

**ANALISA NAIKNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN
PADA L.O COOLER YLR32 MESIN INDUK WUXI
G8300 DI MV. BARUNA RAYA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan dan
Pelatihan Pelaut (Diploma) Tingkat IV

NABIL HIBATULLAH YASKA

NIT. 07.19.019.1.02

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

HALAMAN JUDUL
ANALISA NAIKNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN
PADA L.O COOLER YLR32 MESIN INDUK WUXI
G8300 DI MV. BARUNA RAYA



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan dan
Pelatihan Pelaut (Diploma) Tingkat IV

NABIL HIBATULLAH YASKA
NIT. 0719019102

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PERMESINAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NABIL HIBATULLAH YASKA
NIT : 07.19.019.1.02/T
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

“ANALISA NAIKNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN PADA L.O COOLER YLR32 MESIN INDUK WUXI G8300 DI MV. BARUNA RAYA”

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan kutipan yang telah disebutkan sebagai referensi. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 06 FEBRUARI 2024



NABIL HIBATULLAH YASKA
NIT. 07.19.019.1.02/T

HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **ANALISA NAIKNYA TEMPERATUR AIR
PENDINGIN PADA L.O COOLER YLR32 MESIN
INDUK WUXI G8300 DI MV. BARUNA RAYA**

Nama Taruna : **NABIL HIBATULLAH YASKA**

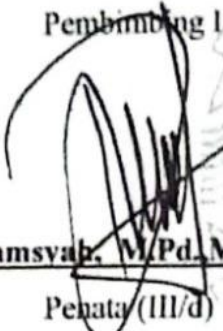
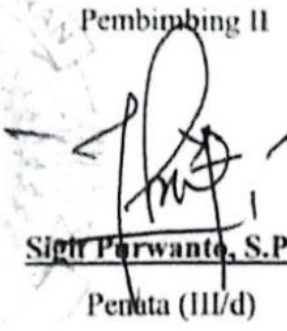
NIT : **07.19.019.1.02/ T**

Program Diklat : **Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 02 FEBRUARI 2024

Menyetujui:

 Pembimbing I <u>Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E</u> Penata (III/d) NIP.19750430 200212 1 002	 Pembimbing II <u>Sigit Purwanto, S.Psi,</u> Penata (III/d) NIP. 19800618 200812 1 001
--	---

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya


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

Penata (III/d)

NIP.19760528 200912 2 002

**HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISA NAIKNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN PADA
L.O COOLER YLR32 MESIN INDUK WUXI G8300
DI MV. BARUNA RAYA**

Disusun dan diajukan oleh:

NABIL HIBATULLAH YASKA

NIT.0719019102

Ahli Teknika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

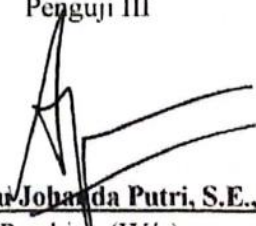
Pada tanggal 06 Februari 2024

Penguji I

Agus Prawoto, S.Si.T., M.M.
Penata Tk.I (III/d)
NIP.197808172009121001

Menyetujui
Penguji II

Dirhamisyah, M.Pd., M.Mar.E.
Penata Tk.I (III/d)
NIP.197504302002121002

Penguji III

Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak.
Pembina (IV/a)
NIP.198609022009122001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya


Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd.
Penata Tk.I (III/d)
NIP.1976052009122002

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah dan karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan yang berjudul. **“ANALISA NAIKNYA TEMPERATUR AIR PENDINGIN PADA L.O COOLER YLR32 MESIN INDUK WUXI G8300 DI MV. BARUNA RAYA”** sesuai dengan batas waktu yang telah ditentukan tanpa mengalami kendala atau kejadian yang tidak diinginkan.

Penulisan laporan tugas akhir ini adalah merupakan salah satu tugas dan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah memberikan bantuan, arahan, bimbingan, dan petunjuk yang sangat berarti dalam penyelesaian makalah penelitian ini. Izinkanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT.
2. Bapak MOEJIONO, M.T., M.Mar.E. Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Ibu Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, yang telah membantu penulis dalam melakukan koreksi dan memberi arahan terhadap penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan baik.
4. Bapak Dirhamsyah, SE, M.Pd Selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Sigit Purwanto, S.Psi,MM selaku Pembimbing II, yang telah membantu penulis dalam melakukan koreksi terhadap Karya Ilmiah Terapan (KIT), sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan baik.
6. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya lingkungan program studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya.
7. Kepada orang tua saya yang sudah memberikan semangat serta motivasi untuk kebaikan dan keberhasilan saya.
8. Keluarga besar saya yang senantiasa memberikan dorongan moral dan material yang tak terhingga serta selalu mendoakan untuk kebaikan dan keberhasilan penulis.

9. Seluruh teman-teman Prodi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal, Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal, Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Transportasi Laut dan khususnya ANGKATAN X Politeknik Pelayaran Surabaya, yang telah memberikan dukungan yang tiada henti-hentinya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Harapannya, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, terutama untuk pengembangan pengetahuan para taruna dan taruni Politeknik Pelayaran Surabaya, serta kontribusi positif bagi industri pelayaran secara umum.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Terapan ini masih memiliki kekurangan baik dari segi isi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk meningkatkan kualitas penulisan ini. Sebagai penutup, penulis ingin menyampaikan terima kasih dan memohon maaf atas segala kekurangan yang ada.

SURABAYA, 06 FEBRUARI 2024



NABIL HBATULLAH YASKA
NIT. 07.19.019.1.02/T

ABSTRAK

Nabil Hibatullah Yaska, 2023, Analisa Naiknya Temperatur Air Pendingin Pada *L.O Cooler* YLR32 Mesin Induk Wuxi G8300 di MV. Baruna Raya. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Dirhamsyah, SE, M.Pd selaku pembimbing I dan Bapak Sigit Purwanto, S.Psi,MM., SE, M.Ak selaku pembimbing II.

Mesin induk merupakan suatu pesawat yang memiliki peranan yang sangat penting di atas kapal untuk menunjang pengoperasian kapal, sehingga kapal dapat beroperasi dengan baik. Dalam mendukung kinerja mesin induk, terdapat beberapa sistem didalamnya dan salah satu diantaranya adalah sistem pendingin air tawar. Sebuah kejadian di kapal MV. Baruna Raya bahwa *temperature* Air tawar pendingin *Cylinder* mesin induk mengalami *overheat* secara tiba-tiba hingga 95°C tekanan air tawar dan minyak lumas menurun dan terjadi alarm *Slowdown Main Engine*. Untuk penanganan dalam keadaan darurat ini, terpaksa mesin induk harus dilakukan *slowdown* untuk mengurangi dan mengkondisikan mesin induk supaya tidak terjadi kerusakan berlanjut. Tindakan selanjutnya dilakukan pengecekan pada komponen sistem pendingin mesin induk dan ditemukanlah masalah inti yang terletak pada *high temperature L.O cooler* hingga menjalar ke *high temperature F.W cooler*. Dikarenakan adanya banyak potensi kerusakan pada mesin induk, penulis memilih judul Analisa naiknya temperatur air pendingin pada *L.O Cooler* YLR32 mesin induk Wuxi G8300 di MV. Baruna Raya.

Pada karya tulis ilmiah ini penulis gunakan jenis penelitian kualitatif Dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), penulis bertujuan untuk mempermudah analisis data terkait berbagai kemungkinan kerusakan pada mesin induk. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan mencakup observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor penyebab naiknya *temperature* air pendingin pada *L.O Cooler* mesin induk dan upaya untuk mengatasi naiknya *temperature* air pendingin pada *L.O Cooler* mesin induk Wuxi G8300 di MV. Baruna Raya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, dapat disimpulkan bahwa kenaikan suhu pada *L.O Cooler* mesin induk Wuxi G8300 disebabkan oleh penyumbatan pada pipa-pipa kapiler (*Tube*) karena banyaknya kotoran yang masuk dalam *Tube*, penurunan kinerja *impeller* pada pompa *sea water* karena adanya kotoran dan korosi dari air laut, tertutupnya valve *sea water* karena kurangnya perawatan dan pengecekan, kualitas minyak pelumas yang sudah encer yang karena sudah melebihi jam kerja, pipa *sea water* yang bocor karena adanya korosi dari air laut, tersumbatnya *filter sea chest* karena kelebihan jam kerja dan *Manometer* rusak disebabkan kurangnya pemeriksaan dan perawatan rutin. Untuk mengatasi naiknya temperatur air pendingin pada *L.O Cooler* pada mesin induk upaya yang harus dilakukan adalah memperbaiki pola perawatan pada sistem pendingin minyak lumas yang perlu dilakukan sesuai dengan Sistem Perawatan Rencana (PMS).

Kata kunci: Analisa, Temperatur, Pendingin, Meningkat, Mesin Diesel

ABSTRACT

Nabil Hibatullah Yaska, 2023, Analysis of rising cooling water temperature in the L.O Cooler YLR32 main engine Wuxi G8300 at MV. Baruna Raya. Applied Scientific Works, Surabaya Shipping Polytechnic, Supervised by Mr. Dirhamsyah, SE, M.Pd as supervisor I and Mr. Sigit Purwanto, S.Psi,MM., SE, M.Ak as supervisor II.

The main engine is an aircraft that has a very important role on board the ship to support the operation of the ship, so that the ship can operate properly. In supporting the performance of the main engine, there are several systems in it and one of them is a fresh water cooling system. An incident on the MV. Baruna Raya said that the main engine jacket cooling temperature suddenly overheated to 90°C, causing the O-ring jacket cooling to leak. For handling this emergency situation, the main engine is forced to slow down to reduce and condition the main engine so that no further damage occurs. The next action was to check the components of the main engine cooling system and found a core problem that was located in the high temperature L.O cooler to the high temperature F.W cooler. Due to the many potential damages to the main engine, the author chose the title Analysis of rising cooling water temperature on the L.O Cooler YLR32 Wuxi G8300 main engine in MV. Baruna Raya..

In this scientific paper, the author uses a type of qualitative research with the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method, the author aims to facilitate data analysis related to various possible damage to the main machine. The data collection methods used include observation, interviews, and documentation. The purpose of this study is to determine the factors causing the increase in cooling water temperature in the L.O Cooler of the main engine and efforts to overcome the increase in cooling water temperature in the L.O Cooler of the Wuxi G8300 main engine in MV. Baruna Kingdom.

Based on the results of research conducted by the author, it can be concluded that the temperature increase in the L.O Cooler of the Wuxi G8300 main engine is caused by blockages in the capillary pipes (Tube) due to the large amount of dirt entering the Tube, decreased impeller performance on the sea water pump due to dirt and corrosion from sea water, closing the sea water valve due to lack of maintenance and checking, the quality of lubricating oil that has been diluted because it has exceeded working hours, sea water pipes that leak due to corrosion from sea water, clogged sea chest filters due to excess working hours and damaged manometers due to lack of routine inspection and maintenance. To overcome the rising temperature of cooling water in the L.O Cooler on the main engine, the effort that must be made is to improve the maintenance pattern of the lubricating oil cooling system which must be done in accordance with the Plan Maintenance System (PMS).

Keywords: *Analysis, Temperature, Coolant, Increase, Maine Engine.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR	iv
PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG PENELITIAN	1
B. RUMUSAN MASALAH	4
C. BATASAN MASALAH	4
D. TUJUAN PENELITIAN	5
E. MANFAAT PENELITIAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	7
B. LANDASAN TEORI	8
1. Pengertian Mesin Induk	8
2. Pengertian Sistem Pendingin	9
3. Pengertian Sistem Pendingin Tertutup.....	10
4. Pengertian Sistem Pendingin Terbuka	11
5. Komponen Utama Sistem Pendingin	13
6. Sumber Panas Pada Mesin Induk	20
7. Pengertian Minyak Lumas	21
8. Pengertian <i>Lubrication Oil Cooler</i>	22
9. Jenis – Jenis <i>Lubrication Oil Cooler</i>	23
C. KERANGKA PIKIR	35

BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. JENIS PENELITIAN	37
B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN.....	39
C. SUMBER DATA DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	40
D. TEKNIK ANALISIS DATA	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
A. GAMBARAN UMUM.....	44
B. HASIL PENELITIAN	48
1. Penyajian Data.....	48
2. Analisis Data	54
C. PEMBAHASAN	63
BAB V PENUTUP.....	72
A. SIMPULAN.....	72
B. SARAN	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Penggerak Utama Kapal	9
Gambar 2.2 <i>Cooling System for Main Diesel Engine</i>	10
Gambar 2.3 Skematik Sistem Pendingin Tertutup	11
Gambar 2.4 Skematik Sistem Pendingin Terbuka.....	12
Gambar 2.5 <i>Sea Chest</i>	13
Gambar 2.6 <i>Valve Sea Chest</i>	14
Gambar 2.7 <i>Strainer</i>	14
Gambar 2.8 Pompa Air Laut.....	15
Gambar 2.9 Katup Pengaman Atau <i>Safety Valve</i>	15
Gambar 2.10 <i>Manometer</i>	16
Gambar 2.11 <i>Lubricating Oil Cooler</i>	16
Gambar 2.12 <i>Fresh water Cooler</i>	17
Gambar 2.13 <i>Exspansion tank</i>	17
Gambar 2.14 Pipa Air Pendingin.....	18
Gambar 2.15 Pompa Air Tawar.....	18
Gambar 2.16 Mesin Induk.....	19
Gambar 2.17 <i>Over Board</i>	29
Gambar 2.18 Aliran <i>Fluida Lo Cooler Tipe Plate</i>	23
Gambar 2.19 Pola <i>Herringbon</i> Dan <i>Chevron</i>	24
Gambar 2.20 <i>Gasket</i>	25
Gambar 2.21 <i>Frame</i>	26
Gambar 2.22 <i>Lo Cooler Tipe Shell Dan Tube</i>	28
Gambar 2.23 <i>Shell (Tangki)</i>	28
Gambar 2.24 <i>Tube bundle (Paket Tabung)</i>	29
Gambar 2.25 <i>Baffle (Pembatas)</i>	29
Gambar 2.26 <i>Fluid Inlet Dan Outlet Ports</i>	30
Gambar 2.27 <i>Tube Sheet (Pelat Tabung)</i>	30
Gambar 2.28 <i>Gasket</i>	31
Gambar 2.29 <i>O-Ring</i>	31
Gambar 2.30 <i>Bonnet</i>	32
Gambar 2.31 <i>Bonnet Flange</i>	33

Gambar 2.32 <i>Drain Plug</i>	33
Gambar 2.33 <i>Oil Drain Socket</i>	34
Gambar 2.1 Kapal M.V Baruna Raya.....	45
Gambar 2.2 <i>Crew List</i>	46
Gambar 2.3 <i>Ship Particulars</i>	47
Gambar 2.4 Diagram Temperatur Air Pendingin Pada <i>L.O Cooler</i>	50
Gambar 2.5 Pengecekan <i>Pompa Sea Water</i>	52
Gambar 2.6 Pengecekan baut-baut Pipa	52
Gambar 2.7 Pengecekan <i>Valve</i>	53
Gambar 2.8 <i>L.O Cooler YLR32</i>	53
Gambar 2.9 Pipa Kapiler (<i>Tube</i>) <i>L.O Cooler</i>	66
Gambar 2.10 <i>Pompa Sea Water</i>	67
Gambar 2.11 <i>Valve Sea Water</i>	68
Gambar 2.12 <i>Sump Tank Oil Maine Engine</i>	69
Gambar 2.13 <i>Pipa Sea Water</i>	69
Gambar 2.14 <i>Filter Sea Water</i>	70
Gambar 2.15 <i>Manometer</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 4.1 Tekanan dan Temperatur pada Mesin Induk Keadaan Normal	50
Tabel 4.2 Tekanan dan Temperatur pada Mesin Induk Keadaan Abnormal	50
Tabel 4.3 Hasil Wawancara Penulis dengan Masinis 1	54
Tabel 4.4 <i>Failure Mode</i>	55
Tabel 4.5 Penyebab Kegagalan	56
Tabel 4.6 Potensi Efek Kegagalan.....	56
Tabel 4.7 <i>Rating Severity</i>	57
Tabel 4.8 Nilai <i>Severity</i>	58
Tabel 4.9 <i>Rating Occurance</i>	59
Tabel 4.10 Nilai <i>Occurance</i>	59
Tabel 4.11 <i>Rating Detection</i>	60
Tabel 4.12 Nilai <i>Detection</i>	61
Tabel 4.13 Nilai <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	62
Tabel 4.14 Hasil FMEA	63