

**ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEAUSAN RING
PISTON DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN DI
ATAS KAPAL MV. HANGLIMA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

RAYHAN AQSHAL

N.I.T 08.20.030.1.06

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025**

**ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEAUSAN RING
PISTON DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN DI
ATAS KAPAL MV. HANGLIMA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

RAYHAN AQSHAL

N.I.T 08.20.030.1.06

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rayhan Aqshal

Nomor Induk Taruna : 0820030106

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul:

**“ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEAUSAN RING PISTON
DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN DIATAS KAPAL
MV.HANGLIMA”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam skripsi tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 20 Januari 2025



RAYHAN AQSHAL

NIT: 08.20.030.1.06

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL SKRIPSI

Judul : ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEAUSAN RING PISTON
DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN DI ATAS KAPAL
MV.HANGLIMA

Nama Taruna : RAYHAN AQSHAL

Nomor Induk Taruna : 08.20.030.1.06

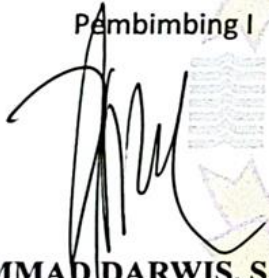
Program Studi Kapal : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi persyaratan untuk diseminarkan.

Surabaya, 3 - 12 - 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



MUHAMMAD DARWIS, S.T., M.Mar.E

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19750127 199808 1 001

Pembimbing II



FARIS NOFANDI, S.Si.T., M.Sc

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19841118 200812 1 003

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya



MONIKA RETNO GUNARTI, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL
PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEAUSAN RING PISTON
DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN DIATAS KAPAL
MV.HANGLIMA

Disusun Dan Diajukan Oleh :

RAYHAN AQSHAL

NIT. 08.20.030.1.06

Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal, 17 Januari 2025

Menyetujui

Penguji I

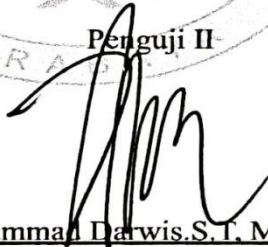


Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd, M.Mar.E

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 196905312003121001

Penguji II



Muhammad Darwis, S.T, M.Mar.E.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 197501271998081001

Penguji III



Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 197503221998081001

Mengetahui

Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya



Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 196905312003121001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, karunia, serta hidayah-Nyaa sehingga penulisan skripsi berjudul “Analisis Penyebab Terjadinya Keausan Ring Piston Ditinjau Dari Sistem Pelumasan Diatas Kapal MV.Hanglima” dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang menjadi teladan bagi umat manusia menuju jalan yang penuh kebenaran.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Diploma IV pada Program Studi Teknika Politeknik Pelayaran Surabaya. Penelitian ini juga merupakan bagian dari kewajiban akademik bagi taruna yang telah melaksanakan praktik laut dan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang tulus kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta doa. Ucapan terima kasih ini khusus penulis sampaikan kepada :

1. Yth. Bapak Moejiono, MT., M.Mar.E, selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya, atas bimbingan dan arahnya selama masa studi.
2. Yth. Bapak. Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika, yang senantiasa memberikan motivasi dan arahan kepada para taruna.
3. Yth. Bapak Muhammad Darwis, ST.,M.Mar.E, selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan panduan berharga dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yth. Bapak Faris Nofandi, S.Si.T.,M.Sc, selaku dosen pembimbing atas masukan, saran, dan arahan yang sangat membantu.
5. Seluruh dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
6. PT. Premier Shipping, Nahkoda, *Chief Engineer*, Masinis, *Officer*, serta seluruh kru kapal MV.Hanglima, yang telah mendukung proses penelitian dan memberikan berbagai pengalaman yang bermanfaat.

7. Orangtua saya, Bapak Sunardi dan Ibu Nur Aini, serta adik saya, Aruni Khanza Salsabila, atas doa, semangat, dan dukungan moral yang tiada henti.
8. Saudara saya, Bapak Saturi, atas bantuan finansial dan dukungan selama masa pendidikan ini.
9. Rekan-rekan Taruna Angkatan XI Politeknik Pelayaran Surabaya, yang telah menjadi teman belajar, berbagi, dan berjuang bersama.
10. Seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi taruna-taruni di bidang maritim, serta menjadi sumbangan kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan wawasan akademik. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Demikian kata pengantar ini, semoga menjadi awal dari manfaat yang lebih besar bagi dunia pendidikan maritim.

Surabaya, 20 Januari 2025

Penulis

RAYHAN AQSHAL
NIT: 08.20.030.1.06

ABSTRAK

RAYHAN AQSHAL 2024, ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEAUSAN RING PISTON DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN DIATAS KAPAL MV.HANGLIMA,PEMBIMBING I : MUHAMMAD DARWIS,ST., M.Mar.E. dan PEMBIMBING II : FARIS NOFANDI,S.Si.T., M.Sc.

Sistem pelumasan merupakan elemen vital dalam kinerja mesin, termasuk mesin kapal. Penelitian ini berfokus pada analisis penyebab keausan ring piston yang dihubungkan dengan sistem pelumasan pada kapal MV. Hanglima. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada pentingnya memahami faktor-faktor yang menyebabkan keausan pada ring piston untuk meningkatkan efisiensi dan umur mesin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dampak kerusakan ring piston terhadap sistem pelumasan dan mesin secara keseluruhan, serta memberikan rekomendasi untuk perawatan dan pencegahan kerusakan lebih lanjut. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan teoritis dan praktis bagi para praktisi teknik mesin kapal dan memperkaya literatur di bidang ini

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi selama praktek laut atau *cadet sea project*. Penelitian dilakukan selama dua semester atau sekitar 12 bulan di atas kapal MV. Hanglima. Data dikumpulkan melalui pengamatan langsung kondisi mesin, wawancara dengan awak kapal berpengalaman, dan dokumentasi peristiwa terkait kerusakan ring piston. Analisis data dilakukan dengan mereduksi dan menyajikan data secara sistematis untuk memperoleh kesimpulan yang relevan dengan tujuan penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keausan *ring piston* dapat mengakibatkan penurunan efisiensi sistem pelumasan, peningkatan konsumsi oli, dan resiko kerusakan lebih lanjut pada komponen mesin. Kerusakan ini sering kali disebabkan oleh kualitas oli yang buruk, kesalahan dalam proses pelumasan, dan faktor operasional mesin yang tidak sesuai standar. Temuan ini menegaskan pentingnya perawatan rutin dan pemantauan kondisi pelumasan untuk mencegah kerusakan serius pada mesin kapal.

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan penggantian Piston yang baret beserta *ring piston* yang aus, kemudian dengan melakukan perawatan berkala pada *Main Engine* beserta *L.O Purifier* sesuai dengan jam kerja (*running hours*) yang terdapat pada *manual book*. Dan diharapkan kepada masinis lebih mengintensifkan perawatan pada komponen tersebut.

Kata Kunci : Sistem Pelumasan, Keausan Ring Piston, Mesin Induk, Pemeliharaan Mesin Kapal

ABSTRACT

RAYHAN AQSHAL 2024, ANALYSIS OF THE CAUSES OF PISTON RING WEAR IN TERMS OF THE LUBRICATION SYSTEM ON THE MV. HANGLIMA SHIP, SUPERVISOR I: MUHAMMAD DARWIS, ST., M.Mar.E. and SUPERVISOR II: FARIS NOFANDI, S.Si.T., M.Sc.

The lubrication system is a vital element in engine performance, including ship engines. This study focuses on analyzing the causes of piston ring wear related to the lubrication system on the MV. Hanglima ship. The background of this research is based on the importance of understanding the factors that cause damage to piston rings to improve the efficiency and lifespan of the engine. The purpose of this research is to identify the impact of piston ring damage on the lubrication system and the engine as a whole, as well as to provide recommendations for maintenance and prevention of further damage. The benefits of this research are expected to provide theoretical and practical insights for marine engine practitioners and enrich the literature in this field.

The research method used is qualitative with a direct observation approach, interviews, and documentation during the sea practice or cadet sea project. The study was conducted over two semesters or approximately 12 months on the MV. Hanglima ship. Data were collected through direct observation of engine conditions, interviews with experienced crew members, and documentation of incidents related to piston ring damage. Data analysis was performed by reducing and systematically presenting the data to obtain conclusions relevant to the research objectives.

The results showed that piston ring wear can lead to a decrease in lubrication system efficiency, increased oil consumption, and further damage risk to engine components. This damage is often caused by poor oil quality, errors in the lubrication process, and operational factors of the engine that do not meet standards. These findings highlight the importance of regular maintenance and monitoring of lubrication conditions to prevent serious damage to ship engines.

The conclusion of this research is to replace the scored piston along with the worn piston rings and to perform periodic maintenance on the Main Engine and L.O Purifier according to the running hours stated in the manual book. It is also expected that the engineers intensify the maintenance of these components.

Keywords: *Lubrication System, Piston Ring, Main Engine, Ship Engine Maintenance*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	15
A. LATAR BELAKANG.....	15
B. RUMUSAN MASALAH	17
C. BATASAN MASALAH	17
D. TUJUAN PENELITIAN	18
E. MANFAAT PENELITIAN.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	20
A. REVIEW PENELITIAN	20
B. LANDASAN TEORI	22
1. Analisis.....	23
2. Pengertian Mesin Induk.....	23
3. Komponen Mesin Induk.....	26
4. Pengertian <i>Piston</i>	35

5. Pengertian <i>Ring Piston</i>	37
6. Jenis Jenis <i>Ring Piston</i>	41
7. Cara Menyusun <i>Ring Piston</i>	43
8. Pengertian Pelumas	44
9. Fungsi Sistem Pelumasan	45
10. Proses Kerja Sistem Pelumasan.....	46
11. Macam – Macam Sistem Pelumasan.....	47
12. Mekanisme Pelumasan	49
13. Penyebab Oli Pada Main Engine Tidak Bagus.....	50
14. Perawatan Terhadap Sistem Pelumasan Main Engine.....	52
C. KERANGKA PENELITIAN.....	53
BAB III METODE PENELITIAN	54
A. JENIS PENELITIAN	54
B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN.....	55
C. SUMBER DATA PENELITIAN	56
D. METODE PENGUMPULAN DATA	57
E. TEKNIK ANALISIS DATA.....	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	61
A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	61
1. Lokasi Penelitian	61
2. Gambaran Umum Mesin Induk Kapal MV. Hanglima.....	62
B. HASIL PENELITIAN	64
1. Penyajian Data.....	64
2. Analisis Data	71

C. PEMBAHASAN.....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. KESIMPULAN	79
B. SARAN.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya	20
Tabel 4.1 Spesifikasi Main Engine.....	63
Tabel 4.2 Gap dan Groove Piston.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Induk di MV. Hanglima.....	26
Gambar 2.2 Kepala Silinder (Cylinder Head).....	27
Gambar 2.3 Piston.....	28
Gambar 2.4 Cincin torak (Ring piston).....	28
Gambar 2.5 Fuel Oil Injection Valve	29
Gambar 2.6 Crank Shaft.....	30
Gambar 2.7 Fuel Oil Pump	30
Gambar 2.8 Roda Gila (Fly Wheel)	31
Gambar 2.9 Turbocharger	32
Gambar 2.10 Katup	32
Gambar 2.11 Connecting Rod.....	33
Gambar 2.12 Komponen Piston	36
Gambar 2.13 Konstruksi Ring Piston	40
Gambar 2.14 Ring Persegi Panjang	41
Gambar 2.15 Ring Berwajah Taper.....	42
Gambar 2.16 Ring Internal Bevelle atau Stepped Ring	42
Gambar 2.17 Segment dan Integral.....	43
Gambar 2.18Sistem pelumasan kering.....	47
Gambar 2.19 Sistem pelumasan basah.....	48
Gambar 2. 20 Kerangka Penelitian	53
Gambar 4.1 kapal MV. Hanglima.....	61
Gambar 4.2 Ship's particular MV. Hanglima.....	62
Gambar 4.3 Main Engine Kapal MV. Hanglima.....	63

Gambar 4.4 Ring piston yang aus	64
Gambar 4.5 Bagian – bagian piston main engine Mv. Hanglima	67
Gambar 4.6 intruction book main engine Mv. Hanglima.....	68
Gambar 4.7 Rumah piston ring yang aus pada MV Hanglima	68
Gambar 4.8 Ring Piston yang aus	69
Gambar 4. 9 Pembersihan Kerak Piston MV Hanglima.....	70
Gambar 4. 10 Data Gap And Groove piston di kapal MV. Hanglima	70
Gambar 4.11 Bowl Body Purifier LO Berkerak	72
Gambar 4.12 Disc Bowl LO Purifier yang kotor	73
Gambar 4.13 Oli Bawaan kapal sebelum kerusakan.....	74
Gambar 4.14 Oli sesuai standart manual book SAE 40	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam era ini, seiring berjalannya globalisasi, diperlukan adanya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terapan yang mendukung berbagai aktivitas manusia. Seiring dengan itu, ketika masyarakat internasional memasuki era perdagangan bebas, transportasi menjadi suatu kebutuhan sebagai sarana kegiatan perdagangan. Dengan semakin pesatnya kegiatan perdagangan maka diperlukan alat-alat angkut yang efektif dan efisien, dalam hal ini kapal adalah pilihan yang tepat sebagai sarana pengangkutan dengan volume besar.

Dalam pengoperasiannya, kapal membutuhkan mesin induk dan pesawat bantu lainnya. Mesin induk adalah mesin dalam kapal yang berfungsi menghasilkan tenaga untuk menggerakkan kapal. Pada umumnya di atas kapal mesin induk yang digunakan jenis motor bakar (*diesel*). Kapal MV.Hanglima menggunakan mesin induk jenis 4 tak dari Jepang merk *Akasaka Diesel* dengan tipe A 41 S, *hours power* 2000 ,Selama bekerja mesin induk didukung oleh pesawat bantu lainnya seperti *air compressor, pump, lo purifier* dan lainnya.

Dalam mesin induk memiliki sistem pelumasan, sistem pelumasan bertujuan untuk mengurangi gesekan. Selain itu, ini juga mencegah masalah yang disebabkan oleh keausan mesin. Tanpa sistem pelumasan yang baik, komponen-komponen di dalam mesin pasti tidak akan berfungsi maksimal.

.Mesin induk memiliki beberapa komponen penting yang berfungsi untuk menggerakkan mesin salah satunya adalah *Piston*, *Piston* memiliki fungsi yaitu sebagai penerima tekanan pembakaran dan meneruskannya ke *crank shaft*

melalui salah satu komponen yang bernama *connecting rod*. Pada pengoperasiannya piston memiliki komponen penting yaitu *ring piston*, *ring piston* merupakan bagian terpenting pada sebuah mesin pembakaran dalam, mempengaruhi kinerja mesin, baik pada mesin pembakaran dalam diesel maupun konvensional. *Ring piston* berperan mencegah kompresi dan kebocoran oli antara celah piston dan liner silinder. Begitu pentingnya fungsi *ring piston*, sehingga *ring piston* yang aus atau rusak akan sangat menghambat kinerja mesin diesel, terutama pada saat pembakaran di ruang bakar. Oleh karena itu harus dirombak dan diganti dengan *ring piston* yang baru. Cincin kompresi, yang merupakan cincin piston, sering ditemukan di dekat bagian atas ruang piston. Kebocoran kompresi di ruang pembakaran dapat dihindari dengan bantuan cincin ini.

Dalam berbagai jenis kapal, dua komponen ini sangat penting dalam berjalannya sebuah kapal. Perawatan *ring piston* yang tidak sesuai dengan prosedur dan aturan yang ada dapat mengakibatkan kerusakan pada *ring piston*. Maka dalam peng aplikasiannya haruslah sesuai dengan situasi, kondisi dan aturan - aturan yang sudah ada. Agar *ring piston* tetap terjaga dan terawat agar tidak menimbulkan kerusakan pada mesin induk dan khususnya dampak pada sistem pelumasan.

Kapal MV Hanglima sedang dalam perjalanan dari Bontang menuju Surabaya pada tanggal 16 Juni 2023, saat penulis sedang bertugas di sana. Terdapat permasalahan yang dialami mesin induk yaitu mengeluarkan asap berwarna putih dari *funnel* dan kenaikan suhu gas buang yang tidak normal pada *cylinder no.2*, masinis 1 selaku masinis jaga yang mengetahui kejadian

tersebut langsung mengambil tindakan dengan membuat perencanaan melakukan *overhaul* pada mesin induk pada saat kapal *anchor* di Surabaya untuk memeriksa kondisi *piston* dan *ring piston* nya, karena apabila hal itu dibiarkan akan merusak komponen mesin induk. Dari hasil yang berdasarkan latar belakang diatas, Tujuan penulis adalah melakukan penelitian dan menyajikan temuannya dalam skripsi berjudul.

**“ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEAUSAN RING
PISTON DITINJAU DARI SISTEM PELUMASAN DIATAS
KAPAL MV. HANGLIMA”.**

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pengalaman dan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, kemudian diidentifikasi hingga menjadi rumusan masalah. Rumusan masalah ini akan membantu memperlancar pembahasan pada bab berikutnya. Dalam hal ini permasalahan dirumuskan dalam bentuk pertanyaan tentang *ring piston* mesin induk dan menjadi dasar pekerjaan, sebagai berikut:

1. Apakah faktor penyebab *Piston* Aus ditinjau dari Sistem Pelumasan?
2. Apakah dampak yang ditimbulkan dari kerusakan *ring piston* terhadap kinerja mesin induk ?
3. Apakah solusi dari keausan *ring piston* tersebut ?

C. BATASAN MASALAH

Penulis mempersempit cakupan topik yang akan diteliti berdasarkan banyaknya identifikasi masalah yang telah disebutkan sebelumnya:

1. Penelitian dilakukan di kapal Mv. Hanglima selama 12 bulan selama penulis melaksanakan prala pada bulan November 2022 sampai November 2023.

2. Penelitian ini dilakukan pada *main engine* Akasaka Diesel tipe A 41 S.

D. TUJUAN PENELITIAN

Penulis berupaya untuk mengetahui penyebab permasalahan yang terjadi pada kapal MV. Hanglima guna menghindari terulangnya kembali permasalahan yang coba penulis bahas, dengan harapan bahwa para pembaca, khususnya teknisi kapal, juga akan menganggapnya berharga. Adapun tujuannya sebagai berikut :

1. Untuk melihat *ring piston* melalui lensa sistem pelumasan, apa penyebab utama keausan.
2. Untuk mengetahui apa saja dampak yang ditimbulkan dari keausan *ring piston* terhadap mesin induk.
3. Untuk mengetahui solusi akibat dari keausan *ring piston* pada mesin induk.

E. MANFAAT PENELITIAN

Agar semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini dapat memperoleh manfaat darinya, manfaat studi ini menguraikan berbagai keuntungan yang diperoleh dari penelitian penulis. Beberapa kemungkinan keuntungan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Secara Teoritis

- a. Bagi Taruna pelayaran

Khusus untuk taruna teknik perkapalan, tujuannya adalah untuk memberikan informasi yang lebih baik tentang penyebab dan dampak keausan ring piston pada *main engine*.

- b. Bagi Lembaga Pendidikan

Dengan harapan dapat menambah koleksi Perpustakaan Politeknik

Pelayaran Surabaya dan menjadi sumber informasi bagi siapa saja yang membutuhkannya.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Masinis Kapal

Agar masinis kapal memiliki sumber daya lain untuk digunakan saat memperbaiki masalah, khususnya pada *ring piston* mesin utama, selama perawatan.

b. Bagi Crew Kapal

Agar mereka dapat mengasah kemampuan mereka dalam menjalankan tugas, khususnya yang melibatkan mesin utama.

c. Bagi Perusahaan Pelayaran

Untuk Perusahaan Pelayaran Untuk menjadi sumber daya bagi bisnis baru dengan menyediakan pengetahuan dan ide yang dapat membantu mereka menjalankan operasi secara lebih efisien dan efektif di masa mendatang

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN

Review penelitian merupakan salah satu referensi yang diambil peneliti. Untuk mencegah terjadinya duplikasi, plagiarisme dan kesalahan yang dibuat oleh penulis sebelumnya, penulis harusnya belajar dari penulis sebelumnya yang telah menyelesaikan penelitian ini. Mengenai penelitian terhadap *ring piston* mesin induk kapal yang pernah dilakukan oleh penulis sebelumnya yaitu:

Tabel 2.1 *Review Penelitian Sebelumnya*

NO	NAMA	JUDUL	HASIL	PERBEDAAN
1.	IRGY PAHREZY RUSLAN (2023) http://eprints.pipmakassar.ac.id/733/	STUDI ANALISA KERUSAKAN RING PISTON PADA MESIN INDUK DI KAPAL SPOB. ROYAL REY	Setelah dilakukan penelitian dan analisis permasalahan yang diakibatkan oleh kerusakan ring piston pada mesin induk adalah: 1. Terdapat ring piston sudah mengalami kerusakan yang mengakibatkan pelumasan pada piston dan komponen lain kurang sempurna. 2. Berakibat kerusakan pada piston berupa lecet yang sangat dalam akibat adanya gesekan.	Pada penelitian sebelumnya lebih ke dampak kerusakan pada ring piston, sedangkan pada penelitian ini lebih tentang faktor keausan ring piston beserta sistem pelumasannya.

2.	Bakhtiar Budi Wibowo (2019) https://repository.psp-semarang.ac.id/1809/	ANALISA KERUSAKAN RING PISTON PADA MESIN INDUK DI MV SINAR KUDUS	Setelah melaksanakan identifikasi masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data yang diperoleh, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut : 1. Kurang optimalnya minyak lumas mendinginkan torak 2. Perawatan mesin induk tidak sesuai dengan <i>Instruction Manual Book</i>. 3. Kurangnya skill atau kemampuan dari Manusia 4. Padatnya jadwal operasional kapal	Pada penelitian sebelumnya lebih ke akibat padatnya jadwal operasional kapal dan perawatan yang kurang sesuai dengan <i>manual book</i>, sedangkan pada penelitian yang penulis sekarang lakukan berisi tentang bagaimana cara mengoptimalkan sistem pelumasan dan apa yang menjadikan sistem pelumasan itu kurang optimal pada mesin induk.
3.	Muhammad Alfiano Mahardika (2022) http://repository.ppns.ac.id/3508/	ANALISIS PENGARUH KEAUSAN RING PISTON MESIN INDUK AKASAKA K26SR TERHADAP DAYA (IHP) PADA KAPAL MITRA BERSAMA 1	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh kerusakan ring piston terhadap daya (IHP) mesin diesel. Setelah dilakukan overhaul daya mesin sudah mulai ada perbaikan mulai dari tekanan ruang bakar hingga daya IHP.	Pada penelitian sebelumnya membahas tentang pengaruh kerusakan ring piston terhadap daya (IHP) serta terhadap kecepatan mesin (RPM). Sedangkan pada penelitian yang sekarang penulis bahas dan teliti tentang keausan ring piston ditinjau dari sistem pelumasan pada mesin <i>diesel</i> akasaka <i>type</i> A41S di kapal MV.Hanglima

4	Nano Lorian (2019) http://repository.uniba-bpn.ac.id/472/	ANALISIS KEAUSAN RING PISTON PADA UNIT AIR COMPRESSOR TIPE DOUBLE PISTON DI AREA PT. COATES HIRE INDONESIA	Hasil penelitian menunjukkan bahwa cylinder 02 mengalami keausan yang signifikan, terutama pada oil ring dengan keausan sebesar 0,8 mm atau 20,25% jika dipersentasekan. Keausan ini terjadi karena penggunaan air compressor yang tidak sesuai dengan standar prosedur operasional, yaitu dijalankan pada RPM tinggi. Akibatnya, oil ring hanya mampu bertahan selama 991,9 jam dari masa garansi 1000 jam. Sementara itu, keausan terendah terjadi pada compression ring 2 di kedua cylinder, dengan keausan sebesar 0,39 mm atau 16,52% jika dipersentasekan, dan umur pakai yang tercatat adalah 996,0 jam.	Pada penelitian sebelumnya membahas tentang jam kerja ring piston pada unit air compressor tipe double piston. Sedangkan penelitian yang sekarang penulis lakukan ialah keausan ring piston ditinjau dari pelumasannya pada mesin induk diatas kapal
---	---	--	---	--

B. LANDASAN TEORI

Penelitian dibangun atas kerangka teoritis, yang berfungsi sebagai referensi utama. Teori ini menyediakan kerangka kerja untuk memahami secara sistematis latar belakang munculnya suatu permasalahan. Selain itu, landasan teori penting untuk meninjau penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan keausan *ring piston* pada mesin induk, sistem pelumasan, serta konsep yang menjelaskan *ring piston* dan minyak pelumas pada motor *diesel*. Dalam bagian ini, akan dijelaskan prinsip-prinsip dasar mengenai *ring piston* dan minyak pelumas.

1. Analisis

Kemampuan untuk mengkarakterisasi atau membedah sejumlah besar data menjadi potongan-potongan yang lebih mudah dikelola merupakan salah satu definisi analisis. Cara lain untuk melihat analisis adalah sebagai upaya untuk mempelajari sesuatu secara lebih cermat dengan memecahnya menjadi bagian-bagian komponennya atau membuat bagian untuk dipelajari secara lebih rinci. Menurut Syifa S. Mukrima (2017), analisis adalah serangkaian aktivitas yang mencakup menguasai, membedakan, memilah, mengelompokkan, serta menggolongkan sesuatu berdasarkan kriteria tertentu, untuk kemudian mencari kaitannya dan menafsirkan maknanya. Sementara itu, Ahyar et al. (2020) menggambarkan analisis sebagai pengumpulan dan pengorganisasian informasi dari beberapa sumber, termasuk transkrip wawancara, catatan lapangan, dan dokumen lainnya. Pengorganisasian data, reduksi data, interpretasi data, dan kompilasi pola adalah langkah-langkah yang digunakan untuk melaksanakan prosedur ini. Analisis, menurut definisi yang saling bersaing ini, adalah "proses menyiapkan informasi atau data yang dikumpulkan dari berbagai sumber (seperti wawancara atau catatan lapangan) untuk tujuan menjelaskannya berdasarkan temuan penelitian dan menarik kesimpulan yang tepat".

2. Pengertian Mesin Induk

Pandangan Peter Boy (2009:21), mesin penggerak utama, atau yang biasa disebut mesin induk dalam terminologi maritim, adalah komponen yang menggerakkan kapal dalam operasinya, mengangkut berbagai jenis muatan, baik barang padat, cair, gas, maupun manusia dari satu pelabuhan

ke pelabuhan lainnya. Salah satu jenis mesin yang menggunakan piston untuk bekerja adalah mesin *diesel*. Gerakan bolak-balik piston mengubah energi termal dan tekanan yang dilepaskan oleh pembakaran di dalam silinder menjadi energi mekanik. Poros engkol mengambil gerakan ini dan mengubahnya menjadi energi rotasi; ini, pada gilirannya, menggerakkan engkol silinder melalui batang penghubung dan poros engkol, yang semuanya terhubung dengan tenaga piston.

MV. Hanglima menggunakan mesin 4 tak, yang menghasilkan daya dorong melalui gerakan naik-turun empat piston. Istilah "empat tak" berasal dari fakta bahwa setiap operasi dalam mesin memerlukan empat fase kerja yang terpisah. Hisap, kompresi, daya, dan pembuangan adalah empat tahap tersebut. Pada mesin diesel atau bensin, jumlah total putaran poros engkol dalam satu siklus adalah dua.

Mesin *diesel* ialah mesin pembakaran yang menyembrotkan atau menyembrotkan bahan bakar ke udara pada suhu dan tekanan tinggi; proses pembakaran bahan bakar kemudian terjadi sebagai hasil dari proses kompresi udara di dalam silinder (30 hingga 40 Kg/cm² pada suhu 600-800 °C). Jika dibandingkan dengan sistem propulsi primer lainnya, mesin diesel jauh lebih umum digunakan pada kapal, terutama:

- a. Untuk rute pelayaran sungai yang sempit dan padat, perjalanan antarpulau, dan situasi serupa lainnya, karena mudah untuk mematikan dan menyalakan mesin kapal saat sedang melaju.
- b. Efisiensi bahan bakar yang lebih baik
- c. Membutuhkan lebih sedikit tenaga untuk menjalankan dan memperbaiki.

d. Tidak memakan ruang yang banyak.

Mesin *diesel* ditemukan oleh Rudolf Christian Karl Diesel (18 Maret 1858 – 30 September 1913). Pada tahun 1912, mesin *diesel* pertama kali digunakan untuk menggerakkan kapal. Hingga tahun 2017, lebih dari satu abad sejak penemuannya, mesin *diesel* telah mengalami perkembangan yang pesat dan semakin *modern*. Salah satu cara untuk melihatnya adalah dengan melihat potensi peningkatan daya. Sementara kapal yang menggunakan mesin diesel dengan 10.000 HP dulunya dianggap sangat besar, kini banyak kapal yang menggunakan mesin dengan lebih dari 70.000 HP.

Sekali lagi, kita berbicara tentang mesin penggerak utama kapal. Singkatnya, semua roda gigi dan bantalan yang membuat kapal berjalan, dan harus dalam kondisi yang cukup baik agar laik laut setiap saat. Mesin Penggerak Utama perlu disesuaikan selama fase perencanaan agar sesuai dengan kapasitas dan desain kapal, sekaligus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Biro Klasifikasi (baik di dalam negeri maupun luar negeri). Hanya dengan demikian kapal dapat dianggap laik laut.

Pandangan Handoyo (2014: 29), *Mesin diesel*, terkadang disebut mesin pembakaran, adalah alat yang dapat secara langsung mengubah energi panas potensial menjadi energi mekanik. *ring piston* ialah bagian integral dari mesin utama dan membantu menjaganya agar tetap berjalan lancar.



Gambar 2.1 Mesin Induk di MV. Hanglima
Sumber : MV. Hanglima

3. Komponen Mesin Induk

a. *Cylinder Head*

Pandangan Matthew Scarpino (2018), *cylinder head* ialah komponen mesin yang berfungsi menutup bagian atas silinder sekaligus menjadiudukan bagi katup dan *injector*. Komponen ini juga dilengkapi dengan saluran pendingin untuk membantu mengatur suhu mesin. Sementara itu, menurut Richard Stone (2012), *cylinder head* merupakan bagian atas mesin yang berfungsi menutup silinder dan, bersama dengan *piston*, membentuk ruang bakar. Selain itu, *cylinder head* juga menjadi tempat katup, saluran udara, dan sering kali sistem injeksi bahan bakar. Fungsi utama *cylinder head* adalah sebagai penutup *block cylinder*, tempat terjadinya proses pembakaran karena ruang bakar berada di dalamnya, serta sebagaiudukan bagi komponen lain seperti mekanisme katup dan injektor.



Gambar 2.2 Kepala Silinder (*Cylinder Head*)
Sumber : MV. Hanglima

b. *Piston*

Menurut Matthew Scarpino (2018) Dengan memampatkan kombinasi bahan bakar dan udara, piston naik dan turun di dalam silinder, yang memungkinkan poros engkol diputar oleh tekanan pembakaran.

Menurut Richard Stone (2012) Salah satu komponen mesin ialah *piston*, yang bergerak vertikal di dalam silinder untuk memampatkan campuran bahan bakar dan udara sebelum pembakaran dan menyalurkan daya yang dihasilkan oleh pembakaran ke batang penghubung. Batang penghubung menyalurkan tekanan dari hasil pembakaran campuran gas ke poros engkol, yang selanjutnya memutar mesin.



Gambar 2.3 *Piston*
Sumber : MV. Hanglima

c. Cincin Torak (*Ring Piston*)

Menurut Matthew Scarpino (2018) *Ring piston* adalah cincin yang dipasang di *piston* untuk memastikan bahwa gas pembakaran tidak bocor ke *crankcase*, serta untuk mengendalikan pelumasan dinding silinder dan mengurangi gesekan antara *piston* dan silinder. Tujuan dari komponen ini ialah guna mencegah gas keluar selama langkah kompresi dan menghentikan oli masuk ke ruang bakar dan memanaskan dinding silinder.



Gambar 2.4 Cincin torak (*Ring piston*)
Sumber : MV. Hanglima

d. Injektor (*Fuel Oil Injection Valve*)

Menurut Richard Stone (2012) Untuk memberikan bahan bakar pada mesin pembakaran internal, digunakan suatu alat yang disebut *injector*. Bahan bakar disemprotkan dalam bentuk kabut halus agar bisa bercampur secara homogen dengan udara, memungkinkan pembakaran yang lebih bersih dan efisien.



Gambar 2.5 *Fuel Oil Injection Valve*
Sumber : MV. Hanglima

e. Poros Engkol (*Crank Shaft*)

Menurut Richard Stone (2012) Sebagai bagian integral dari setiap mesin, poros engkol bertanggung jawab untuk mengubah gerakan bolak-balik piston menjadi gerakan berputar. Crankshaft terbuat dari material yang sangat kuat untuk menahan beban dinamis yang dihasilkan oleh pembakaran.

Menurut John B. Heywood (1998) Poros engkol adalah poros yang, jika dipadukan dengan gerak linier piston, menyebabkan piston berputar. Poros ini terhubung dengan piston melalui batang penggerak dan merupakan komponen utama yang memungkinkan mesin menghasilkan tenaga mekanis dari pembakaran bahan bakar.



Gambar 2.6 *Crank Shaft*
Sumber : MV. Hanglima

f. *Fuel Oil Pump*

Menurut Paul Degarmo (1997) Fuel oil pump merupakan komponen mekanis atau elektrik yang digunakan untuk mengalirkan bahan bakar dari tangki penyimpanan ke sistem bahan bakar mesin. Pompa ini dirancang untuk bekerja pada tekanan dan aliran yang sesuai untuk memastikan pasokan bahan bakar yang konsisten dan efisien.



Gambar 2.7 *Fuel Oil Pump*
Sumber : MV. Hanglima

g. Roda Gila (*Fly Wheel*)

Menurut Matthew Scarpino (2018) *Flywheel* adalah komponen yang menstabilkan kecepatan putaran mesin dengan menyimpan energi kinetik. *Flywheel* memainkan peran penting dalam mengurangi getaran dan menjaga kelancaran operasional mesin pembakaran dalam.



Gambar 2.8 Roda Gila (*Fly Wheel*)

Sumber : MV. Hanglima

h. *Turbocharger*

Menurut Paul Degarmo (1997) *Turbocharger* adalah perangkat yang menggunakan energi panas dan kinetik dari gas buang mesin untuk memutar turbin yang terhubung dengan kompresor. Kompresor ini menekan udara masuk ke mesin, meningkatkan jumlah oksigen yang tersedia untuk pembakaran dan meningkatkan efisiensi mesin.

Menurut Matthew Scarpino (2018) Turbocharger adalah komponen dalam mesin yang meningkatkan tekanan udara masuk dengan menggunakan energi dari gas buang. Kompresor yang digerakkan oleh turbin ini memampatkan udara yang masuk, memungkinkan peningkatan pembangkitan daya melalui pembakaran lebih banyak bahan bakar.



Gambar 2.9 *Turbocharger*
Sumber : MV. Hanglima

i. Katup (*Valve*)

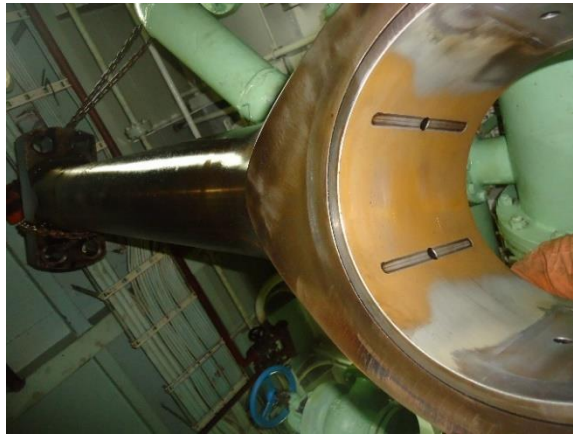
Menurut Matthew Scarpino (2018) *Valve* ialah bagian integral mesin yang bertugas membuka dan menutup jalur aliran udara dan gas. Jumlah kombinasi bahan bakar/udara yang masuk ke dalam silinder dan jumlah gas buang yang keluar setelah pembakaran dikontrol oleh katup ini.



Gambar 2.10 Katup
Sumber : MV. Hanglima

j. *Connecting rod*

Menurut Matthew Scarpino (2018) *Connecting rod* adalah komponen mekanis yang menghubungkan *piston* dengan *crankshaft*. Batang penghubung ini berperan penting dalam mengkonversi gerakan linier *piston* menjadi gerakan rotasi yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin dan kendaraan.



Gambar 2.11 *Connecting Rod*

Sumber : MV. Hanglima

Pompa roda gigi, yang tersembunyi di balik penutup mesin, menjaga agar mesin diesel bertekanan pada mesin utama tetap terlumasi. Pompa roda gigi bertekanan digunakan untuk memindahkan oli pelumas dari tangki bah ke lokasi lain melalui tabung hisap, yang juga disebut pipa hisap. Oli pelumas dipompa langsung dari tangki bah ke pompa melalui katup pengatur tekanan. Jika elemen filter tersumbat, katup pintas disertakan ke dalam aliran oli pelumas, yang memungkinkan oli terus melewati blok setelah pendinginan di pendingin oli pelumas. Sebagian oli pelumas diarahkan ke saluran mesin utama, sementara separuhnya lagi diarahkan ke saluran pendingin piston.

Pelumasan bantalan mesin utama dilakukan langsung dari saluran pipa utama. Pelumas, terkadang dikenal sebagai pelumas, adalah zat yang berfungsi sebagai peredam panas dan keausan antara permukaan dua benda bergerak yang bersentuhan satu sama lain. Untuk mengurangi keausan, jumlah daya yang dibutuhkan karena gesekan, dan panas yang dihasilkan oleh gesekan, pelumasan diterapkan saat dua permukaan logam saling bergesekan secara langsung. Ini mencegah atau mengurangi keausan. Berbagai jenis pelumas ditentukan oleh bentuk fisiknya, penggunaan yang dimaksudkan, dan jenis bahan dasar (oli) yang digunakan untuk membuatnya. Sistem mesin utama menggunakan salah satu pelumas ini.

Sistem pelumasan ibarat jantung mesin utama yang berdetak; oleh karena itu, komponen-komponennya harus menjalani perawatan rutin. Akan tetapi, prosedur ini sering kali dilewati di kapal karena teknisi tidak menyadari pentingnya prosedur ini atau tidak memiliki rencana perawatan sistem yang harus diikuti saat melakukan perawatan sistem pelumasan mesin utama. Selain perawatan sistem pelumasan yang terjadwal, perlu diperhatikan juga penyaringan minyak lumas. Dilihat dari penyaringan pelumasan pada mesin induk, hal yang perlu dihindari adalah kurangnya kualitas minyak pelumas, apabila mesin induk bekerja dengan kualitas minyak lumas yang rendah, Karena oli pelumas yang melapisi dinding komponen gosok itu kualitasnya rendah, maka kerusakan dapat mudah terjadi

pada komponen tersebut.

Kebersihan media filter yang berkurang, L.O. Purifier yang rusak, pembakaran yang tidak tepat, atau oli pelumas tangki bah yang bocor dapat memengaruhi kualitas oli pelumas mesin utama. Penulis mencatat selama penyelidikan bahwa sistem pelumasan mesin kurang baik karena oli pelumas tidak mengalir dengan lancar dan L.O. Purifier mesin utama tidak dirawat dengan baik.

4. Pengertian *Piston*

Ada beberapa komponen yang sama pentingnya bagi sebuah mesin seperti piston. Poros engkol digerakkan oleh energi mekanik yang diubah dari panas saat piston naik dan turun di dalam silinder. Menurut C.F. Taylor (1985) dalam bukunya "The Internal-Combustion Engine in Theory and Practice", *piston* adalah bagian yang bergerak di dalam silinder mesin. Tugasnya meliputi mengompresi campuran udara dan bahan bakar sebelum pembakaran serta menerima tekanan dari gas hasil pembakaran untuk menghasilkan gerak mekanis. *Piston* memiliki peran penting dalam memampatkan campuran udara dan bahan bakar, serta mengalirkan energi hasil ledakan ke poros engkol dalam bentuk gerakan rotasi.

a. Fungsi – Fungsi *Piston*

1) Sebagai elemen pengubah energi

Saat ledakan menghasilkan energi panas, piston di ruang pembakaran mengubahnya menjadi energi mekanik, yang memungkinkan mesin bergerak.

2) *Piston* sebagai elemen pengunci

Pada saat piston bergerak naik turun ,*piston* di lengkapi dengan ring nya yang berfungsi mengunci gas dari ruang pembakaran agar tidak masuk ke engkol mesin, dan sebalik nya oli yang berada di bagian engkol ditahan oleh ring kompresi agak tidak masuk ruang pembakaran.

b. Komponen *Piston*



Gambar 2.12 Komponen *Piston*

Sumber : caramesin.com

1) Puncak *piston*

Bagian atas piston yang bersentuhan langsung dengan ruang pembakaran mesin. Komponen ini hadir dalam berbagai bentuk. Misalnya, mesin dengan kompresi rendah menggunakan permukaan cekung, sedangkan mesin dengan kompresi tinggi menggunakan permukaan yang tinggi.

2) Lokasi Perdana

3) Sabuk dengan cincin. Area tempat tiga cincin piston ditempatkan dikenal sebagai alur cincin piston.

4) Tiang yang mengatur.

5) Klip pengunci pen.

Berfungsi untuk mengamankan pin piston.

6) *Bosh piston.*

Area di tengah bagian bawah piston yang menjadi tempat pin piston.

7) *Pen piston (pin piston).*

Merupakan sumber daya penghubung piston ke batang piston. Batang piston dapat melakukan gerakan bolak-balik dengan bantuan pin piston ini. Akibatnya, pin piston berfungsi sama seperti poros engkol batang piston.

8) *Badan piston (piston skirt).*

Bagian piston yang terletak di bawah sabuk cincin. Kontak konstan antara badan piston dan dinding silinder menyebabkan gesekan saat piston naik dan turun.

9) *Ring piston.*

Cincin piston yang berfungsi untuk mencegah kebocoran antara ruang pembakaran dengan bagian bawah piston

5. Pengertian *Ring Piston*

Menurut C.F. Taylor (1985) dalam bukunya "The Internal-Combustion Engine in Theory and Practice", *ring piston* didefinisikan sebagai cincin yang dipasang pada alur di sekitar *piston*. Fungsinya adalah memberikan segel antara *piston* dan dinding silinder untuk mencegah kebocoran gas pembakaran serta memastikan pelumasan yang optimal. *Ring piston* merupakan komponen yang dipasang di alur *ring (ring groove)* pada *piston*, dengan diameter luar yang lebih besar daripada *piston* itu sendiri. Karena sifatnya yang elastis, *ring piston* akan mengembang saat dipasang,

sehingga dapat menutup rapat pada dinding silinder. Material *ring piston* biasanya terbuat dari baja tuang khusus yang dirancang untuk tahan terhadap panas dan gesekan tanpa merusak dinding silinder. Pada mesin empat langkah, terdapat tiga jenis *ring piston*, yaitu *ring* kompresi pertama, *ring* kompresi kedua, dan *ring* oli.

Dua cincin, satu di atas dan satu di bawah, membentuk cincin kompresi. Selama langkah kompresi, cincin kompresi membantu mesin melakukan kompresi lebih lanjut. Tidak akan ada kebocoran kompresi atau kebocoran daya selama pembakaran karena cincin ini juga menghentikan komponen piston dan silinder agar tidak memiliki jarak toleransi. Merupakan praktik umum untuk menggunakan sebutan "R1" untuk menunjukkan cincin kompresi pertama. Karena perbedaan material, cincin kompresi pertama tidak boleh digunakan sebagai pengganti cincin kompresi kedua. Pada saat yang sama, cincin oli sibuk membuang oli pelumas yang menempel pada liner silinder, mencegahnya masuk terlalu dalam ke ruang pembakaran.

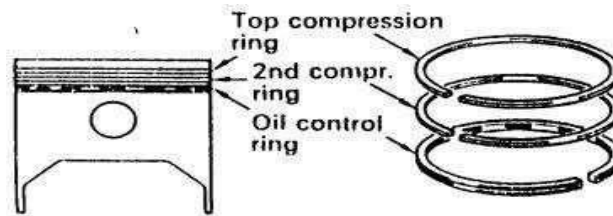
a. Fungsi Dari *Ring Piston* Adalah Berikut :

- 1) Fungsi utamanya adalah untuk membatasi keluarnya gas gabungan udara dan bahan bakar selama langkah kompresi dan pembuangan dengan bertindak sebagai segel antara piston dan dinding silinder. Bagian integral dari prosedur ini adalah cincin kompresi. Kebocoran kompresi, yang disebabkan oleh cincin piston yang aus, dapat membuat mesin tidak bertenaga; setelah diperiksa, tekanan kompresi yang diukur akan berada di bawah normal.

- 2) Menghalangi oli masuk ke ruang pembakaran, yang penting untuk pergerakan piston karena oli melumasi. Tidak adanya cincin piston memungkinkan oli bocor ke dalam ruang pembakaran dan terbakar, yang mengakibatkan oli cepat habis dan asap putih khas serta aroma oli terbakar dari gas buang.
- 3) Cincin kompresi mengikis oli berlebih dari dinding silinder setiap kali piston turun, mencegahnya terbakar di ruang pembakaran. Cincin oli ini melapisi dinding silinder setiap kali piston naik.
- 4) Membantu mendinginkan piston dengan mengarahkan panas menjauh darinya dan ke dinding silinder. Bahan konduktif yang digunakan untuk membuat cincin piston juga memungkinkannya mentransfer panas. Dengan demikian, cincin piston berfungsi sebagai konduktor, membantu pendinginan piston dengan memindahkan panas dari piston ke dinding silinder.
- 5) *Ring piston* atau Cincin piston, yang juga dikenal sebagai pegas oli, berfungsi untuk memasok oli dan menyebarkan lapisan tipis oli ke bagian dalam silinder, yang berfungsi sebagai pelapis. Lapisan ini terbentuk saat piston naik, dan saat turun, cincin kompresi akan terkikis oleh oli yang tersisa.

b. Konstruksi *Ring Piston*

Mirip dengan cincin potong, cincin piston mungkin memiliki potongan lurus, potongan diagonal, atau potongan berundak. Untuk pemahaman yang lebih baik, lihat gambar yang disediakan:



Gambar 2.13 Konstruksi *Ring Piston*

Sumber : anerdaring.com

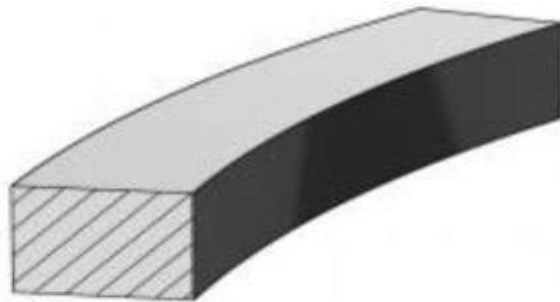
Cincin piston pas dengan alur pada piston, seperti yang terlihat pada gambar di atas. Saat ditempatkan di alur piston, diameter cincin yang lebih besar ini akan menekan dinding silinder saat mesin dinyalakan karena lebih besar dari piston itu sendiri.

Celah ujung ring piston adalah nama resminya. Saat tiba saatnya untuk perbaikan, celah ini juga diperiksa untuk memastikan masih memenuhi kriteria. Tidak perlu diganti jika sesuai; jika tidak, penggantian wajib dilakukan. Kebocoran kompresi terjadi saat celah terlalu besar, yang memungkinkan oli masuk ke ruang pembakaran dan membuat mesin tidak bertenaga. Sementara tekanan yang berlebihan dan kurangnya ruang dapat menyebabkan ring piston pecah jika jaraknya tidak memadai.

6. Jenis Jenis *Ring Piston*

a. *Ring persegi panjang*

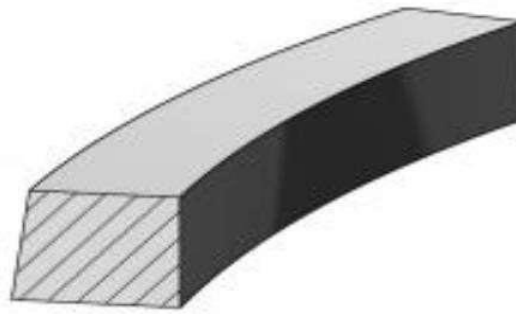
Cincin piston berbentuk persegi panjang. Dalam kondisi operasi yang umum, bentuk geometris cincin ini yang sederhana menyediakan fungsi penyegelan yang dibutuhkan. Menggunakan lapisan yang tepat untuk permukaan laras dan luar. Saat ini, sebagian besar mesin diesel menggunakan cincin persegi panjang sebagai cincin kompresi atas. Cincin persegi panjang banyak digunakan sebagai segel transmisi dan juga pada mesin pembakaran internal.



Gambar 2.14 *Ring Persegi Panjang*
Sumber : anerdaring.com

b. *Ring Berwajah Taper*

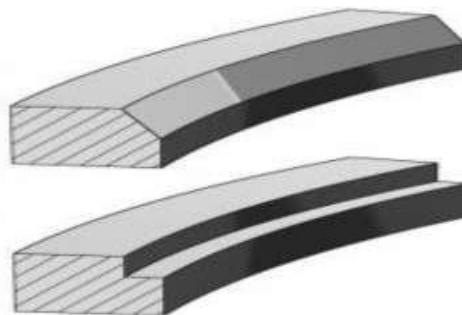
Cincin ini bergesekan dengan dasar silinder, meningkatkan gesekan oli, karena permukaannya yang meruncing. Ada sedikit kelonggaran dari tekanan karena gaya gas yang bekerja pada permukaan yang berjalan pada awalnya, terutama saat menggunakan kompresi yang lebih tinggi. Sebagai bagian dari proses kompresi kedua, mesin diesel menggunakan cincin meruncing.



Gambar 2.15 *Ring Berwajah Taper*
Sumber : anerdaring.com

c. *Internal Bevelle* atau *Stepped Ring*

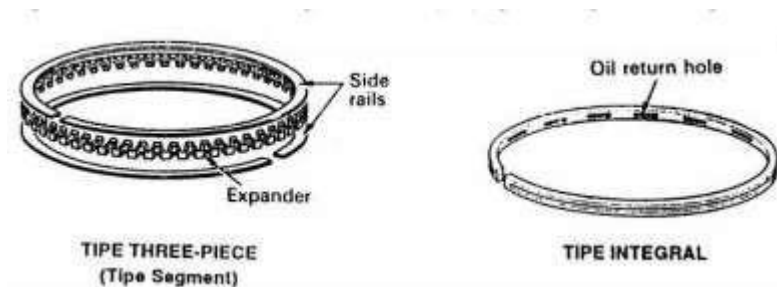
Dengan bantuan tepi atas cincin persegi panjang dan cincin lancip, efek puntiran bisa tercipta selama pengoperasian yang tidak memerlukan beban tekanan gas. Efek ini menyebabkan cincin bersentuhan dengan lubang hanya melalui tepi luar bawahnya, sementara tepi dalam menyentuh sisi bawah alur. Dengan tepi ini, manajemen konsumsi oli dapat ditingkatkan. Dinamika cincin diperkuat saat tekanan gas menekannya rata terhadap alur piston selama kondisi pengoperasian. Cincin seperti ini masuk ke dalam alur atas mobil penumpang, truk, dan mesin berbahan bakar bensin dan diesel.



Gambar 2.16 *Ring Internal Bevelle* atau *Stepped Ring*
Sumber : anerdaring.com

d. *Ring Oli Tipe Segment Dan Integral*

Ada dua jenis pegas yang digunakan pada *ring oli*: segmental dan integral. Saat piston bergerak, komponen ini membersihkan oli dari dinding silinder dan menghentikan oli agar tidak cepat masuk ke ruang pembakaran. Selain berbagai peran lainnya, ring oli berfungsi sebagai reservoir dan pelumas untuk piston dan liner. Stabilitas mesin ditingkatkan dengan pemindahan panas yang efisien dari piston ke dinding silinder, yang dimungkinkan oleh komponen *ring piston*.



Gambar 2.17 *Segment dan Integral*

Sumber : lksotomotif.com

7. Cara Menyusun *Ring Piston*

Pemasangan *ring piston* yang tidak tepat dapat menyebabkan mesin menjadi terlalu panas, mengeluarkan asap, dan merusak komponen mesin lainnya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat memasang ring piston dengan benar:

- a. Berhati-hatilah saat menangani ring kompresi 1 dan 2, karena ring tersebut rentan patah.
- b. Ring piston lebih mahal daripada piston; jika satu set retak, seluruh set perlu diganti.

- c. Pola pemasangan antar celah (ringseker gap) setiap mesin bersifat unik.
- d. Karena blok silinder mesin yang sangat besar memengaruhi kualitas pengerjaan pada komponen ini, kualitas mesin bubut juga menjadi faktor penting.

8. Pengertian Pelumas

Oli pelumas merupakan zat kimia yang diaplikasikan di antara dua benda yang bergerak untuk meminimalkan gesekan, sebagaimana yang dikemukakan oleh Clark, G.H. (2004: 126). Bahan ini memiliki kisaran suhu 105 hingga 135 derajat Celsius dan merupakan produk sampingan dari penyulingan minyak bumi. Oli pelumas terdiri dari sembilan puluh persen minyak dasar dan sepuluh persen zat aditif. Oli untuk mesin pembakaran dalam merupakan penggunaan pelumas yang umum. Proses penyulingan dengan komponen dasar mengolah minyak bumi menjadi oli pelumas. Anton menyatakan bahwa "Bahan-bahan yang dapat diubah menjadi minyak pelumas dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk tanaman, hewan, tanah, dan bahan sintesis" (1983: 4). Oli pelumas untuk mesin diesel tersusun dari senyawa C-H (Hidrokarbon) setelah diekstraksi dari minyak bumi atau pertambangan. Berbagai macam karakteristik oli pelumas ditentukan oleh komponen-komponen ini, yang dapat memiliki banyak bentuk yang berbeda. Karena senyawa aromatik yang mudah menguap digunakan dalam penyulingan minyak bumi, senyawa ini teroksidasi dengan cepat di lingkungan dengan asam dan udara. Sifat kimia dan fisik oli pelumas bersifat sekunder terhadap seberapa baik kerjanya pada mesin. *Main Engine* pada kapal MV.Hanglima menggunakan minyak pelumas

dengan SAE (*Society Of Automotive Engineer*) 30/40 untuk *Cylinder Oil* dan 20/30 untuk *Oil System*.

Pelumas tidak hanya berperan penting dalam fungsi semua mesin mobil, tetapi juga menentukan keawetan dan kualitas layanan yang diberikan mobil, bergantung pada seberapa baik kita merawat pelumasnya. Ledakan ruang bakar menghasilkan panas ekstrem di sekitar piston dan silinder, sehingga pelumasan menjadi tugas yang jauh lebih menantang dalam mesin pembakaran dibandingkan dengan jenis mesin lainnya. Untuk menjaga komponen mekanis agar tidak aus, berkarat, dan kehilangan tenaga, komponen tersebut dilumasi. Ada beberapa jenis pompa minyak, salah satunya adalah trochoid yang memiliki poros engkol (*crank shaft*), juga dikenal sebagai poros putar. Oleh karena itu, saringan pompa oli melewati oli sebelum sampai ke filter oli.

9. Fungsi Sistem Pelumasan

Fungsi sistem pelumasan pada permesinan adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan output tenaga dan service life mesin dengan mengurangi keausan bagian yang saling bergesekan.
- b. Karena perannya dalam menyerap berbagai gaya, komponen mesin yang dikenal sebagai peredam, piston, batang piston, dan poros engkol menghasilkan suara bising dan benturan saat mengalami tekanan tekan tinggi. Oleh karena itu, untuk membuat suara mesin lebih halus, pelumas dilapisi di antara bagian tersebut untuk meredam benturan.
- c. Untuk mengurangi suhu dengan menghilangkannya.
- d. Untuk membantu menghilangkan kotoran dari komponen.

10. Proses Kerja Sistem Pelumasan

Minyak pelumas dihisap dari tangki pelumas minyak pelumas melalui *suction filter* dan dialirkan ke mesin induk melalui *second filter* dan *lubrication oil cooler*, menurut Maleev (2018). Oleh karena itu, suhu oli yang keluar dari *cooler* dikontrol secara teratur pada tingkat yang ditentukan untuk mencapai tingkat kekentalan yang ideal untuk inlet *main engine*. Setelah itu, *lubrication oil* dialirkan ke *main engine* dan kemudian dialirkan kembali ke *sump tank* untuk *lubrication oil*.

Melalui pipa hisap, pompa oli pelumas digerakkan oleh roda gigi yang berputar dan perubahan poros penggerak, yang menarik oli pelumas dari tangki oli. Setelah didistribusikan dari pompa oli pelumas, fluida diarahkan ke media pendingin melalui pipa pembagi. Media ini adalah pipa penyangga melingkar yang berukuran $1\frac{1}{2}$ kali lingkaran dinding bersirip, yang memungkinkan luas permukaan pipa diperluas. Penggunaan udara sekitar yang lebih efisien atau tidak ada sistem pendingin sama sekali, tergantung pada daya mesin diesel, untuk memfasilitasi pendinginan. Dalam skenario kedua, pipa pendek (*by pass*) digunakan untuk mengarahkan oli. Ada kemungkinan polutan oli ini masuk ke aliran darah.

Sistem pelumasan lengan ayun katup mesin utama diakses melalui poros nok, tappet, dan batang pendorong. Kemudian mengalir ke tangki katup pegas, mengalir melalui lubang antara batang pendorong dan pipa pelindung batang pendorong, dan akhirnya mencapai tangki bak mesin. Oli pelumas dipompa ke dalam saluran yang tampak seperti bak mesin dan ke dalam tabung kapiler di dinding bak mesin untuk menjaga logam dan dinding

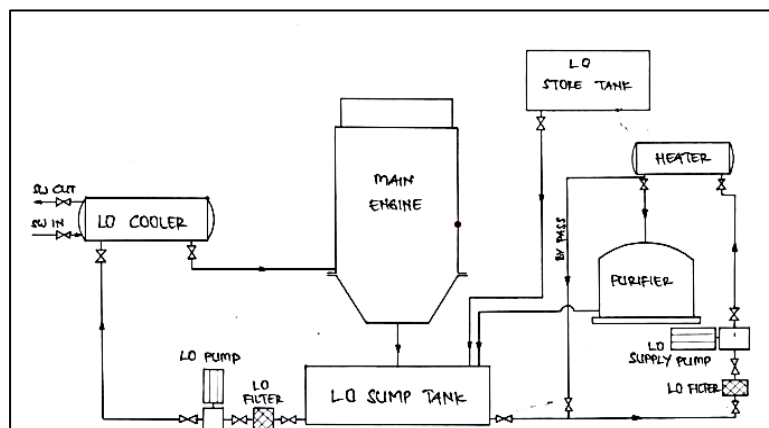
silinder agar tidak terlalu aus.

11. Macam – Macam Sistem Pelumasan

Banyak orang yang mengenal dua kategori utama sistem pelumasan: kering dan basah.

a. Sistem Pelumasan Kering (*dry pump system*)

Tangki oli pelumas terletak di ruang mesin dan digunakan oleh sistem pelumasan kering untuk menjaga ruang bak mesin tetap kering. Pompa oli pelumas mendistribusikan oli dari panci oli pelumas, yang terletak di luar mesin, ke komponen yang bergerak.

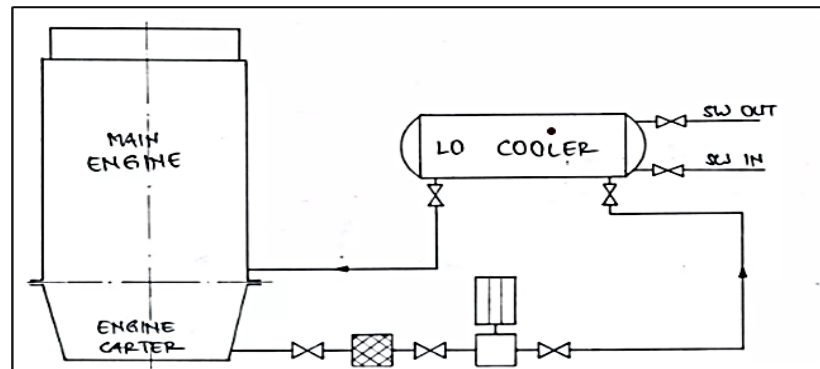


Gambar 2.18 Sistem pelumasan kering

Sumber : <https://www.slideshare.net/fnicken/sistem-pelumas>

b. Sistem Pelumasan Basah (*Wet Pump System*)

Sistem pelumasan basah menggunakan tangki oli pada bak engkol untuk menjaga area bak engkol tetap basah. Hal ini memberikan proses pelumasan yang lebih baik karena bak engkol selalu terkena minyak pelumas dan pada bak engkol tetap basah, Yang dimana dapat meningkatkan kinerja mesin.



Gambar 2.19 Sistem pelumasan basah

Sumber : <https://www.slideshare.net/fniken/sistem-pelumas>

Dua kategori utama sistem pelumasan basah adalah pelumasan percikan dan tekanan, sedangkan pelumasan kombinasi adalah yang ketiga.

1) Sistem Percik

Mesin kecil akan cocok untuk pengaturan sederhana ini. Tersambung ke poros penggerak adalah alat berbentuk pendek yang, saat digerakkan, akan masuk ke bak berisi oli pelumas, sehingga oli akan tersebar ke area yang membutuhkannya. Memompa oli pelumas ke saluran bantalan utama poros engkol sangat penting.

2) Sistem Tekan

Dibandingkan dengan sistem percikan, sistem tekanan lebih unggul. Pompa sistem roda gigi, yang paling umum digunakan untuk melumasi oli, menggunakan putaran poros engkol atau poros bubungan untuk membantu mekanisme pengoperasiannya. Bantalan, roda gigi, dan cincin piston termasuk di antara komponen yang menerima oli pelumas melalui pipa dan saluran

bertekanan. Baik tekanan maupun volume oli meningkat saat pompa berputar lebih cepat. Meskipun demikian, mekanisme percikan masih digunakan untuk melumasi dinding silinder.

3) Sistem Kombinasi

Sistem tekanan dan percikan digabungkan dalam sistem ini. Jika pompa oli mengalami malfungsi dan sistem tekanan berhenti bekerja, sistem percikan akan terus melumasi di titik-titik tertentu, yang merupakan keuntungan.

12. Mekanisme Pelumasan

Demi kejelasan, menunjukkan versi yang dilebih-lebihkan dari proses penurunan jarak bebas yang terjadi selama pelumasan. Ada oli pelumas di kedua sisi. dapat mengatakan bahwa oli pelumas berlapis-lapis, dengan garis putus-putus horizontal yang mewakili batas setiap lapisan.

Pada jajaran genjang, permukaan bantalan atas tetap diam sementara permukaan bawah berputar pada kecepatan tetap. Tidak ada gaya khas yang bekerja pada kedua permukaan. Kedua permukaan bawah akan bergerak pada kecepatan yang sama dengan ketebalan oli pelumas yang sama yang menempel padanya. Hal ini akan menyebabkan oli pelumas terdorong keluar saat permukaan berhenti dan mengalami gaya normal. Dan jumlah vektor pada masing-masing lapisan. Ini digambarkan lagi dengan *vektor*. Ada sedikit kemiringan pada permukaan atas, tetapi tidak datar. Bentuk seperti baji kemudian terbentuk pada permukaan lapisan oli pelumas.

Sehingga karena kemiringan ini oli pelumas dapat mengalir secara terus menerus. Dan kecepatan aliran oli pelumas pada permukaan dan

sepanjang bearing konsisten, yang memastikan bahwa kedua permukaan terpisah. Aliran oli pelumas dan variasi tekanan pada blok miring dari blok dorong. Pelumasan mesin yang ideal harus memenuhi kriteria:

- a. Selalu sediakan cukup banyak minyak pelumas pada dinding silinder untuk menjaga dasar silinder, piston, dan ring piston agar tidak cepat aus.
- b. Cegah ring piston agar tidak lengket
- c. Pastikan kompresi silinder kencang.
- d. Tidak menyebabkan penumpukan karbon di lubang pembilasan, lubang pembuangan, atau pada mahkota dan bagian atas piston.
- e. Menjaga kondisi bantalan.
- f. Membilas bagian dalam mesin.
- g. Tidak akan menggumpal, menyumbat, atau meninggalkan endapan di pendingin oli, juga tidak akan menimbulkan lumpur.
- h. Kompatibel dengan semua jenis filter.
- i. Periode perbaikan yang mungkin lama.
- j. Mempunyai kualitas baik pada saat *start* dingin.

13. Penyebab Oli Pada Main Engine Tidak Bagus

Ada beberapa penyebab oli pada *main engine* tidak bagus antara lain sebagai berikut:

- a. Penggunaan oli yang salah :

Oli yang tidak cocok untuk jenis mesin dan lingkungan dapat menimbulkan *oksidasi* dan *korosi* pada mesin, sehingga kualitas oli menjadi buruk.

b. Pencemaran Oli :

Kontaminasi oleh partikel kotoran, air atau zat lain dalam oli dapat mengurangi kemampuan pelumasan serta dapat meningkatkan keausan pada mesin.

c. *Overheating* :

Jika mesin terlalu panas, dapat mengoksidasi oli dan dapat merusak kualitasnya.

d. Perubahan suhu yang ekstrem :

Perubahan suhu yang drastis dari dingin ke panas atau sebaliknya dapat memicu kondensasi pada permukaan mesin dan membuat oli tercampur dengan air, sehingga mengurangi kemampuan pelumasannya.

e. Kurangnya penggantian oli :

Jika oli tidak diganti secara rutin, *zat* yang teroksidasi beserta kotoran akan terus mengumpul di dalam mesin dan memperburuk kualitas oli.

f. Kerusakan mekanis :

Kerusakan pada mesin seperti sobeknya segel atau retakan pada komponen mesin dapat menyebabkan kebocoran oli dan kualitasnya menurun.

g. Pemakaian mesin yang berlebihan :

Pemakaian mesin yang berlebihan atau operasi yang berkelanjutan dapat menyebabkan oli cepat *terdegradasi* dan memperburuk kualitasnya.

h. Kualitas bahan bakar yang buruk :

Bahan bakar yang buruk dapat menyebabkan polutan dan zat asing tercampur dalam oli dan merusak kualitasnya.

14. Perawatan Terhadap Sistem Pelumasan Main Engine

a. Penggantian Minyak Lumas

Minyak pelumas selalu diganti setiap 12.000 jam kerja. Dengan memompa minyak pelumas bekas dari tangki endap (*sumptank*). Untuk mengetahui kapasitas minyak pelumas, menggunakan alat ukur (*sounding type*), tambahkan minyak pelumas sesuai dengan buku pedoman servicenya, dan perhatikan kondisi minyak pelumas (viskositas).

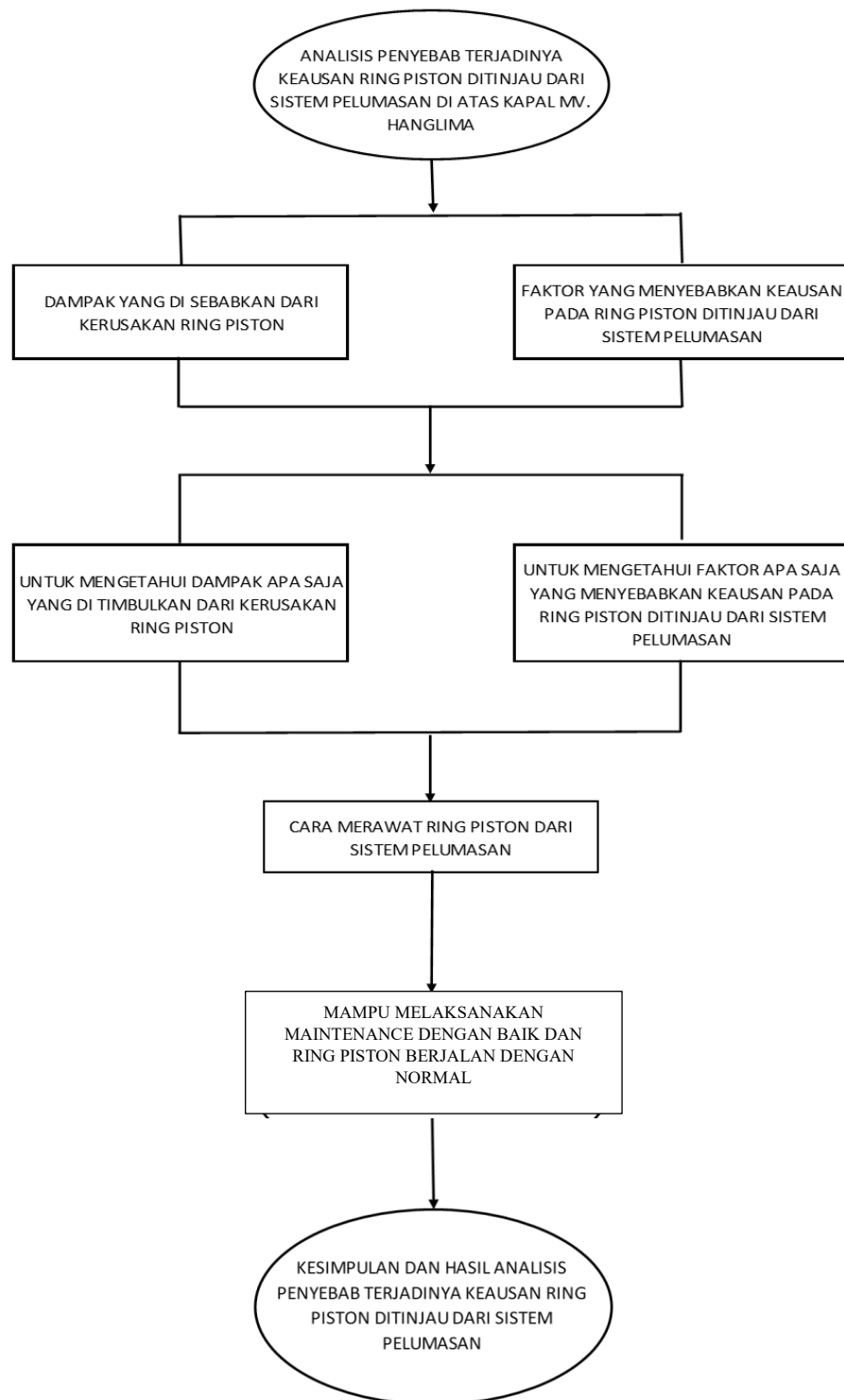
b. Saringan Minyak Pelumas

Untuk menyiapkan rumah filter oli baru sebelum dipasang, olesi sedikit oli atau cuci bagian dalamnya. Selanjutnya, keluarkan oli dan filter lama. Kotoran, bubuk logam putih, atau tembaga dapat terlihat sebagai indikator keausan bantalan. Segera perbaiki kerusakannya.

c. Tekanan Minyak Pelumas

Bila tekanan oli pelumas tidak memadai, sebaiknya matikan mesin dan periksa pompa oli pelumas serta sistem pendingin, karena sistem pendingin akan memengaruhi yang pertama.

C. KERANGKA PENELITIAN



Gambar 2. 20 Kerangka Penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Studi kualitatif yang didasarkan pada filsafat *postpositivisme* ialah tujuan studi ini. menggunakan penulis sebagai instrumen utama dalam studi, pendekatan ini digunakan untuk menyelidiki status benda-benda alami.

Alasan mengambil penelitian kualitatif karena metode ini dapat digunakan untuk menemukan dan memahami permasalahan di lapangan selain itu baik digunakan untuk mengembangkan teori melalui data yang diperoleh.

Menurut Brata (2012) Untuk menemukan jawaban atas pertanyaan atau solusi atas masalah, peneliti mengikuti prosedur yang telah ditentukan dan metodis yang dikenal sebagai penelitian.

Sementara menurut Kartono (2014) mengatakan bahwa kata "*metodhos*", yang berarti "jalan sampai", adalah dari kata "metode". Metode penelitian ialah kiat berfikir dan bertindak guna melakukan studi dan mencapainya.

Pandangan Poerwandari (2012) Pengumpulan dan analisis data deskriptif, seperti rekaman audio dan video, sketsa, foto, dan catatan lapangan, merupakan ciri penelitian kualitatif.

Menurut Munawaroh (2012) menegaskan bahwa makna, logika, dan definisi situasional tertentu merupakan fokus utama metode kualitatif. Metode ini menyelidiki lebih dalam topik-topik yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Metode kualitatif juga memungkinkan urutan operasi yang lebih fleksibel untuk mengakomodasi berbagai keadaan dan jumlah gejala, karena metode ini berfokus pada perjalanan daripada tujuan. Biasanya, penelitian bertujuan untuk

mengatasi masalah dunia nyata.

Studi ini juga memanfaatkan metode penelitian partisipatif atau observasi langsung karena, seperti yang dikemukakan Munawaroh (2012,20), pendekatan kualitatif merupakan prosedur kualitatif. Peneliti dalam disiplin antropologi dan etnologi sering menggunakan metode ini ketika mereka berhubungan erat dengan atau terlibat langsung dalam komunitas yang mereka teliti. Pada kenyataannya, penulis akan menelaah berbagai catatan, gambar, dan reliq yang ada.

Sehingga metode penelitian mencakup pengetahuan yang mempelajari ketentuan metode penelitian. Penelitian biasanya dimotivasi oleh keinginan untuk mengetahui lebih banyak tentang dunia, yang merupakan kebutuhan dasar manusia.

Transkrip wawancara, catatan lapangan, gambar, foto, dan rekaman video merupakan contoh metode penelitian kualitatif yang dipilih penulis untuk digunakan karena metode tersebut konsisten dengan penelitian deskriptif. Tujuan ilmiah dan penerapan praktis metode ini terpenuhi.

B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penulis mengunjungi area penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan, khususnya pada ring piston Mesin Utama. Negara mana pun, universitas mana pun, atau kumpulan individu mana pun yang memiliki beberapa ciri yang sama dapat menjadi lokasi penelitian. Subjek penelitian, metodologi, tujuan, dan hasil semuanya merupakan bagian dari profil penelitian, yang merupakan ringkasan penelitian. Subjek penelitian, metodologi, tujuan, dan hasil semuanya merupakan bagian dari profil

penelitian, yang merupakan ringkasan penelitian. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menggunakan di kapal MV.Hanglima yang merupakan milik PT. Premier Shipping di Jl.Tiang Bendera V no.42 G, Jakarta Utara.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama waktu Praktek Laut (PRALA) selama kurang lebih satu tahun pada saat semester V dan semester VI dari penyusunan skripsi ini. Ini berlangsung dari tanggal 04 November 2022 hingga 14 November 2023. Saat itu, penulis mengamati dan meneliti berbagai masalah di atas kapal MV.Hanglima terutama pada *Main Engine*.

C. SUMBER DATA PENELITIAN

Sumber data dalam penulisan skripsi ini dengan judul Analisis Penyebab Terjadinya Keausan Ring piston ditinjau Dari Sistem Pelumasan di Atas Kapal MV.Hanglima, penulis menggunakan sistem pelumasan mesin induk, yang spesifikasinya akan dibahas pada bab berikutnya, sebagai sumber data penelitian. Selain itu, variabel penelitian adalah perawatan, yang berdampak pada operasional kapal. Jenis data berikut dimanfaatkan pada penulisan ini:

1. Data Primer

Data primer diambil dari tempat penelitian, meliputi pengamatan langsung penulis terhadap komponen dan elemen piston khususnya bagian yang membahas permasalahan penulis saat menulis skripsi ini. Untuk mendapatkan data yang valid pada skripsi ini, penulis peroleh dari :

- a. KKM / *Chief Engineer* selaku pimpinan pada departemen mesin.
- b. Masinis 1 selaku orang yang bertanggung jawab terhadap perawatan

dan perbaikan pada *main engine*.

2. Data Sekunder

Data sekunder mengacu pada informasi tambahan yang diperoleh dari buku, kuliah, dan sumber lain yang relevan dengan studi ini. Dalam mendapatkan data-data yang valid pada skripsi ini penulis peroleh dari:

- a. Buku yang ada pada perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya membahas tentang kerusakan ring piston.
- b. Dokumen atau arsip yang ada di atas kapal penulis saat melakukan praktik laut.
- c. Artikel dan jurnal yang ada pada internet yang berkaitan dengan *main engine* kapal khususnya tentang perawatannya.

D. METODE PENGUMPULAN DATA

Awak kapal yang akan bertugas sebagai PRALA untuk praktik kerja laut menjadi informan penelitian dalam penelitian ini. Metode pengumpulan data yang digunakan ialah:

1. Teknik Wawancara

Sugiyono (2016:194) “Saat melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi kebutuhan penelitian atau saat ingin mengetahui informasi lebih mendalam dari responden, wawancara merupakan pendekatan pengumpulan data yang baik untuk digunakan”. Oleh karena itu, pada metode ini, penulis harus melaksanakan wawancara langsung dengan KKM / *Chief Engineer* dan masinis 1 yang menangani *Main Engine*. Data ini lebih relevan dan tidak memihak daripada deskripsi buku pegangan tentang kesulitan di atas kapal karena buku panduan

tersebut tidak membahasnya secara mendalam. Sebagai tanggapan, teknisi akan memanfaatkan keahlian berlayarnya untuk memberikan solusi.

2. Teknik Observasi

Teknik ini bertujuan untuk mendapatkan data primer dan sekunder melalui pengamatan peristiwa yang penulis alami secara langsung atau tidak langsung selama berada di atas kapal.

3. Teknik Dokumentasi

Menurut (Ahyar et al., 2020) metode dokumentasi adalah teknik untuk mendapatkan data dari sumber dokumen dan rekaman. Dokumen terdiri dari catatan peristiwa masa lalu. Suatu dokumen dapat berupa apa saja, mulai dari kata-kata tertulis hingga kumpulan foto atau bahkan karya seni yang monumental.

E. TEKNIK ANALISIS DATA

Data, fakta, dan informasi yang dikumpulkan selama pelaksanaan praktik maritim menjadi dasar pendekatan analisis data yang digunakan dalam kompilasi ini. Tesis ini sangat bergantung pada fakta, angka, dan sumber data yang disebutkan di atas. Penulisan deskriptif kualitatif adalah metode yang digunakan untuk menyampaikan penelitian ini.

Bogdan (2014) memaparkan jika analisis data ialah tindakan mencari dan mensintesis informasi yang dikumpulkan dari banyak sumber, seperti wawancara dan catatan lapangan, secara metodis agar hasilnya dapat dipahami dan dibagikan. Analisis data meliputi penyortiran informasi ke dalam kategori yang relevan, mengklasifikasikannya ke dalam subset,

menyusunnya ke dalam pola, memprioritaskan pola mana yang akan diperiksa, dan menarik kesimpulan yang valid.

1. Pengumpulan Data (*Collecting*)

Penulis dapat menggunakan instrumen pengumpulan data untuk mengumpulkan data secara sistematis dan mudah. Kuesioner, perangkat pengujian, protokol wawancara, protokol observasi, dan rubrik penilaian merupakan contoh instrumen yang dapat dikembangkan. Peran perangkat penelitian dan bagaimana perangkat tersebut sesuai dengan gambaran penelitian yang lebih besar sangatlah penting. Data yang dikumpulkan oleh perangkat ini sangat penting untuk menyelesaikan masalah dan menemukan jalur baru menuju keberhasilan. Tujuan pengumpulan data adalah untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan penelitian.

2. Reduksi Data

Reduksi data ialah proses meringkas sejumlah besar data menjadi hanya data yang diperlukan untuk memahami situasi yang ada. Data yang dikumpulkan di lapangan mungkin agak beragam dan tidak konsisten, oleh karena itu penting untuk mengatur dan mengklasifikasikannya secara metodis untuk mendapatkan informasi yang tepat.

3. Penyajian Data

Setelah data direduksi, langkah selanjutnya ialah menyajikan data. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa hasil dapat digambarkan secara utuh, menyeluruh, dan untuk pemaknaan menjadi lebih mudah. Ringkasan singkat, representasi grafis, dan *flowchart* menyusun

penyajian data dalam studi kualitatif ini. (Sugiono, 2015)

4. Kesimpulan (*Conclusion*)

Penarikan kesimpulan merupakan langkah selanjutnya dalam analisis data. Penulis dapat menarik kesimpulan dari data yang telah direduksi dan disajikan pada studi. Karena hasil penelitian kualitatif biasanya bersifat sementara, kesimpulan yang didapatkan lewat studi ini harus diverifikasi dan diuji dengan berbagai metode. Tujuan verifikasi adalah untuk meningkatkan pemaknaan sehingga hasilnya mencerminkan keadaan sebenarnya