

ANALISA KERUSAKAN PISTON RING PADA MESIN INDUK 2 TAK DI ATAS KAPAL MT.GRIFFIN T



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut (DP) Tingkat I

MUH. ARDIYANSYA
NIS. 25.09.102.023
AHLI TEKNIKA TINGKAT I

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUH. ARDIYANSYA

Nomor Induk Siswa : 25.09.102.023

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

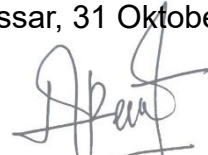
Menyatakan bahwa KIT dengan judul:

**ANALISA KERUSAKAN PISTON RING PADA MESIN INDUK 2 TAK DI
ATAS KAPAL MT.GRIFFIN T.**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 31 Oktober 2025



MUH. ARDIYANSYA
NIS 25.09.102.023

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISA KERUSAKAN PISTON RING PADA MESIN
INDUK 2 TAK DI ATAS KAPAL MT.GRIFFIN T.**

Nama : MUH. ARDIYANSYA

NIS : 25.09.102.023

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminarkan

Makassar, 31 Oktober 2025

Persetujuan

Pembimbing I



JAMALUDDIN, S.H., M.M., M.Mar.E
NIP. 197207012007121001

Pembimbing II



HASIAH, S.T., M.A.P.
NIP. 19690301 200312 2 001

Mengetahui,
Manajer Diklat



Ir. Suyuti., M.Si., M.Mar.E
NIP. 19680508 200212 1 002

ANALISA KERUSAKAN PISTON RING PADA MESIN INDUK 2 TAK DI ATAS KAPAL MT.GRIFFIN T

Disusun dan Diajukan Oleh :

MUH. ARDIYANSYA

25.09.102.023

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Ujian KIT

Pada Tanggal 31 Oktober 2025

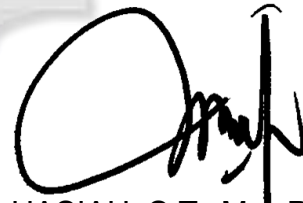
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



JAMALUDDIN, S.H., M.M., M.Mar.E
NIP. 197207012007121001



HASIAH, S.T., M.A.P.
NIP. 19690301 200312 2 001

Mengetahui,
a.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



Capt. Faisal Saransi, M.T, M.Mar
NIP. 197503291999031002

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan dengan judul: : **“ANALISA KERUSAKAN PISTON RING PADA MESIN INDUK 2 TAK DI ATAS KAPAL MT.GRIFFIN T”**

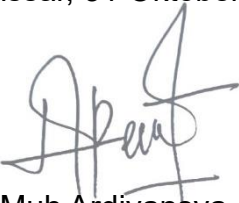
Dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan yang sangat berharga dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Capt. Rudy Susanto, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
2. Bapak Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E., selaku Manager Diklat Teknis, Peningkatan, dan Penjenjangan di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
3. Bapak Jamaluddin, S.H., M.M., M.Mar.E selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan sabar dan teliti.
4. Ibu Hasiah, S.T., M.A.P. selaku pembimbing II yang juga dengan kesabaran membimbing dalam penyusunan karya ini.
5. Seluruh dosen dan staf Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
6. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, cinta, dan doa.
7. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak bisa disebutkan satu per satu

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi pembaca, khususnya yang berkecimpung di bidang kelautan, serta dapat menjadi referensi yang bermanfaat di dunia pelayaran.

Makassar, 31 Oktober 2025



Muh Ardiyansya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penulisan	2
E. Manfaat Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Piston ring dan fungsinya	4
B. Jenis kerusakan piston ring	5
C. Factor manusia	5
D. Organisasi diatas kapal	5
E. Lingkungan kerja dan operasi	6
F. Factor kapal dan mesin	6
G. Prosedur perawatan dan monitoring	6
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Observasi (Pengamatan)	8
B. Wawancara	8
C. Instrument pengumpulan data	9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Lokasi Kejadian	10
B. Situasi dan Kondisi	10

C.	Temuan	11
D.	Urutan Kejadian	12
E.	Pembahasan	13
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
A.	Kesimpulan	17
B.	Saran	18
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Urutan kejadian di kapa MT.Griffin T	14

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Kamar mesin MT.Griffin T	10
4.2 Check list harian mesin	11

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1.1 Ship Particular MT.Griffin T	23
1.2 Proses overhaul ME silinder no.1	24
1.3 Kondisi piston ring yang patah	25
1.4 Proses overhaul piston	26
1.5 Penggantian piston ring dengan yang baru	27

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Piston ring adalah komponen vital dalam sistem kerja piston di dalam mesin induk kapal, khususnya pada mesin 2 tak. Fungsinya antara lain menjaga tekanan pembakaran, mengatur pelumasan, dan mengontrol emisi gas buang. Kerusakan pada piston ring dapat menyebabkan kebocoran kompresi, peningkatan konsumsi pelumas, menurunnya efisiensi mesin, bahkan mengarah pada kerusakan komponen lain seperti liner dan piston itu sendiri.

Kapal MT. Griffin T yang menggunakan mesin induk 2 tak mengalami indikasi penurunan performa mesin, peningkatan konsumsi pelumas, dan perubahan warna asap buang. Setelah dilakukan investigasi awal, ditemukan adanya keausan tidak merata dan keretakan pada piston ring.

Kerusakan semacam ini tidak hanya mengganggu kinerja operasional kapal, tetapi juga berdampak terhadap jadwal pelayaran, biaya perawatan, dan keselamatan kapal secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan analisa lebih lanjut untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan piston ring serta merumuskan tindakan perbaikan yang tepat.

.Berdasarkan kondisi tersebut, penulis memandang perlu adanya kajian lebih mendalam mengenai Kerusakan Pada Piston Ring Pada Mesin Induk 2 Tak di Atas Kapal MT.Griffin T. Kajian ini diharapkan dapat

memberikan gambaran nyata mengenai kendala yang sering dihadapi di lapangan sekaligus solusi perawatannya. Hasil kajian kemudian dituangkan dalam bentuk Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul: **“ANALISA KERUSAKAN PISTON RING PADA MESIN INDUK 2 TAK DI ATAS KAPAL MT.GRIFFIN T”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Apa penyebab terjadinya kerusakan pada piston ring mesin induk 2 tak di atas kapal MT. Griffin T?
2. Bagaimana bentuk dan dampak kerusakan piston ring terhadap performa mesin?
3. Apa rekomendasi tindakan perbaikan untuk mencegah kerusakan serupa di masa mendatang?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada identifikasi jenis kerusakan, penyebab teknis, dan rekomendasi perbaikan piston ring dari salah satu unit silinder mesin induk 2 tak di ruang mesin utama kapal MT. Griffin T, yang dilakukan saat kapal berlayar tanpa membahas aspek administratif atau rincian biaya perbaikan.

D. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan Karya Ilmiah Terapan ini adalah::

1. Mengidentifikasi jenis dan penyebab kerusakan pada piston ring mesin induk 2 tak.

2. Menganalisis dampak kerusakan piston ring terhadap performa mesin kapal.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan dan pencegahan agar kejadian serupa tidak terulang..

E. Manfaat Penulisan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis : Menambah wawasan dan literatur terkait analisa kerusakan piston ring pada mesin induk 2 tak, sebagai referensi bagi praktisi maupun akademisi..
2. Secara Praktis
 - a. Memberikan gambaran nyata kepada perwira mesin kapal dalam menangani kasus serupa.
 - b. Memberikan masukan bagi perusahaan pelayaran dalam perencanaan maintenance berbasis kondisi (*condition-based maintenance*).
 - c. Menjadi bahan evaluasi bagi *shipyard* atau *technical superintendent* dalam perbaikan komponen mesin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam analisa kerusakan piston ring pada mesin induk 2 tak, diperlukan landasan teori dan konsep-konsep teknis yang relevan, serta hasil-hasil penelitian terdahulu. Tinjauan pustaka ini dikaji berdasarkan faktor-faktor utama yang berpengaruh terhadap kerusakan komponen mesin, khususnya piston ring, yaitu: faktor manusia, organisasi kapal, lingkungan kerja, kondisi peralatan kapal, dan prosedur perawatan.

A. Piston Ring dan Fungsinya

Piston ring merupakan komponen mesin yang terpasang pada alur (groove) piston. Fungsinya antara lain:

1. Menjaga kompresi dan mencegah kebocoran gas pembakaran ke ruang engkol.
2. Mengatur dan menjaga film pelumas antara dinding liner dan piston.
3. Mengontrol pembuangan oli berlebih ke ruang pembakaran.

Menurut Cengel, Y.A. & Boles, M.A. (2018), piston ring harus memiliki kelenturan yang cukup untuk menyesuaikan dengan perubahan suhu dan tekanan dalam silinder, namun tetap mempertahankan kedapannya.

B. Jenis Kerusakan Piston Ring

Beberapa jenis kerusakan piston ring yang umum terjadi, antara lain:

1. Keausan (*wear*): Umumnya disebabkan oleh gesekan terus-menerus antara ring dan liner.

2. Retak (*cracking*): Dapat terjadi akibat tegangan termal dan tekanan berlebih.
3. *Sticking*: Akibat endapan karbon (*carbon deposits*) yang menyebabkan ring menempel pada groove piston.
4. *Scuffing*: Akibat kegagalan pelumasan atau suhu operasi yang terlalu tinggi.

(Woud, H.K., & Stapersma, D., 2015. *Design of Propulsion and Electric Power Generation Systems*)

C. Faktor Manusia

Kualitas SDM yang mengoperasikan dan merawat mesin sangat mempengaruhi keawetan piston ring.

1. Kurangnya pelatihan dapat menyebabkan salah prosedur dalam perawatan piston ring.
2. Kelelahan, stres kerja, atau kelalaian saat melakukan overhaul juga meningkatkan risiko pemasangan yang salah.

D. Organisasi di Atas Kapal

Organisasi kerja dan sistem shift di atas kapal sangat memengaruhi efektivitas perawatan rutin:

1. Jam kerja yang panjang dan kurangnya pengawasan dapat mengakibatkan inspeksi piston ring dilakukan secara terburu-buru.
2. Komunikasi yang tidak efektif antar kru juga meningkatkan risiko kesalahan teknis.

E. Lingkungan Kerja dan Kondisi Operasi

Faktor lingkungan seperti suhu ruang mesin, tekanan, serta getaran mesin sangat berpengaruh pada kinerja piston ring.

1. Operasi mesin pada beban tinggi secara terus menerus dalam suhu ekstrem dapat mempercepat deformasi piston ring.
2. Debu dan kotoran dari ruang pembakaran dapat mengakibatkan kontaminasi pelumas.

F. Faktor Kapal dan Mesin

Usia kapal dan mesin sangat menentukan umur komponen piston ring.

1. Mesin yang sudah menua (over 15 years) cenderung memiliki liner yang aus, sehingga mempercepat keausan piston ring.
2. Kurangnya overhaul berkala atau penggunaan suku cadang tidak original juga mempercepat kegagalan piston ring.

G. Prosedur Perawatan dan Monitoring

Prosedur overhaul piston ring memerlukan ketelitian tinggi.

1. Pengukuran ring gap dan ring clearance harus sesuai standar pabrikan.
2. Ketidaktepatan dalam pemasangan atau tidak digantinya ring pada saat overhaul dapat menimbulkan early failure.

Menurut *Diesel Engine Maintenance Guide (2021)*, interval penggantian piston ring pada mesin 2 tak tergantung pada jam kerja, bahan bakar yang digunakan, dan pola beban mesin.

Kerusakan piston ring pada mesin induk kapal 2 tak dapat terjadi akibat kombinasi berbagai faktor, baik teknis maupun non-teknis. Oleh karena itu, pemahaman menyeluruh tentang teori mesin, sistem perawatan, serta pengaruh manusia dan organisasi sangat penting sebagai landasan dalam menganalisis kasus kerusakan piston ring yang terjadi di kapal MT. Griffin T.