

**ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS
TERHADAP MESIN INDUK DI KAPAL MT. RAYONG CHEMI**



**AKMAL SAIR
NIT: 21.42.048
TEKNIKA**

**PROGRAM PEDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

**ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS
TERHADAP MESIN INDUK DI KAPAL MT. RAYONG CHEMI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan Oleh

AKMAL SAIR

NIT : 21.42.048

TEKNIKA

**PROGRAM PEDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

SKRIPSI

ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS TERHADAP MESIN INDUK DI KAPAL MT. RAYONG CHEMI

Disusun dan Diajukan oleh:

AKMAL SAIR

21.42.048

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian Skripsi
Pada Tanggal, 05 Oktober 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. ABDUL BASIR, M.T., M.Mar.E
NIP.19681231 199808 1 001

SYAH RISAL, S.T., M.T.
NIP.197309011998031002

a.n Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Ketua Prodi Teknika

Pembantu Direktur I

Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar.E
NIP. 19750229 199903 1 002

Ir. Alberto S. Si.T., M.Mar.E., M.A.P
NIP. 19760409 200604 1 001

PRAKATA

Akhirnya, penulis menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Analisa Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Terhadap Mesin Induk Di Kapal MT Rayong Chemi" dengan segala puji bagi Allah SWT dan rasa syukur yang tak terhingga kepada-Nya atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh Taruna Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar untuk menyelesaikan program D.IV.

Penulis menyadari bahwa selama proses penyusunan proposal skripsi, mereka harus memperbaiki banyak kesalahan, termasuk pengelolaan tata bahasa, penyusunan kalimat, tata cara penulisan, dan pembahasan tentang cara menyampaikan materi. Akibatnya, mereka tidak cukup memahami materi, waktu, dan data yang mereka peroleh.

Ulasan dan gagasan yang membangun akan membantu penulis menjadi lebih berhati-hati saat menulis proposal skripsi ini.

Tidak lupa dan dengan rasa hormat penulis ucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Capt.. Rudi susanto M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Capt.Faisal saransi,MT,.M.Mar selaku Pembantu Direktur satu Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Ir. Alberto. S.Si.T., M.Mar.E.,M.A.P M sebagai Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
4. Ir.Abdul basir M.T.,M.Mar.E selaku pembimbing I yang selalu meluangkan waktunya dan selalu memberkan nasihat serta motivasi sehingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Syah risal ,S.T.,M.T_selaku pembimbing II meluangkan waktunya sehingga skripsi ini terselesaikan.

6. Ayah saya Sair, Ibu saya Fitri, adek pertama saya Hikma Sair serta adik kedua saya Rahma Sair yang selalu memberikan semangat kepada saya dalam menyelesaikan kuliah saya.
7. Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
8. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, terutama angkatan XLII, yang membantu saya.

Akhir kata, penulis berharap proposal skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Makassar, 06 Oktober 2025



Akmal Sair
NIT 21.42.048

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Akmal Sair

NIT : 21.42.048

Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Analisa Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Terhadap Pada Mesin Induk Di Kapal MT Rayong chemi

Menegaskan bahwa skripsi berjudul "**Analisa Pengurangan Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Induk Kapal MT Rayong Chemi**" ini adalah karya asli penulis, dan kecuali tema yang saya sebutkan sebagai kutipan, semua ide dan isi skripsi ini dibuat sendiri. Saya bersedia menerima sanksi dari Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar jika pernyataan di atas menunjukkan sebaliknya.

Makassar,06 Oktober 2025



Akmal Sair

NIT 21.42.048

ABSTRAK

Akmal Sair 2025, Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Induk di Kapal (Dibimbing Oleh Bapak Abdul basir dan Bapak syah risal).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penurunan tekanan minyak pelumas terhadap performa mesin induk pada kapal MT. *Rayong Chemi*. Penurunan tekanan pelumas dapat memicu peningkatan gesekan antar komponen, menurunkan efisiensi mesin, dan mempercepat keausan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Structural Equation Modeling (SEM) berbantuan AMOS. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Analisis meliputi uji normalitas, validitas konstruk, reliabilitas, dan regresi struktural.

Hasil menunjukkan bahwa semua indikator valid dan reliabel. Penurunan tekanan minyak pelumas terbukti berpengaruh signifikan terhadap penurunan performa mesin induk, dengan estimasi parameter sebesar 1,092 dan nilai signifikansi $p < 0,05$. Temuan ini menekankan pentingnya pemeliharaan sistem pelumasan melalui penggantian filter secara berkala, perawatan pendingin, dan kalibrasi tekanan pelumas untuk menjaga performa mesin secara optimal.

Kata kunci: tekanan minyak pelumas, performa mesin induk, SEM, AMOS, sistem pelumasan kapal

ABSTRAC

Akmal Sair 2025, Analysis of Decreasing Lubricant Oil Pressure in the Main Engine in (Supervised by Mr. Abdul basir dan Mrs.Syah risal

The objective of this study is to analyze the effect of a decrease in lubricating oil pressure on the performance of the main engine aboard the MT *Rayong Chemi*. A reduction in oil pressure can increase friction between engine components, decrease efficiency, and accelerate wear. This research employs a quantitative approach using Structural Equation Modeling (SEM) with the support of AMOS software. Data were collected through questionnaires that had undergone validity and reliability testing. The analysis includes tests for normality, construct validity, reliability, and structural regression.

Results indicate that all indicators are valid and reliable. A decline in lubricating oil pressure has a significant negative impact on main engine performance, with a parameter estimate of 1.092 and a significance value of $p < 0.05$. These findings underscore the importance of maintaining the lubrication system through regular filter replacement, cooler maintenance, and pressure calibration to ensure optimal engine performance.

Keywords: lubricating oil pressure, main engine performance, SEM, AMOS, marine lubrication system.

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAC	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Minyak Lumas	4
B. Fungsi Pelumas	4
C. Prinsip kerja minyak pelumas	6
D. Sifat-Sifat Minyak Lumas	6
E. Adiktif Pelumasan Mesin	8
F. Sistem Pelumasan	10
G. Cara Kerja Saringan Minyak Lumas	12
H. Jenis-Jenis Saringan Minyak Lumas	12
I. Kerangka Konseptual Penelitian	16

J. Rumus Uji Analisa Data	16
K. Kerangka Pikir	17
L. Tabel Review Jurnal Untuk Melihat Hasil Novelty	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Metode penelitian	20
B. Definisi Konsep Variabel	20
C. Populasi Dan Sampel	21
D. Teknik Pengumpulan Data	21
E. Metode Analisis Data	23
F. Jadwal penelitian	24
G. FLOW CHART PENELITIAN	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	26
A. Data Penelitian	26
B. Analisa Data Penelitian Menggunakan Aplikasi AMOS	30
C. Data Kuisioner	31
D. Hasil Analisa Data Menggunakan Aplikasi AMOS	34
E. Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Angka Viskositas SAE untuk pelumas	7
Gambar 2. 2 Sistem Pelumasan Kering	11
Gambar 2. 3 Sistem Pelumasan Basah	12
Gambar 2. 4 Saringan Dengan Elemen	13
Gambar 2. 5 Saringan Tekanan	14
Gambar 2. 6 Saringan Tepi Logam	15
Gambar 2. 7 Konseptual Penelitian	16
Gambar 4. 1 Konseptual model	34
Gambar 4. 2 Hasil Uji Normalitas	34
Gambar 4. 3 Hasil Uji Validitas	36
Gambar 4. 4 Uji Reliabilitas	38
Gambar 4. 5 Uji Regresi(Uji-T)	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Ship Particular	27
Tabel 4. 2 spesifikasi mesin induk	29
Tabel 4. 3 Hasil Observasi Langsung	30
Tabel 4. 4 Hasil Uji Amos	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 uji normalitas	35
Grafik 4. 2 Uji Validitas	37
Grafik 4. 3 Uji Reliabilitas	38
Grafik 4. 4 Uji Regresi(Uji-T)	40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Untuk memastikan bahwa kapal dapat beroperasi dengan lancar sebagai sarana transportasi laut yang biasanya melakukan rute yang jauh, mesin induk, khususnya, harus memiliki kondisi mesin yang normal. Memperhatikan sistem pelumasan adalah salah satu cara untuk menjaga kondisi mesin kapal tetap ideal. Sistem pelumasan memainkan peran penting dalam kinerja motor induk dan komponen lain yang tidak berhubungan langsung dengan kapal.

Ketika Kerugian pada motor induk dan komponen lain yang terkait langsung maupun tidak langsung dengan sistem pelumasan dapat terjadi jika salah satu komponen sistem pelumasan rusak. Oleh karena itu, perawatan sistem pelumasan diperlukan untuk memastikan bahwa sistem pelumasan dirawat dengan baik. Jika salah satu bagian sistem pelumasan tidak memberikan dukungan yang cukup, tekanan minyak lumas akan turun. Hal ini terjadi ketika tekanan minyak lumas turun hingga 2 bar atau kurang, yang dikenal sebagai tekanan minyak lumas tidak normal. Hal ini dapat berdampak negatif pada kondisi mesin induk dan dapat mengganggu operasional kapal.

Menurut Iswansya (2022) Menyatakan bahwa “terjadinya penurunan tekanan minyak lumas disebabkan oleh tersumbatnya filter minyak lumas”. Filter minyak lumas berperan dalam menyaring kotoran atau hal-hal selain dari minyak lumas yang dapat menyebabkan bagian

yang bergerak dalam mesin induk kapal mengalami kerusakan secara bertahab.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penulis menentukan bahwa masalah ini akan menjadi fokus penelitian yang disusun dalam judul. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa judul tersebut memiliki banyak masalah yang dapat dibahas. **“Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Induk Di Kapal”**

B. Rumusan Masalah

Penulis membatasi rumusan masalah di bab berikutnya pada komponen yang menyebabkan penurunan tekanan minyak lumas pada mesin induk kapal.

C. Batasan Masalah

Fokus penelitian ini hanya pada saringan minyak lumas yang kotor dan suhu yang meningkat pada pengering LO karena banyaknya masalah yang terkait dengan sistem minyak lumas motor sesuai dengan rumus masalah yang disebutkan di atas.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk tujuan berikut:

1. untuk mengidentifikasi sumber penurunan tekanan minyak lumas.
2. untuk mengajarkan prosedur pembersihan saringan minyak lumas main engine.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk membantu pembaca yang terlibat dengan judul penelitian. Berikut adalah beberapa keuntungan dari penulisan tugas akhir ini:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberi pembaca lebih banyak pengetahuan tentang pengoperasian main engine dan memberikan gambaran teoritis tentang bagaimana mengatasi masalah dengan bagian

auxiliary engine yang dapat menyebabkan penurunan tekanan minyak lumas secara efisien.

2. Manfaat Praktis

- a. Menunjukkan peran penulis sebagai calon perwira (masinis) yang akan bekerja di kapal apabila menghadapi masalah penurunan tekanan minyak lumas pada mesin induk.
- b. Memberikan pembaca informasi tentang solusi yang tersedia untuk menangani masalah penurunan tekanan minyak lumas pada mesin induk.
- c. Memberikan informasi penting kepada rekan-rekan siswa tentang hal-hal yang berkontribusi pada penurunan tekanan minyak lumas pada mesin induk, khususnya tentang faktor-faktor yang berkontribusi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Minyak Lumas

Menurut Siskayanti (2020,) Merupakan cairan kimia yang berfungsi mengurangi gesekan antara dua komponen yang bergerak. Karena itu, minyak pelumas bekerja sebagai lapisan pemisah antara dua permukaan yang saling bersentuhan. Cairan ini, atau yang biasa disebut pelumas, termasuk salah satu fase materi yang memiliki volume tetap selama berada pada suhu dan tekanan yang stabil.

Pelumas adalah bahan kimia yang biasanya cair dan digunakan untuk mengurangi gaya gesek antara dua benda bergerak (Menurut Arisandi (2022), Sebagian kecil minyak bumi yang disuling berasal dari zat ini, yang memiliki suhu antara 105 dan 135 derajat Celcius. Pelumasan adalah sistem pelengkap yang mengatur pasokan oli pelumas ke komponen mesin yang bergerak. Uraian tersebut menunjukkan bahwa minyak lumas adalah cairan yang berfungsi sebagai pelumas pada mesin untuk mendinginkan dan meredam kebisingan.

B. Fungsi Pelumas

(Menurut Arisandi (2022)) Fungsi utama pelumas adalah membatasi keausan dan gesekan, tetapi juga melakukan sejumlah tugas lain yang berubah tergantung di mana pelumas diterapkan. Besarnya gesekan ditentukan oleh karakter dan kuantitas pelumas. Lapisan cairan dapat dilumasi untuk mengurangi gesekan 200 kali lebih banyak daripada tanpa pelumas. Viskositas pelumas berkorelasi langsung dengan gesekan dalam pelumasan film fluida. Pengaruh viskositas menurun di bawah kondisi pelumasan batas, dan pergeseran sifat kimia

pelumas meningkat. Keausan permukaan disebabkan oleh adhesi, korosi, dan abrasi. Selain itu, pelumas yang baik diperlukan untuk membantu mengurangi keausan ini. Pelumasan film fluida mengurangi keausan dan abrasi perekat sehingga permukaan benar-benar bebas dari ke tidak sempurnaan kontak dan kontaminan.

Menurut Suryanto (2020), selain mengurangi gesekan, minyak lumas memiliki fungsi lain yang tidak kalah penting, yaitu sebagai media pendingin. Ketika mesin beroperasi, gesekan antar komponen menghasilkan panas yang dapat merusak struktur logam jika tidak dikendalikan. Minyak lumas membantu membawa panas tersebut menuju oil cooler sehingga menjaga stabilitas suhu mesin.

Shandy Ramadhan AF, Mahbub Arfah Tujuan Tujuan dari penelitian Purifier kapal adalah alat bantu yang sangat penting untuk memisahkan bahan bakar dari air, lumpur, dan kotoran lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki faktor-faktor yang menyebabkan overflow pada purifier FO. Untuk meningkatkan kinerja generator, bahan bakar yang telah disaring dengan baik ini sangat penting. agar pembakaran berlangsung optimal, sehingga mengurangi kemungkinan kerusakan mesin yang disebabkan oleh penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dengan standar. Dalam proses penelitian, penulis menggunakan metode observasi lapangan untuk meneliti hubungan sebab-akibat dari masalah tersebut dan mengidentifikasi faktor yang paling menonjol. Faktor-faktor ini kemudian dianalisis secara langsung untuk mengidentifikasi penyebab dan tindakan pencegahan korosi yang terkait.

Abdul Basir¹) Rukmini² Minyak lumas, cairan yang berfungsi sebagai pelumas untuk mesin, harus memiliki kandungan basa dan asam yang seimbang untuk menghindari kerusakan permukaan dan komponen bagian yang terkena kontak langsung dengan minyak lumas, baik yang bergerak maupun yang tidak bergerak. ini sangat penting ketika minyak lumas digunakan sebagai media pelumasan untuk motor.

M. Adam Maulana Nasrullah¹) Iswansyah²) Syahrizal³) Minyak lumas adalah zat kimia, biasanya cair, yang terletak di antara

AGUS SALIM. A (2023). Penelitian ini mempelajari faktor-faktor yang menyebabkan suhu minyak lumas meningkat pada mesin penggerak utama kapal M.V ATCO SHARIFA. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberi orang dasar untuk melakukan perawatan atau perbaikan jika mereka menemukan penyebab suhu minyak lumas meningkat pada mesin induk dan untuk mengetahui bagaimana menangani masalah tersebut sesuai prosedur. Kapal Atco Marine M.V. Atco Sharifa adalah subjek penelitian dari 23 Desember 2020 hingga 17 Januari 2022. Observasi, wawancara, dan studi dokumentasi adalah cara langsung untuk mendapatkan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu minyak lumas di kapal dapat disebabkan oleh perpindahan panas (heat transfer) pada cooler yang tidak bekerja dengan baik karena kerak dan kotoran di pipa kapiler serta penurunan tekanan air laut pada pompa ST'BY M/E. Oleh karena itu, cara terbaik untuk mencegah kenaikan suhu minyak lumas adalah dengan menjaga efektivitas cooler dan memastikan tekanan air laut tetap stabil.

Kata Kunci: Faktor-faktor yang menyebabkan suhu minyak lumas meningkat.

Dua benda yang bergerak memiliki gaya gesek yang berkurang di antara permukaannya. Minyak lumas melapisi dan melindungi kedua permukaan. Cairan ini, juga dikenal sebagai minyak lumas, adalah salah satu dari empat fase materi yang memiliki volume konstan pada suhu dan tekanan yang konstan.

Pertama kali mesin dinyalakan, pelumas bertindak sebagai pengawet, yaitu mencegah dari korosi. Pelumas menutupi komponen mesin dengan lapisan pelindung aditif yang menetralkan zat korosif saat mesin bekerja. Susunan kimiawi dan ketebalan lapisan fluida menentukan seberapa baik pelumas mencegah korosi.

a. Penghapusan panas

Fungsi penting lain dari pelumas adalah bertindak sebagai pendingin, menghilangkan panas yang dihasilkan oleh gesekan, pembakaran, atau kontak dengan zat bersuhu tinggi, di antara sumber lainnya. Dalam menjalankan fungsi tersebut, pelumas harus tetap relatif tidak berubah. Perubahan stabilitas termal dan oksidatif secara material akan mengurangi pelumas efisiensi dalam hal ini. Aditif umumnya digunakan untuk memecahkan masalah tersebut.

b. Penanggulangan Kontaminan

Kemampuan pelumas untuk tetap efektif di hadapan luar kontaminan sangat penting. Di antara kontaminan ini adalah air, pembakaran asam produk, dan partikel. Aditif umumnya merupakan jawaban dalam meminimalkan efek buruk kontaminan.

c. Fungsi Lainnya

Berbagai pelumas digunakan sebagai cairan hidrolik dalam perangkat transmisi cairan. Lainnya dapat digunakan untuk menghilangkan kontaminan dalam sistem mekanis. Secara khusus aplikasi seperti transformer dan switchgear, pelumas dengan konstanta dielektrik tinggi berfungsi sebagai isolator listrik. Pelumas harus bebas dari kontaminan agar memiliki sifat isolasi setinggi mungkin.

C. Prinsip kerja minyak pelumas

Minyak lumas membentuk lapisan pada permukaan yang saling bergesekan, memisahkan kedua permukaan.

- a. Pelumasan hidrodinamis: Jenis pelumasan ini memiliki lapisan pelumas yang sempurna yang menjaga dua permukaan yang bergerak tetap terpisah. Tekanan yang diperlukan untuk menempelkan poros pada lapisan pelumas tersebut berasal dari gerakan poros dalam bantalan.
- b. Pelumasan hidrostatik: Dalam jenis pelumasan ini, tekanan bahan pelumas yang dipaksa masuk di antara dua permukaan menyebabkan lapisan pelumas yang terus-menerus terbentuk di antara mereka.
- c. Pelumasan Batas: Ketika lapisan pelumas yang sempurna tidak dapat dipertahankan, jenis pelumasan ini muncul. Pada kondisi ini, terjadi kontak langsung antara permukaan logam. Akibatnya, lebih banyak gesekan dan pembentukan panas daripada pelumasan hidrodinamis dan hidrostatik.

D. Sifat-Sifat Minyak Lumas

Menurut Sani (2021) minyak lumas mempunyai sifat – sifat sebagai berikut :

a. Umum.

Agar membutuhkan minyak pelumas yang dapat memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sebagaimana diperlukan agar dapat menghasilkan pelumasan yang baik. Saat memilih minyak pelumas, beberapa faktor harus dipertimbangkan, antara lain:

- i. Tekanan bantalan
- ii. Kecepatan pergesekan
- iii. Material yang saling bergesekan
- iv. celah di antara material yang bergesekan
- v. kemudahan akses
- vi. Suhu dan tekanan kerja yang ada

b. Viskositas

Menurut *Kosim (2023)*, semakin tinggi nilai indeks viskositas, semakin kecil perubahan viskositas pelumas ketika suhu naik atau turun. Pelumas dengan indeks viskositas tinggi lebih disukai untuk mesin kapal karena dapat mempertahankan ketebalan film pelumas dalam berbagai kondisi operasi, baik saat mesin baru dinyalakan (temperatur rendah) maupun saat bekerja penuh (temperatur tinggi). Tingkat viskositas pelumas pada suhu 40°C dan 100°C diklasifikasikan berdasarkan standar industri seperti SAE (Society of Automotive Engineers) dan ISO VG (International Standard Organization Viscosity Grade).

Gesekan internal, atau viskositas, adalah sifat fluida yang menyebabkannya menahan aliran. Menurut

(Mustain et al., 2019) Penurunan tekanan pelumas dapat mengakibatkan gangguan distribusi pelumas, peningkatan suhu mesin, suara kasar, serta kerusakan komponen mekanis.

Beberapa penyebab umum menurunnya tekanan minyak lumas dalam sistem pelumasan antara lain:

- Filter oli yang kotor atau tersumbat, sehingga aliran pelumas terhambat
- Kerusakan atau penurunan performa pompa pelumas
- Kekentalan (viskositas) pelumas terlalu tinggi atau terlalu rendah
- Kebocoran pada pipa pelumas atau sambungan longgar
- Volume pelumas dalam sump tank yang tidak mencukupi

Viskositas SAE Grade	Viskositas (cP) @ -18°C (ASTM D- 2606)	Viskositas (cP) @ 100°C (ASTM D-445)	
	Maksimum	Minimum	Maksimum
5W	1250	3,8	-
10W	2500	4,1	-
20W	10000	5,6	-
20	-	5,6	9,3
30	-	9,3	12,5
40	-	12,5	16,3
50	-	16,3	21,9

Gambar 2. 1 Angka Viskositas SAE untuk pelumas

Sumber : [eprints.upnjatim](http://eprints.upnjatim.ac.id/)

a. Indeks viskositas

Indeks viskositas adalah ukuran yang membandingkan Dua jenis minyak referensi yang memiliki viskositas yang sama pada suhu tertentu dibandingkan dengan bagaimana viskositas minyak berubah dengan suhu.

b. *Pour Point*

Pour point atau suhu terendah di mana minyak dapat mengalir dikenal sebagai suhu tuang atau titik tuang.

c. *Flash Point*

Suhu di mana minyak dalam alat percobaan harus dipanaskan untuk menghasilkan uap, yang dapat menyala sebentar jika api kecil didekatkan ke uap, dikenal sebagai titik nyala atau flash point. Tergantung pada aplikasinya, titik nyala oli pelumas motor bervariasi dari 175 hingga 260°C. mesin dan jenis oli yang digunakan untuk melumasinya.

d. Residu Karbon

Residu karbon adalah berat minyak pelumas yang terbakar yang tersisa.

e. *Acidity atau Neutralization Number*

Acidity atau jumlah kalium hidroksida yang dibutuhkan untuk menetralkan satu gram minyak adalah ukuran keasaman.

f. Warna

Warna pada minyak pelumas yaitu hanya berguna untuk mengidentifikasinya, bukan untuk menentukan kualitasnya.

E. Adiktif Pelumasan Mesin

Munurut Rizky (2021) Senyawa-senyawa yang dapat meningkatkan atau memperkuat spesifikasi atau karakteristik minyak pelumas base oil dikenal dengan istilah aditif minyak pelumas. Aditif modern untuk oli pelumas diformulasikan untuk memenuhi persyaratan ekstrem mesin modern, yang meliputi performa mesin dalam kondisi berat, suhu pengoperasian yang lebar, dan kecepatan geser pada

bantalan roda gigi yang lebih tinggi. Mereka adalah hasil dari penelitian ilmiah selama bertahun-tahun. Hasilnya, oli pelumas digunakan untuk perawatan mesin dalam kondisi dengan Dibandingkan dengan versi sebelumnya, kondisi kerja dan suhunya lebih tinggi. Minyak mineral murni yang berasal dari minyak bumi tidak dapat bertahan dalam lingkungan seperti itu. yang disebutkan di atas bila digunakan sendiri.

Ada tiga kategori distribusi aditif pelumas berdasarkan fungsi dan kinerjanya:

a. Aditif Utama

i. Anti foam

Mengurangi busa minyak, gelembung udara yang dihasilkan oleh kerja mesin (terutama di poros engkol) dan pengaruh aditif deterjen, yang dapat mengganggu kinerja pelumasan mesin.

ii. Anti Oxidant

Reaksi kimia antara molekul hidrokarbon pelumas dan oksigen udara dapat dihentikan atau diperlambat. Sebagian dari besar kerusakan pelumas, seperti endapan, lumpur, jelaga, keausan korosif, dan sebagainya, dapat dikaitkan dengan oksidasi. mengakibatkan pengentalan minyak yang berlebihan, yang dapat menyebabkan penumpukan minyak yang semakin kental (sludge)..

b. Anti Wear

Tugasnya yaitu menjaga agar oli mesin tidak terlalu panas akibat gesekan logam ke logam sehingga oli bisa terus membawa dan menyebarkan panas mesin.

c. Anti *Corrosion*

Dengan melapisi logam, reaksi asam dan oksidasi udara tidak dapat menyebabkan karat atau korosi, meskipun mesin tidak bekerja..

d. Detergent

Membersihkan dan menetralkan zat berbahaya, membentuk lapisan pelindung pada permukaan logam, mencegah endapan,

mengurangi endapan, mengatur korosi, dan menghilangkan residu karbon dari pembakaran untuk mencegah karbon menempel pada bagian-bagian mesin.

e. *Dispersant*

Mencegah pembentukan lumpur di mesin bensin yang disebabkan oleh suhu rendah. Karbon, hasil pembakaran, bahan bakar yang tidak terbakar, dan air bergabung membentuk lumpur. Dispersan juga melindungi plum dari aglomerasi jelaga, mengontrol viskositas, dan menetralkan sisa pembakaran, yang dapat menyebabkan penebalan plum yang berlebihan.

f. *Friction Modifier*

Meningkatkan kinerja pelumasan pada permukaan logam yang saling bergesekan, mencegah keausan cepat..

g. *Pour Point Depressant*

Melayani tujuan mencegah minyak dari penebalan atau pembekuan pada suhu rendah. Pada suhu rendah. Pour Point Depressant (PPD) dan dapat menghentikan pertumbuhan kristal. Poly metacrilates, etylen vynil acetate copolimers, poly fumarates adalah contoh PPD. Karakteristik minyak dasar dan konsentrasi polimer menentukan penekanan titik tuang. Bila digunakan pada oli dasar dengan viskositas rendah, PPD lebih efektif.

h. TBN.

Berfungsi untuk menetralkan keasaman pada pelumas yang disebabkan oleh suhu mesin yang tinggi.

i. *Viscosity Index Improver*

Saat suhu mesin mulai naik, aditif ini menjaga kekentalan pelumas tetap stabil, mencegahnya mudah encer pada suhu tinggi. Oli multigrade sering digunakan untuk mendeskripsikan pelumas dengan aditif ini.

j. *Oil Flow Improver*

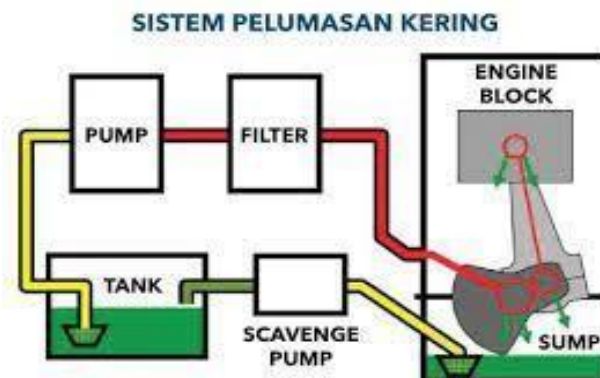
Saat mesin dihidupkan di pagi hari, aditif ini membantu pelumas mengalir lebih mudah. sehingga tidak ada masalah saat menghidupkan mesin.

F. Sistem Pelumasan

(Menurut Suryanto, 2020)) Sistem pelumasan mesin umumnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

a. Sistem pelumasan kering

Sistem pelumasan kering: Sistem ini menggunakan tangki yang berbeda daripada karter untuk menampung minyak pelumas. Minyak dipompa melalui filter setelah masuk ke sump sebelum dikembalikan ke tangki sumber. Pompa sistem ini memiliki kapasitas besar sehingga sump dapat dikosongkan sepenuhnya. Untuk menjaga suhu minyak tetap konstan, sistem biasanya mendinginkan minyak pelumas dengan air atau udara.

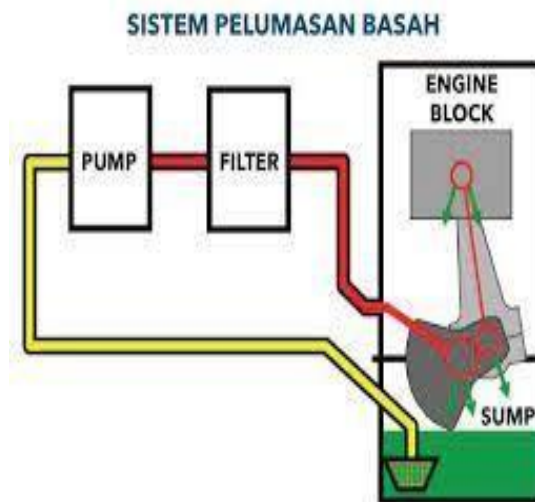


Gambar 2. 2 Sistem Pelumasan Kering

sumber: <http://repository.unimar>

amni.ac.id/1758/2/BAB%20II%20ANDI.pdf, (2021)

selanjutnya dialirkan kembali ke sistem pelumasnya dengan pompa minyak.



Gambar 2. 3 Sistem Pelumasan Basah

sumber: <http://repository.unimar-amni.ac.id/1758/2/BAB%20II%20ANDI.pdf>, (2021)

b. Sistem Pelumasan Basah

Sistem pelumasan basah: Karter berfungsi sebagai penampung minyak pelumas dalam sistem ini. Di bagian bawah karter terdapat pan, yang berfungsi sebagai tangki pasokan dan kadang-kadang sebagai media pendingin. Area ini akan mengumpulkan minyak yang menetes dari silinder dan bantalan untuk digunakan kembali dalam sistem.

G. Cara Kerja Saringan Minyak Lumas

Menurut P. Van Meanen dalam *Motor Diesel Kapal* Jilid II, Halaman 185 (1983), minyak lumas yang akan disaring dialirkan menuju ruang saringan yang mengelilingi kelompok saringan melalui flens penghubung terendah. Minyak kemudian ditekan melalui kasa saringan melalui plat berlubang dan naik ke bagian atas rumah saringan. Selanjutnya, minyak dialirkan ke saluran minyak melalui kran. Kelompok

elemen saringan ini terdiri dari dua plat penutup yang terbuat dari baja berlubang.

H. Jenis-Jenis Saringan Minyak Lumas

Menurut Maleev (tahun 1991), Jenis saringan minyak lumas:

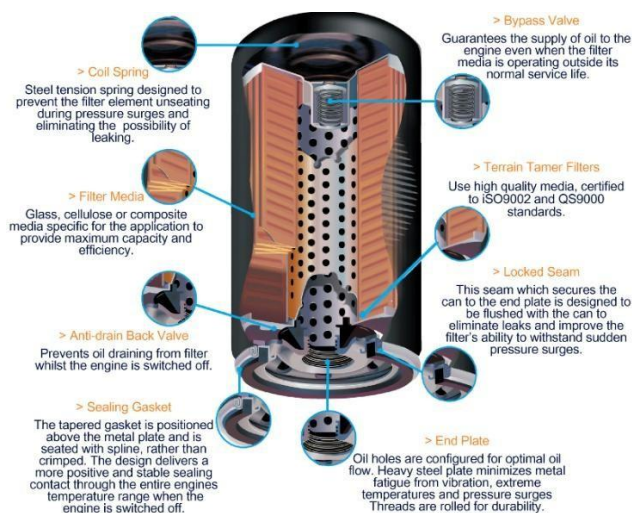
- a. Saringan dengan elemen: Ini biasanya digunakan pada mesin mobil dan memiliki elemen yang dapat diganti Minyak kemudian dialirkan ke dalam cangkang saringan, biasanya di bagian atas atau kadang-kadang di dekat dasar.melalui banyak lubang kecil di permukaan silindernya. Flens logam menahan ujung elemen. Minyak masuk ke dalam tangki dari pinggiran melalui lubang diameter 1/16 inci di tengahnya Minyak kemudian keluar dari saringan melalui ujung bawahnya. Elemen saringan terbuat dari bahan berpori yang rapat, seperti selulosa atau kain, yang memiliki kemampuan untuk menyerap dan menahan partikel kotoran berukuran sangat kecil.



Gambar 2. 4 Saringan Dengan Elemen

Sumber:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Engine_oil_filter_cutaway.JPG

b. Kasa saringan tekanan: yang menggunakan kain atau tenunan sebagai media penyaring digambarkan pada Gambar 2.7. Elemen saringan terdiri dari empat kantong tenunan yang dihubungkan oleh sambungan logam lentur. Setelah kantong dilipat, semuanya dimasukkan ke dalam wadah silindris. Minyak masuk melalui bagian tengah alas dengan tekanan pompa, mengalir sesuai jalur yang ditunjukkan panah, dan keluar kembali dari alas. Saat elemen saringan tersumbat oleh lumpur, katup searah dengan pegas memungkinkan sebagian minyak melintas untuk mencegah turunnya tekanan yang berlebihan. Kantong saringan dapat dilepas dan dibersihkan sebelum digunakan lagi. Wol, linen, atau kapas dapat digunakan untuk membuat kantong saringan.

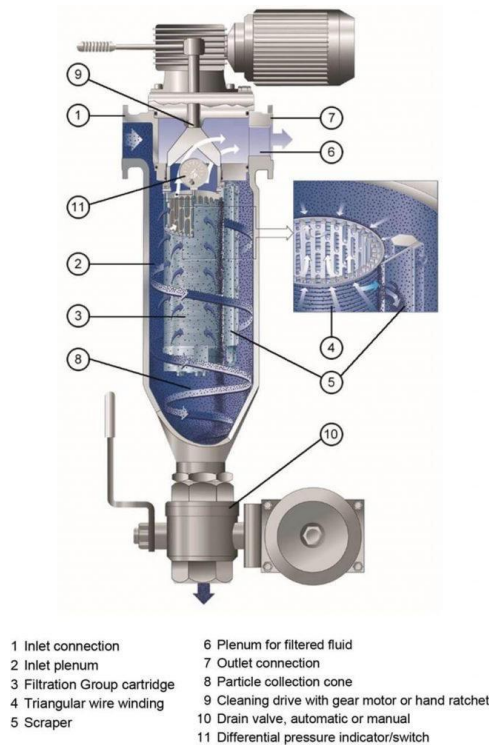


Gambar 2. 5 Saringan Tekanan

Sumber: <https://www.terraintamer.com/images/parts/filters/4wd-Filter-cross-section.jpg>

c. Saringan tepi logam: Saringan ini tersedia dalam berbagai ukuran dan memiliki ketebalan lebih besar daripada tapisan logam biasa, sekitar 0,006 inci untuk minyak lumpas. Minyak lumpas dapat mengalir melalui

mesin diesel hingga 80 hingga 1.000 kali lipat jumlah bahan bakar yang dibakar. Perbandingan ini harus dipertimbangkan ketika tapisan dibuat dengan panjang dan diameter yang lebih besar, atau ketika beberapa tapisan—setidaknya satu hingga empat—digabungkan dalam satu rumah saringan. perbandingan ini harus dilakukan.



Gambar 2. 6 Saringan Tepi Logam
 Sumber: [https://www.lubropoint.com/wp-](https://www.lubropoint.com/wp-content/uploads/2019/01/AF72G_Operating-759x1024.jpg)

[content/uploads/2019/01/AF72G_Operating-759x1024.jpg](https://www.lubropoint.com/wp-content/uploads/2019/01/AF72G_Operating-759x1024.jpg)

- d. Saringan tepi kertas: Setelah dibersihkan, minyak pelumas siap digunakan kembali. Saringan ini memiliki prinsip kerja yang sama dengan saringan tepi logam, tetapi dibuat dari piringan kertas dan diikat. Mereka bekerja dengan baik dan dikenal sebagai penjernih, meskipun ukurannya lebih besar. Jika bagian tersumbat, saringan harus Potongan logam yang rusak dapat menyebabkan kerusakan lebih besar atau menyumbat saluran minyak pelumas; komponen yang tersumbat harus dilepas dan diganti dengan tumpukan piringan kertas dan penjarak yang baru. Bak minyak akan

mengumpulkan kotoran dari minyak lumas, dan setelah disaring, minyak pelumas dapat digunakan kembali.

I. Kerangka Konseptual Penelitian



Gambar 2. 7 Konseptual Penelitian Sumber: SEM AMOS 26

Keterangan Struktur Model:

F1 (Variabel independen) = diukur oleh indikator X1,X2,X3,X4 F2

(Variabel dependen) = diukur oleh indikator Y1,Y2,Y3,Y

Hubungan struktural

F1 Langsung F2

Model ini menjelaskan bahwa:

F1 yang berperan sebagai variabel independen atau prediktor mempengaruhi F2 yang berperasebagai variabel dependen atau responden

J. Rumus Uji Analisa Data

a. Uji Reliabilitas

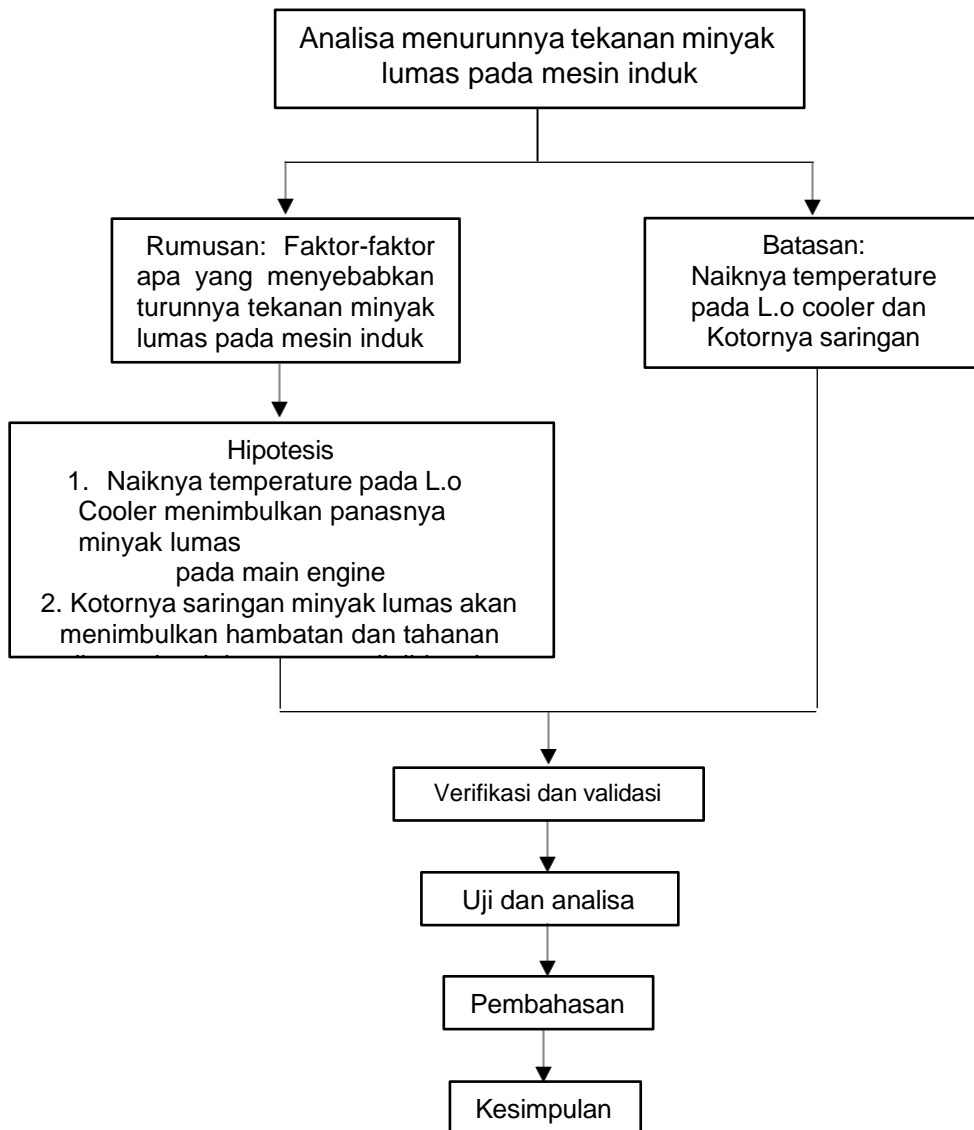
$$CR = \frac{(\sum \lambda)^2}{(\sum \lambda)^2 + \sum (1 - \lambda^2)}$$

b. Uji Validitas konstruk

$$AVE = \frac{\sum \lambda^2}{\sum \lambda^2 + \sum (1 - \lambda^2)}$$

$$\sum \lambda^2 + \sum (1 - \lambda^2)$$

K. Kerangka Pikir



L. Tabel Review Jurnal Untuk Melihat Hasil Novelty

No	Judul Jurnal	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Temuan Utama	Relevansi
1	Analisa menurunnya tekanan minyak lumas terhadap mesin induk dikapal mt rayong chemi	Akmal	2025	Menganalisis pengaruh penurunan tekanan minyak lumas pada performa mesin induk	Kuantitatif, SEM AMOS	Penurunan tekanan minyak lumas menyebabkan penurunan efisiensi mesin dan meningkatkan risiko kerusakan	Menyediakan bukti tentang pentingnya perawatan sistem pelumasan untuk menjaga performa mesin induk
2	Pengaruh Penurunan Tekanan Minyak Lumas terhadap Kerusakan Komponen Mesin Induk	Rangga	2023	Menganalisis pengaruh penurunan tekanan minyak lumas terhadap kerusakan komponen mesin induk	Kuantitatif, regresi struktural	Penurunan tekanan minyak lumas berhubungan langsung dengan peningkatan frekuensi kerusakan komponen	Menekankan pentingnya sistem pelumasan untuk mengurangi kerusakan pada komponen mesin
3	Dampak Penurunan Tekanan Minyak Lumas pada Suhu dan Keausan Mesin Induk	Eka Saputra, Dian Widya Sari	2021	Mengkaji dampak penurunan tekanan minyak lumas terhadap suhu mesin dan keausan komponen	Kuantitatif, eksperimen	Penurunan tekanan minyak lumas menyebabkan suhu mesin meningkat dan mempercepat keausan komponen	Relevan untuk mengoptimalkan sistem pelumasan dalam industri perkapalan
4	Studi Perbandingan Tekanan Minyak Lumas dan Kinerja Mesin Induk Kapal	Agus Santoso, R. Hadi Susanto	2020	Membandingkan kinerja mesin induk pada tekanan minyak lumas normal dan rendah	Kuantitatif, analisis statistik	Mesin dengan tekanan minyak lumas rendah mengalami penurunan daya dan efisiensi	Memberikan wawasan tentang pentingnya pengendalian tekanan minyak untuk mencegah penurunan performa mesin
5	Pengaruh Penurunan Tekanan Minyak Lumas terhadap Efisiensi Mesin Diesel 6 Silinder	Hendra Setiawan	2022	Menganalisis pengaruh penurunan tekanan minyak lumas terhadap efisiensi mesin diesel	Kuantitatif, studi kasus	Penurunan tekanan minyak lumas berhubungan dengan turunnya efisiensi bahan bakar dan daya mesin	Membantu meningkatkan desain sistem pelumasan pada mesin diesel untuk efisiensi yang lebih baik

M. Hipotesis

Penyebab menurunnya tekanan minyak lumas adalah :

- a. Naiknya temperature pada L.o Cooler menimbulkan panasnya minyak lumas pada main engine.
- b. Diduga tersumbatnya saringan minyak lumas oleh kotoran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi komponen yang menyebabkan penurunan tekanan minyak lumas. Metode survei ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan dianalisis menggunakan analisis momen struktur dengan aplikasi AMOS.

B. Definisi Konsep Variabel

Untuk membuat penelitian lebih mudah dilaksanakan di lapangan, Berikut ini adalah beberapa definisi konsep yang terkait dengan variabel yang akan diteliti, yang digunakan sebagai batasan untuk masalah variabel:

1. X1 (Penurunan tekanan): Penurunan tekanan minyak lumas pada main engine.
2. X2 (Kebocoran pipa): Terjadinya kebocoran pada pipa-pipa minyak lumas.
3. X3 (pompa rusak): Kerusakan pada pompa yang mengalirkan minyak lumas.
4. X4 (filter tersumbat): kondisi saringan minyak lumas yang tersumbat atau kotor.
5. Y1 (suhu mesin): peningkatan suhu mesin akibat kerusakan minyak lumas.
6. Y2 (keausan tinggi): tingginya tingkat keausan pada komponen mesin.
7. Y3 (Efisiensi turun): penurunan efisiensi operasional mesin induk.
8. Y4 (keusakan mesin): kerusakan yang terjadi pada mesin induk akibat faktor minyak lumas.

C. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Seluruh bagian yang berhubungan dengan sistem pelumasan mesin utama (main engine), seperti pompa minyak lumas, pipa-pipa minyak, filter/saringan minyak, dan bagian mesin yang terdampak oleh tekanan minyak lumas. Seluruh periode pengamatan dan pengukuran kondisi tekanan minyak lumas selama kapal berlayar, khususnya pada rute Merak – Morowali.

2. Sampel

Pengukuran dan pengamatan pada 30 kali pencatatan terhadap indikator variabel X (penurunan tekanan, kebocoran pipa, pompa rusak, filter tersumbat) dan variabel Y (suhu naik, keausan tinggi, efisiensi turun, kerusakan mesin) selama pelayaran. Sampel tersebut diambil secara purposive berdasarkan kejadian gangguan menurunnya tekanan minyak lumas pada main engine yang terjadi selama pelayaran. Sampel data menggunakan teknik pengambilan data non-probabilitas dengan fokus pada kondisi nyata dan kasus yang muncul pada main engine selama praktek.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penulis penelitian ini menggunakan tiga teknik untuk mengumpulkan data, yaitu:

1. Teknik Observasi langsung

Metode ini melibatkan Ketika peneliti atau asisten peneliti melihat gejala pada subjek penelitian, pengumpulan data dilakukan secara langsung. Ini terjadi baik dengan instrumen penelitian yang telah disiapkan maupun tanpa instrumen..

2. Teknik komunikasi langsung

Istilah "teknik komunikasi langsung" mengacu pada teknik pengumpulan data di mana peneliti berhadapan dengan subjek penelitian secara langsung atau tatap muka Untuk mendapatkan data

Untuk mendapatkan data atau informasi yang diperlukan, teknik ini digunakan. Oleh karena itu, metode komunikasi langsung adalah metode pengumpulan data di mana peneliti mewawancarai responden untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Wawancara sendiri adalah pertemuan di mana dua orang bertemu untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab untuk memahami data tertentu.

3. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi adalah metode pengumpulan data di mana peneliti mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber seperti arsip, buku, koran, majalah, dan sumber lainnya.

E. Metode Analisis Data

1. Pengolahan dan Validasi Data

Data yang terkumpul dari pengukuran penurunan tekanan minyak lumas terhadap mesin induk akan diperiksa dan disaring untuk memastikan keakuratan dan kelengkapan sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

2. Analisis Data dengan AMOS

Proses analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak AMOS yang memiliki tampilan antarmuka grafis mudah digunakan. Dalam aplikasi ini, dilakukan pengujian hubungan antara variabel kinerja turbocharger dan daya mesin dengan teknik statistik seperti korelasi, regresi linear, dan pengujian reliabilitas untuk memastikan validitas data.

3. Penelitian Lapangan (Field Study)

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap mesin dan sistem turbocharger di lapangan, yaitu pada kapal yang menjadi objek penelitian. Pengukuran dilakukan selama periode tertentu untuk mendapatkan data yang representatif.

4. Studi Pustaka (Library Study)

Sebagai pendukung penelitian, dilakukan kajian terhadap buku, jurnal, dan sumber literatur lain yang relevan guna memperkuat landasan teori dan pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian .

F. Jadwal penelitian

Jadwal penelitian dan pembuatan skripsi

NO	Nama Object	TAHUN 2023											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diskusi buku referensi			■									
2	Membahas judul			■									
3	Pemilihan judul & bimbingan penetapan judul			■									
4	Seminar judul				■								
5	Penetapan judul proposal					■							
6	Penyusunan proposal						■						
7	Seminar proposal							■					
8	Penyusunan judul proposal								■				
		TAHUN 2024											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Pengambilan data penelitian	Berlayar											
10	Pengolahan data							■					
11	Diagram persentase							■					
12	Penyusunan / pengolahan data								■				
13	Koreksi hasil pengetikan									■	■	■	
14	Pra seminar (power point)												■
		TAHUN 2025											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Seminar hasil						■						
16	Seminar tutup										■		

G. FLOW CHART PENELITIAN

