R DI KMP. AGUNG SAMUDERA
XVIII DENGAN METODE FMEA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIANTO
NIT. 0820015102

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASAPERMESINAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

**ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR
PENDINGIN AIR TAWAR PADA MESIN INDUK
MITSUBISHI S 16 R DI KMP. AGUNG SAMUDERA
XVIII DENGAN METODE FMEA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIANTO
NIT. 0820015102

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASAPERMESINAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Leonardo Cahya Alfandy Mujiyanto
NIT : 0820015102
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul :

**ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR PENDINGIN AIR
TAWAR PADA MESIN INDUK MITSUBISHI S 16 R DI KMP.
AGUNG SAMUDERA XVIII DENGAN METODE FMEA**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Skripsi tersebut, kecuali temadanyang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 01 Juni 2024



LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIANTO
NIT 08.20.015.1.02

HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI

Judul : ANALISIS PENYEBAB MENINGKATNYA
TEMPERATUR PENDINGIN AIR TAWAR
PADA MESIN INDUK MITSUBISHI S 16 R DI
KMP. AGUNG SAMUDERA XVIII DENGAN
METODE FMEA

Nama Taruna : LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIANTO

NIT : 08.20.015.1.02

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan
Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA,2024

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19750430 200212 1 002


Eddi, Amd.LLAJ., S.Sos., M.M.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19610409 198703 1 012

Mengetahui:

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal


Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E
Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 19760528 200912 2 002

**HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL
SKRIPSI
ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR PENDINGIN AIR TAWAR
PADA MESIN INDUK MITSUBISHI S 16 R DI KMP. AGUNG
SAMUDERA XVIII DENGAN METODE FMEA**

Disusun dan Diajukan Oleh :

LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIANTO

NIT.08.20.015.1.02

Ahli Teknika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Pada tanggal, 2024

Menyetujui:

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Moejiono, M.M., M.Mar.E.

Pembina (IV/a)

NIP. 19721214 200212 1 001

Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E.

Penata Tk. IV(III/d)

NIP. 19750430 200212 1 002

Eddi, Amd.LLAJ., S.Sos., M.M.

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19610409 198703 1 012

Mengetahui:

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya

Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E

Penata (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah Yang Maha Kuasa, karena atas dilancarkannya penelitian tentang “ANALISIS MENINGKATNYA TEMPERATUR PENDINGIN AIR TAWAR PADA MESIN INDUK MITSUBISHI S 16 R DI KMP. AGUNG SAMUDERA XVIII DENGAN METODE FMEA” dengan tepat waktu tanpa adanya hal-hal yang tidak diinginkan. Penelitian ini dilaksanakan karena ketertarikan peneliti pada masalah yang sering terlupakan dan tidak dianggap menjadi masalah, padahal justru faktor yang sering diabaikan inilah yang menjadi salah faktor penghambat terwujudnya performa yang baik dari suatu mesin induk pada kapal.

Penelitian ini hanya menggunakan satu objek penelitian saja, yaitu pendingin *fresh water*. Akan tetapi, pada penelitian kali ini akan mempelajari atau menganalisa berbagai komponen yang berpengaruh terhadap penelitian ini. Penelitian ini mendalami mengenai masalah meningkatnya temperatur pendingin air tawar pada mesin induk kapal. Dari sinilah, kita akan menganalisa penyebab dari meningkatnya temperatur pendingin air tawar tersebut. Nantinya, Penelitian ini akan melakukan pengumpulan data dan melakukan interpretasi dan penyusunan simpulan sehingga dapat menyajikan sebuah data yang valid sesuai tujuan penelitian.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang memberikan fasilitas dalam tersusunya karya ilmiah terapan ini.
2. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E, selaku ketua jurusan teknik yang telah memberikan arahan dalam pembuatan karya ilmiah terapan ini.
3. Bapak Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar memberikan arahan dan bimbingan serta waktunya dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Eddi, Amd.LLAJ., S.Sos., MM.. selaku dosen pembimbing II yang telah sabar memberikan saran dan arahan serta waktunya dalam pengerjaan skripsi ini.

5. Segenap dosen jurusan teknik Politeknik Pelayaran Surabaya yang memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini,
6. Kepada kedua orangtua penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan materil serta doa dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh kru KMP. Agung Samudera XVIII yang telah mendukung penelitian skripsi ini.
8. Rekan-rekan Taruna Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan Skripsi ini, khususnya angkatan 11 Diploma IV.
9. Teman-teman kelas D-VI TRPK-A SMT VII, terima kasih atas persahabatan dan kebaikan terhadap penulis, serta senantiasa memberikan semangat dan motivasi.
10. Pihak-pihak yang memberikan saran dan masukan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namanya.

Saya berharap semoga penulisan karya ilmiah terapan ini bermanfaat terutama bagi penulis dan pembacanya sehingga menambah pengetahuan tentang *freshwatercooler*.

Surabaya, 01 Juli 2024



LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIANTO

NIT. 08.20.015.1.02

ABSTRAK

LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIANTO, 2023. Analisis meningkatnya temperatur pendingin air tawar pada mesin induk Mistsubishi s16 R di KMP. Agung Samudera XVII menggunakan metode FMEA. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab dari kenaikan suhu mesin pendingin air tawar pada mesin induk tersebut, yang merupakan komponen krusial untuk mencegah overheating pada mesin kapal.

Mesin pendingin air tawar berfungsi menggunakan air tawar sebagai media pendingin untuk menjaga suhu mesin induk agar tetap dalam kondisi optimal. Hal ini penting karena penggunaan air laut sebagai media pendingin dapat menyebabkan korosi dan masalah lainnya. Leonardo Cahya Alfandy Mujianto menyarankan bahwa suhu air tawar yang digunakan harus sesuai dengan standar, tidak terlalu dingin atau panas.

Penelitian ini mengadopsi metode FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) yang melibatkan observasi lapangan langsung di KMP Agung Samudera XVIII serta studi kepustakaan untuk mengumpulkan data terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama dari kenaikan suhu pada mesin pendingin air tawar adalah kondisi kotoran pada fresh water cooler dan penurunan tekanan pada pompa. Temuan ini mengonfirmasi hipotesis penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.

Dengan demikian, studi ini memberikan kontribusi penting dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem pendingin air tawar pada mesin induk kapal, serta memberikan dasar untuk perbaikan dan pemeliharaan yang lebih baik di masa depan.

Kata Kunci : *fresh water cooler, pompa, dan tekanan.*

ABSTRACT

LEONARDO CAHYA ALFANDY MUJIAN TO, 2023. Analysis of increasing fresh water cooling temperature on the Mistsubishi s16 R main engine at KMP. Agung Samudera XVII uses the FMEA method. This research aims to identify the causes of the increase in fresh water cooling engine temperature in the main engine, which is a crucial component for preventing overheating in ship engines.

The function of a fresh water cooling machine is to use fresh water as a cooling medium to maintain the temperature of the main engine in optimal conditions. This is important because using seawater as a cooling medium can cause corrosion and other problems. Leonardo Cahya Alfandy Mujianto suggests that the temperature of the fresh water used must comply with standards, not too cold or hot.

This research adopts the FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) method which involves direct field observations at KMP Agung Samudera XVIII as well as literature study to collect related data. The research results show that the main cause of the increase in temperature in the fresh water cooling machine is the condition of dirt in the fresh water cooler and a decrease in pressure in the pump. These findings confirm the previously established research hypotheses.

Thus, this study makes an important contribution to understanding the factors that influence the performance of freshwater cooling systems in ship main engines, as well as providing a basis for better repair and maintenance in the future.

Keywords: fresh water cooler, pump, and pressure.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	4
C. BATASAN MASALAH.....	5
D. TUJUAN MASALAH	5
E. MANFAAT PENELITIAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. RIVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA	7
B. LANDASAN TEORI.....	8
1. Mesin Induk (<i>Main Engine</i>)	8
2. Sistem Pendingin	11
3. Peralatan Sistem Pendingin dan Fungsinya.....	16
4. Tipe – Tipe Cooler	23

5. Tujuan Pendinginan	25
6. Jabatan – Jabatan <i>Crew</i> di atas Kapal	27
C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. JENIS PENELITIAN	32
B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	33
C. SUMBER DATA	34
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA	36
E. TEKNIK ANALISIS DATA	36
BAB IV METODE PENELITIAN	31
A. JENIS PENELITIAN	43
B. HASIL PENELITIAN	47
C. PEMBAHASAN	61
BAB V PENUTUP	80
A. KESIMPULAN	80
B. SARAN	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik Sistem Pendingin Terbuka.....	11
Gambar 2.2 Skematik Sistem Pendingin Tertutup	13
Gambar 2.3 <i>Sea Chest</i>	14
Gambar 2.4 Katup atau <i>Valve</i>	16
Gambar 2.5 Saringan Air Tawar	17
Gambar 2.6 Pompa <i>Fresh Water</i>	18
Gambar 2.7 Katup Pengaman atau <i>Safety Valve</i>	18
Gambar 2.8 Pipa Air Pendingin	19
Gambar 2.9 Tangki Ekspansi	20
Gambar 2.10 Manometer.....	21
Gambar 2.11 <i>Fresh Water Cooler</i>	22
Gambar 2.12 <i>Cooler</i>	23
Gambar 2.13 <i>Shell dan Tube Cooler</i>	24
Gambar 2.14 <i>Box Cooler</i>	24
Gambar 2.15 <i>Plat Cooler</i>	25
Gambar 2.16 Kerangka Penelitian.....	27
Gambar 4.1 KMP. Agung Samudera XVIII.....	44
Gambar 4.2 <i>Ship Particular</i>	45
Gambar 4.3 <i>Crew List</i>	46
Gambar 4.4 Tangki Ekspansi	66
Gambar 4.5 <i>Fresh Water Cooler</i>	67
Gambar 4.6 Pipa	68
Gambar 4.7 Pompa Air Laut	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review Penelitian Sebelumnya</i>	7
Tabel 4.1 <i>Data Temperatur Air Pendingin</i>	47
Tabel 4.2 <i>Hasil Wawancara Penulis dengan Masinin</i>	49
Tabel 4.3 <i>Failure Mode</i>	50
Tabel 4.4 <i>Penyebab Kegagalan</i>	51
Tabel 4.5 <i>Potensi Efek Kegagalan</i>	52
Tabel 4.6 <i>Rating Severity</i>	52
Tabel 4.7 <i>Nilai Severity</i>	53
Tabel 4.8 <i>Rating Occurance</i>	54
Tabel 4.9 <i>Nilai Occurance</i>	55
Tabel 4.10 <i>Rating Detection</i>	57
Tabel 4.11 <i>Nilai Occurance</i>	58
Tabel 4.12 <i>Nilai Risk Priority Number</i>	60
Tabel 4.13 <i>FMEA Pada Komponen Pendingin air tawar</i>	63