

**PENYEBAB AIR PENDINGIN MASUK PADA SISTEM
MINYAK LUMAS MESIN CATERPILLAR 3046C KAPAL**

SPOB ARS 09

TUGAS AKHIR

**Diajukan kepada Program Studi Teknika
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknika**



Oleh:

MUHAMAD AUSHAF ROYAN

NIM 221102019

**PROGRAM DIPLOMA III TEKNIKA
JURUSAN TEKNIKA
POLITEKNIK MARITIM NEGERI INDONESIA
2025**

**HALAMAN PERNYATAAN TELAH DI REVISI TUGAS AKHIR
PENYEBAB AIR PENDINGIN MASUK PADA SISTEM MINYAK LUMAS
MESIN CATERPILLAR 3046C KAPAL SPOB ARS 09**

Oleh :

MUHAMMAD AUSHAF ROYAN

NIM 221102019

Telah diperiksa hasil revisi oleh dosen penguji skripsi

Program Studi Teknika

POLITEKNIK MARITIM NEGERI INDONESIA

Semarang, 25 Juli 2025

Penguji I



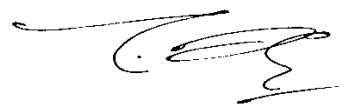
Ngatmin, S.T.,M.Si., M.Mar.E.
NIP 197306012021211001

Penguji II



Dhesi Wulan Sari, S.Pd., M.Pd.
NIP 198812012019032011

Penguji III



Yulius Oscar, S.E.,M.M., M.Mar.E.
NIP 196107252021211001

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Tugas akhir yang berjudul **“PENYEBAB AIR PENDINGIN MASUK PADA
SISTEM MINYAK LUMAS MESIN CATERPILLAR 3046C KAPAL SPOB
ARS 09”**

ini telah di pertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 25 Juli 2025 dan

Dinyatakan:

**LULUS
DEWAN PENGUJI**

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
a. Ngatmin, S.T.,M.Si., M.Mar.E.	Penguji I		31 Juli 2025
b. Dhesi Wulan Sari, S.Pd., M.Pd.	Penguji II		25 Juli 2025
c. Yulius Oscar, S.E.,M.M., M.Mar.E.	Penguji III		25 Juli 2025

Semarang, 25 Juli 2025

Ketua Program Studi Teknika



Prijo Harsno M.Mar.E
NIPPPK 196903202021211002

HALAMAN PERYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Muhamad Aushaf Royan

NIT : 221102019

Prodi : D III Teknik

Judul : **PENYEBAB AIR PENDINGIN MASUK PADA SISTEM
PELUMAS PADA MESIN CATERPILLAR 3046C KAPAL
SPOB ARS 09**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Semarang, 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



Muhamad Aushaf Royan

NIT. 221102019

HALAMAN PERYATAAN
HASIL TUGAS AKHIR MENJADI MILIK PROGRAM STUDI

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Muhamad Aushaf Royan

NIT : 221102019

Prodi : D III Teknika

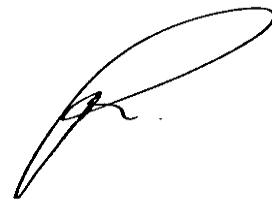
Judul : **PENYEBAB AIR PENDINGIN MASUK PADA SISTEM
PELUMAS PADA MESIN CATERPILLAR 3046C KAPAL
SPOB ARS 09**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini menjadi hak milik program studi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



Muhamad Aushaf Royan

NIM. 221102019

ABSTRAK

Mesin induk kapal memiliki peran vital sebagai penggerak utama sistem propulsi kapal. Salah satu kendala serius yang sering terjadi pada mesin diesel adalah kebocoran air pendingin ke dalam sistem minyak pelumas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab utama kebocoran air pendingin pada sistem minyak pelumas mesin induk tipe CATERPILLAR 3046C di kapal SPOB ARS 09. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara semi terstruktur, observasi langsung, dan studi dokumentasi selama masa praktik di kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama kebocoran adalah kerusakan pada O-Ring cylinder liner yang menyebabkan air pendingin masuk ke *oil carter* dan bercampur dengan minyak pelumas. Emulsifikasi yang terjadi berdampak pada penurunan efektivitas pelumasan, peningkatan keausan komponen, serta risiko kerusakan permanen pada mesin. Penanganan dilakukan dengan mengganti O-Ring, melakukan *flushing* sistem pelumasan, serta penggantian oli secara menyeluruh. Pencegahan dapat dilakukan melalui perawatan berkala sesuai *manual book*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman serta solusi praktis dalam mencegah dan menangani kebocoran sistem pendingin pada mesin diesel kapal.

Kata Kunci: Mesin Induk, Air Pendingin, Sistem Pelumas.

ABSTRACT

The main engine of a ship plays a vital role as the primary driver of the vessel's propulsion system. One of the serious issues often encountered in diesel engines is the leakage of cooling water into the lubricating oil system. This study aimed to analyze the main causes of coolant leakage into the lubricating system of the main engine, specifically the CATERPILLAR 3046C type, on the SPOB ARS 09 vessel. The research method used descriptive qualitative, with data collection techniques including semi-structured interviews, direct observation, and document review conducted during onboard practice. The results of the study indicated that the main cause of the leakage did damage to the cylinder liner O-Ring, allowing cooling water to enter the oil carter and mix with the lubricating oil. This emulsification process negatively affected lubrication efficiency, increased component wear, and possessed a risk of permanent engine damage. The corrective actions took included replacing the O-Ring, flushing the lubrication system, and performing a complete oil change. Preventive measures can be implemented through regular maintenance in accordance with the engine's manual book. This study expected to provide insights and practical solutions for preventing and addressing coolant leakage in marine diesel engines.

Kata Kunci: *Main Engine, Cooling Water, Lubrication System.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TELAH DI REVISI TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Ruang Lingkup Permasalahan	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Kegunaan Tugas Akhir	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Definisi Variable.....	4
2.2. Penelitian Terdahulu.....	4
2.3. Sistem Pendingin.....	8
2.4. Sistem Pelumas	10
2.5. Faktor Penyebab Kebocoran	11
2.6. Mesin Induk	12
2.7. Kapal SPOB ARS 09.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Tipe Penelitian.....	15
3.2 Objek Penelitian	16
3.3 Teknik Pengumpulan Data	18
3.4 Sumber Data.....	24
3.5 Teknik Pengolahan Data	25
3.6 Analisa Data	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	29

4.1	Analisa Data	29
4.2	Diskusi Hasil	33
4.2.1	Faktor penyebab kebocoran air pendingin masuk ke <i>oil carter</i>	35
4.2.2	Upaya untuk mengatasi kebocoran air pendingin masuk ke <i>oil carter</i> . 36	
4.2.3	Tindakan apa yang dilakukan saat oil terkontaminasi dengan air pendingin	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Sistem Pendingin Terbuka.....	9
Gambar 2 2 Sistem Pendingin Tertutup	10
Gambar 2 3 Sistem Pelumasan Carter.....	11
Gambar 2 4 Siklus 4 tak	13
Gambar 3.1 SPOB ARS 09	17
Gambar 3.2 Mesin CATERPILLAR 3046C.....	18
Gambar 3.3 Observasi Main Engine	24
Gambar 3.4 Analisa Data	27
Gambar 4 1 O-Ring Cylinder Liner Rusak	33
Gambar 4 2 O-Ring Cylinder Liner Baru	36
Gambar 4 3 Letak O-ring Cyliner Liner Pada.....	36
Gambar 4 4 Oli Tercampur Air Pendingin	38
Gambar Dokumentasi.....	59
Gambar Dokumentasi.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 3 1 Data Kapal.....	17
Tabel 3 2 Wawancara	19

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih-Nya sehingga kertas kerja ini dapat terselesaikan. Berdasarkan program pendidikan ahli madya yang diselenggarakan oleh Politeknik Maritim Negeri Indonesia bahwa pendidikan setiap taruna/i diwajibkan untuk melaksanakan suatu penulisan tugas akhir. Setelah praktek darat selama 6 (bulan) tahun dan telah mengamati beberapa peristiwa yang terjadi di atas kapal SPOB ARS 09, maka penulis mengangkat satu judul skripsi **“PENYEBAB AIR PENDINGIN MASUK PADA SISTEM PELUMAS PADA MESIN CATERPILLAR 3046C KAPAL SPOB ARS 09”**

Karya tulis ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma III Program Studi Teknika di Politeknik Maritim Negeri Indonesia (POLIMARIN) Semarang.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan, petunjuk, serta meluangkan waktunya dalam segala hal yang sangat berarti dan menunjang dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, maka dari itu dengan segala kerendahan hati untuk diperkenankan menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

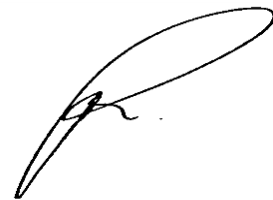
1. Bapak Ir. Akhmad Nuriyanis, MT., selaku Direktur Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
2. Bapak Gunawan Budi Santoso, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Direktur I bidang Akademik dan Kerjasama Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
3. Ibu Nurita Widiyanti, S.Psi., M.Psi., selaku Wakil Direktur II bidang Umum dan Keuangan Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
4. Bapak Amthori Anwar, M.Si., M.Mar., selaku Wakil Direktur III bidang Ketarunaan Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
5. Bapak Juwarlan, M.Mar.E., selaku Ketua Jurusan Teknika Politeknik Maritim Negeri Indonesia
6. Bapak Prijo Harsono, M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Maritim Negeri Indonesia.
7. Bapak Ngatmin, ST., M.Si., M.Mar.E., selaku Dosen Pembimbing I dan

sekaligus Dosen Penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun Tugas Akhir sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan lancar dan tepat waktu

8. Ibu Dhesi Wulan Sari, S.Pd, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II dan sekaligus Dosen Penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun Tugas Akhir sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan lancar dan tepat waktu.
9. Bapak Yulius Oscar, S.E., M.M., M.Mar.E. selaku Dosen Penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk menguji dan mengarahkan Tugas Akhir yang penulis selesaikan.
10. Bapak, Ibu Dosen dan Pabintar yang telah memberikan ilmu-ilmunya selama tiga tahun ini semoga bermanfaat di masa yang akan datang.
11. Bapak Slamet Budi Suroyo dan Ibu Mariyati serta saudaraku tercinta yang dengan kasih sayangnya memberikan dukungan dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir tanpa halangan berarti.
12. Teman seangkatan dan senior junior MESS KASTA AAR yang telah memberikan semangat dan dukungan untuk terus berkembang.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

Semarang, 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



Muhamad Aushaf Royan

NIM. 221102019