

**ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS
PADA MESIN DIESEL GENERATOR DI KAPAL KM BINAIYA**



YENKY HARWINDYA FATHIMATUZ ZAHRA

NIT: 18.42.069

TEKNIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR**

2022

**ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA
MESIN DIESEL GENERATOR DI KAPAL KM BINAIYA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan diajukan oleh

YENKY HARWINDYA FATHIMATUZ ZAHRA

NIT: 18.42.069

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2022**

SKRIPSI

ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA
MESIN DIESEL GENERATOR DI KAPAL KM BINIAYA

Disusun dan Diajukan oleh:

YENKY HARWINDYA FATHIMATUZ ZAHRA

NIT. 18.42.069

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal 14 Januari 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Paris J.M. Senda., M.T., M.Mar.E
NIP. 19680529 200212 1 001


Gradina Nur Fauziah, S.Si
NIP. 19880305 201072 2 001

Mengetahui:

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

Ketua Program Studi Teknika


Capt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar
NIP. 19751224 199808 1 001

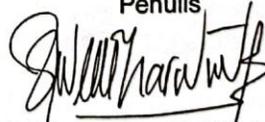

Abdul Basir, M.T., M.Mar.E
NIP. 19681231 199808 1 001

6. Seluruh Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas bimbingan dan kasih sayangnya yang selalu diberikan kepada penulis selama mengikuti proses pendidikan di PIP Makassar.
7. Ayahanda Suhartanto, Ibunda Tini Windarti dan adekku Harwin Fadia Lutfiyatus Sholichah serta semua keluarga yang tidak henti memberikan do'a dan dukungannya, sehingga penulis dapat merampungkan proposal skripsi ini.
8. *Master, Chief Engineer*, perwira-perwira dan seluruh ABK dari kapal KM. BINAIYA.
9. Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
10. Taruna/i Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang andil dalam mengulurkan bantuan serta memberi semangat dalam penggarapan tugas akhir ini, terkhusus angkatan XXXIX.

Akhir kata penulis berkeinginan dengan dibuatnya proposal skripsi ini dapat memberi manfaat secara umum pada para pembaca dan terkhusus bagi penulis. Dan Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa selalu memberi perlindungan dan memberkati kita semua. Aamiin.

Makassar, 12 Januari 2022

Penulis



Yenky Harwindya Fathimuz Zahra

NIT: 18.42.069

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Yenky Harwindya Fathimatuz Zahra
Nomor Induk Taruna : 18.42.069
Program Studi : TEKNIKA
Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Diesel Generator Di Kapal KM Binaiya

Merupakan suatu karya yang asli. Dari gagasan-gagasan yang dituangkan di dalam skripsi ini, kecuali pada tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya selaku penulis bersedia menerima sanksi yang telah dibuat dan ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 12 Januari 2022

Penulis



Yenky Harwindya Fathimtuz Zahra

NIT: 18.42.069

ABSTRAK

Yenky Harwindya Fathimatuz Zahra, 2021 *Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas pada Mesin Diesel Generator di Kapal KM BINAIYA* (Dibimbing oleh Paris J.M. Senda., M.T., M.Mar.E Dan Gradina Nur Fauziyah,S.Si., M.Si)

Minyak pelumas merupakan sebuah elemen yang berbentuk cair yang biasa dimanfaatkan sebagai media pelumas pada suatu mesin yang mempunyai kegunaan diantaranya adalah mengurangi adanya aus yang disebabkan oleh gesekan, sebagai penyejuk mesin dan sebagai peredam suara, tujuan penelitian ini ialah untuk memahami faktor penyebab turunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator.

Jenis penelitian ini adalah jenis penulisan kualitatif. Penelitian dilakukan secara lisan dengan melakukan wawancara kepada perwira mesin diatas kapal dan secara tertulis dengan membaca buku-buku yang ada di atas kapal.

Hasil yang diperoleh dari penelitian yaitu, naiknya temperatur minyak lumas dan terjadi aus pada metal. Dengan permasalahan tersebut perlunya dilakukan pembersihan sesuai dengan PMS dan memperhatikan dalam pemasangan metal untuk mengurai terjadinya kembali tekanan minyak lumas menurun.

ABSTRAC

Yenky Harwindya Fathimatuz Zahra, 2021 *Analisis of Decreasing Lubricant Oil Pressure on Diesel Generator Engines on MV BINAIYA*

(supervised by Paris J.M. Senda., M.T., M.Mar.E Dan Gradina Nur Fauziah, S.Si., M.Si)

Lubricating oil is an element in the form of a liquid which is usually used as a lubricating medium in a machine that is uses such as reducing wear caused by friction, as engine cooling and as a silencer. On a diesel generator.

This type of research is a type of qualitative writing. The research was conducted orally by conducting interviews with the engine officers on board and in writing by reading books on the ship. The type of this research is qualitative writing. The research was conducted orally by conducting interviews with the engine officers on board and in writing by reading books on the ship.

The results obtained from the research are, the increase in the temperature of the lubricating oil and wear on the metal. With these problems, it is necessary to clean according to PMS and pay attention to metal installation to break down the occurrence of falling lubricating oil pressure again.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA MESIN DIESEL GENERATOR DI KAPAL KM BINAIYA	
SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
ABSTRAK	
ABSTRAC	
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR RUMUS	
DAFTAR SIMBOL	
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II	3
A. Tinjauan Pustaka	3
B. Kerangka Pikir	13
C. Hipotesis	15

BAB III	16
A. Jenis Penelitian	16
B. Definisi Operasional	16
C. Populasi dan Sampel penelitian	16
D. Teknik Pengumpulan Data	17
E. Teknik Analisis Data	17
F. Jadwal Penelitian	19
BAB IV	20
A. Hasil Penelitian	20
B. Pembahasan Hasil Penelitian	26
C. Hasil Pengamatan Objek yang Diteliti	32
BAB V	38
A. SIMPULAN	38
B. SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian	20
4.1 Crank Web Deflection	31
4.2 Data normal temperatur dan tekanan mesin diesel generator	33
4.3 Data Hasil Laboratorium Minyak Lumas	34
4.4 Data temperatur dan tekanan mesin diesel generator	35
4.5 Hasil perhitungan data temperatur minyak lumas	36

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	Komponen pelumasan	4
2.2	Pelumasan <i>Boundary</i>	7
2.3	Pelumasan Hidrodinamik	8
2.4	Sistem <i>carter</i> basah	11
2.5	Sistem <i>carter</i> kering	12
2.6	Kerangka Pikir	15
4.1	Mesin Diesel Generator DAIHATSU 6 DL-19	22
4.2	Proses Pembersihan <i>Plate Cooler</i>	28
4.3	Metal Duduk yang Siap Dipasang	30
4.4	<i>Pressure Gauge</i>	32
4.5	Termometer <i>L.O Cooler</i>	32
4.6	Grafik temperature dan tekanan minyak lumas	38

DAFTAR RUMUS

Nomor		Halaman
4.1	Rumus Pengujian ANOVA	35
	Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$	
	H1: Satu atau lebih perubahan harga kekentalan dari rata-rata adalah berbeda	
	$70^{\circ}\text{C} = 66 \%$	
	$1^{\circ}\text{C} = 66/70 = 0,9428\%$	

DAFTAR SIMBOL

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.	2	Persegi	Simbol ini digunakan setelah penggunaan satuan luas seperti m^2
2.	$^{\circ}$	Derajat	Digunakan pada huruf untuk permulaan satuan, contoh $^{\circ}C$
3.	+	Plus	Simbol yang makna penambahan
4.	-	Minus	Simbol yang makna pengurangan
5.	\pm	Plus minus	Simbol yang biasa digunakan untuk suatu jumlah yang belum pasti/ masih diantara

DAFTAR SINGKATAN

No	Singkatan	Kepanjangan
1.	ABK	Anak buah kapal
2.	LO	<i>Lubrication oil</i>
3.	A/E	<i>Auxiliary engine</i>
4.	TMA	Titik mati atas
5.	TMB	Titik Mati Bawah
6.	mm	Millimeter
7.	st	<i>Stoge</i>
8.	g	Gram
9.	dtk	Detik
10.	KM	Kapal motor
11.	PT	Perseroan terbatas
12.	KW	Kilo Watt
13.	RPM	<i>Revolutions per minute</i>
14.	Hz	<i>Hertz</i>
15.	KVA	<i>Kilo Volt Ampere</i>
16.	ST	Suhu Tinggi
17.	SR	Suhu Rendah
18.	cm	Centimeter

No	Singkatan	Kepanjangan
19.	BDC	<i>Bottom Dead Center</i>
20.	TDC	<i>Top Dead Center</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan ilmu teknologi dari sarana angkatan laut, peranan angkutan laut dan peranan didalam pengoperasian kapal-kapal niaga. Mesin-mesin yang ada di kapal menggunakan pelumasan yang berfungsi untuk menghindari adanya keausan pada bagian-bagian pada mesin. Sama halnya dengan motor diesel generator yang merupakan mesin yang ada diatas kapal dan berfungsi sebagai pembangkit tenaga listrik di atas kapal.

Peranan motor diesel generator pada sebuah kapal sangat penting untuk menunjang kegiatan diatas kapal. Oleh karena itu, perlunya merawat dan memelihara motor diesel generator terutama pada sistem pelumasannya. Fungsi minyak lumas itu sendiri diantaranya adalah untuk Memperkecil koefisien gesek, pendingin mesin, pembersih kotoran yang ditimbulkan oleh mesin, sebagai perapat, penyerap tegangan dan sebagai pencegah korosi. Jika fungsi minyak lumas berjalan dengan baik, maka sistem didalam pelumasan mesin diesel generator dapat berjalan dengan baik pula. Dari hal tersebut, perlunya menjaga tekanan pada minyak lumas mesin diesel generator agar mesin dapat berjalan dengan normal.

Kurang baiknya fungsi pelumasan pada mesin diesel generator disebabkan karena tingginya temperatur minyak lumas dan terjadinya aus pada metal. Tanggung jawab terhadap operasional mesin diesel generator merupakan salah satu tugas dari seorang masinis (*Engineer*) yang akan dibantu oleh Taruna yang sedang melaksanakan praktek laut dalam proses pendidikan DIV dengan program studi Teknika pada Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Dari uraian di atas, penulis menuangkan dalam bentuk karya tulis ilmiah atau skripsi dengan kepala karangan “ **ANALISIS MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA MESIN DIESEL GENERATOR DI KAPAL KM BINAIYA** “.

B. Rumusan Masalah

Bersumber pada latar belakang uraian di atas, permasalahan yang terdapat di dalam penelitian ini adalah faktor-faktor apa yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian adalah untuk memahami faktor-faktor apa yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari karya ilmiah ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Sebagai bahan pengetahuan bagi calon kadet, agar supaya lebih mengetahui secara dini apabila terjadi gangguan pada minyak lumas mesin diesel generator saat melakukan praktek laut.

2. Manfaat Praktis

Untuk memberikan gambaran atau bahan masukan bagi Anak Buah Kapal (ABK) atau orang yang berkecimpung mengenai minyak lumas mesin diesel generator, sehingga pada saat bekerja dapat menangani faktor penyebab menurunnya tekanan minyak lumas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

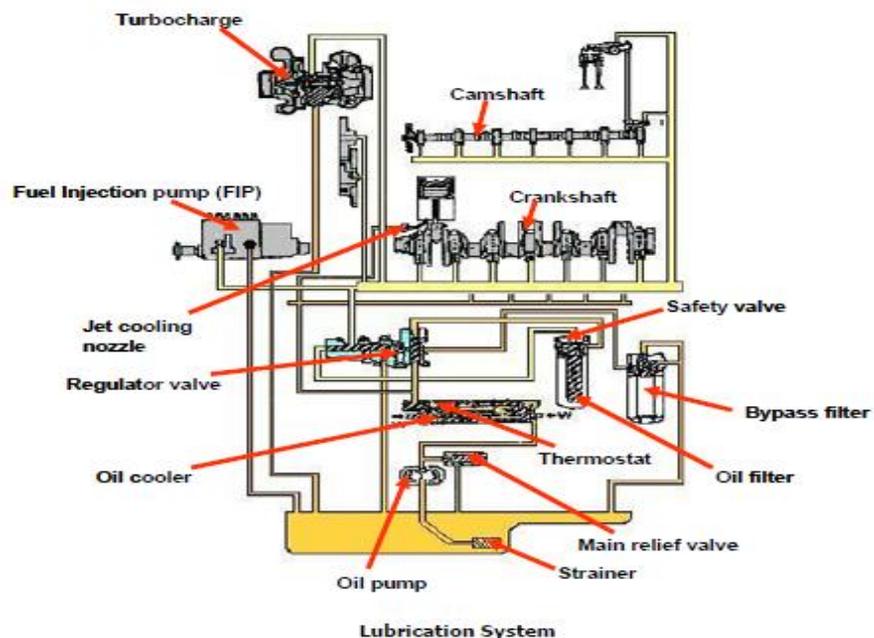
1. Pengertian Minyak pelumas

Minyak pelumas merupakan sebuah elemen yang berbentuk cair yang biasa dimanfaatkan sebagai media pelumas pada suatu mesin yang mempunyai kegunaan diantaranya adalah mengurangi adanya aus yang disebabkan oleh gesekan, sebagai penyejuk mesin dan sebagai peredam suara, tetapi temperatur yang tinggi pada mesin akan berakibat merusak daya lumas. Apabila daya pada lumas berkurang, maka nantinya gesekan bertambah banyak dan panas yang ditimbulkan akan semakin banyak yang mengakibatkan temperatur suhu terus mengalami peningkatan.

Menurut Rini Siskayanti dan Muhammad Engkos Kosim (2017: 94-100)[7], pelumas adalah suatu senyawa kimia berupa komponen cair yang diberikan diantara dua benda yang sedang bergerak dengan tujuan yaitu untuk membatasi adanya gaya gesek. Sedangkan pelumasan adalah suatu proses dimana minyak lumas diletakkan diantara dua benda yang saling bergerak dan bergesekan yang berguna untuk mengurangi keausahan. Di Indonesia kebutuhan minyak lumas semakin tinggi dikarenakan peningkatan yang pesat terhadap perkembangan teknologi pada kendaraan bermotor dan mesin-mesin industri. Fungsi utama pelumas diantaranya adalah pelumas mesin dalam mesin pembakaran dalam (*internal combustion*). Minyak lumas mesin atau biasa disebut oli mesin mempunyai bermacam-macam ragam. Pemilihan pemakaian minyak pelumas tergantung pada jenis mesin yang digunakan, dimana dengan adanya pemilihan minyak

pelumas yang tepat maka akan berdampak pada usia pakai (*lifetime*) atau jam kerja mesin tersebut. Dikatakan pelumasan mempunyai keadaan optimal apabila diantara dua permukaan logam terdapat suatu lapisan yaitu minyak pelumas. Spesifikasi dan jenis oli yang digunakan harus diperhatikan.

Gambar 2.1 Komponen Pelumasan



sumber: <http://www.ruangmesin.com/sistem-pelumasan-pada-engine/> (2020)

Komponen-komponen dari pompa minyak lumas pada mesin diesel generator:

a. *Oil Pan (Carter)*

Carter adalah suatu wadah yang biasanya terletak di bagian bawah mesin didekat ruang engkol. *Carter* berfungsi untuk menyimpan minyak lumas pada mesin.

b. Oil Pump

Oil pump berfungsi untuk memberi tekanan pada minyak lumas agar minyak lumas bisa menyebar dan memberikan pelumas pada mesin. *Oil Pump* diperlukan agar supaya minyak lumas bisa melumasi seluruh komponen pada mesin yang membutuhkan pelumasan agar bisa bekerja dengan baik.

c. Oil strainer atau Strainer

Oil strainer merupakan komponen yang berbentuk saringan yang terdapat di *carter* dan mempunyai fungsi yaitu untuk memisahkan partikel yang ada didalam mesin. *Oil strainer* mempunyai letak pada saluran masuk minyak lumas sehingga minyak lumas yang hendak beredar akan melalui seleksi terlebih dahulu oleh *oil strainer*.

d. Oil Filter

Oil Filter adalah saringan yang didesain untuk menyaring kotoran yang mengotaminasi minyak lumas mesin agar minyak lumas tetap dalam keadaan bersih untuk melumasi komponen mesin.

e. Oli Pressure Switch

Oil pressure switch berfungsi sebagai suatu peringatan dimana keadaan dari minyak lumas sedang mengalami keadaan yang tidak normal, peringatan tersebut berupa tekanan minyak lumas tidak mencukupi untuk mesin yang sedang berjalan.

f. Lubricating Valve

Lubricating valve berfungsi mengatur tekanan minyak lumas yang ada didalam sistem dan membatasi tekanan minyak lumas didalam sistem tersebut.

g. *Oil Cooler*

Oil cooler merupakan komponen yang termasuk di dalam sistem pelumasan. *Oil cooler* berfungsi sebagai pendingin suhu minyak lumas mesin dengan cara melepaskan panas ke udara bebas atau kedalam cairan yang dingin.

2. Jenis-jenis Minyak Lumas

Menurut ling Mustain, Taufik Hidayat dan Abdurahman (2019)[3], pelumasan yang terdapat didalam mesin diesel generator memiliki beberapa jenis. Adapun jenis-jenis minyak lumas yang terdapat pada mesin lumas diesel generator, antara lain:

- a. *Lubrication Oil Cylinder A/E SHELL GADINIA 30/SAE 30*
- b. *Lubrication Oli Roker Arm A/E SHELL GADINIA 30/SAE 30*

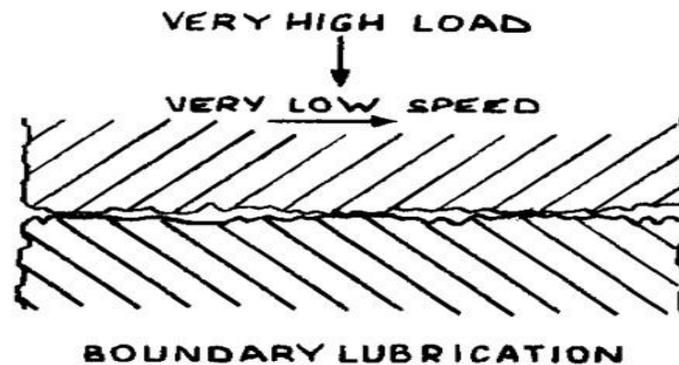
3. Macam-macam sistem pelumasan

Dalam suatu jurnal TRAKSI, menurut Hasta kuntara, sigit Gunawan dan Sigit Budi Hartono (2014: 65-67)[2], dijelaskan macam-macam sistem pelumasan seperti berikut:

- a. Pelumasan *Boundary/* pelumasan batas

Pelumasan batas adalah pelumasan dengan cara kontak langsung antara permukaan relatif di antara mereka, yang mengakibatkan gesekan dan keausan antara puncak *asperity* meskipun dibatasi oleh lapisan pelumas. Jenis pelumasan ini menghasilkan gesekan dan keausan paling banyak karena selalu ada kontak langsung antar bahan.

Gambar 2.2 Pelumasan *Boundary*



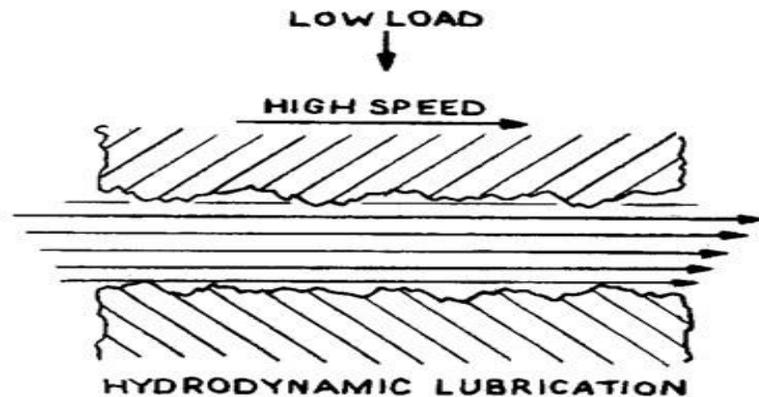
Sumber:

<https://oliindustri.files.wordpress.com/2011/03/tribology1-454-x-340.jpg>, (2021)

b. Pelumasan hidrodinamik

Pelumasan hidrodinamik adalah pelumasan lengkap dimana lapisan pelumas memisahkan kedua permukaan yang bersentuhan dengan lebih sempurna karena tidak ada kontak *asperity* langsung. Lapisan pelumas mempunyai fungsi yaitu sebagai kontak antara dua permukaan, yang menghasilkan gesekan dan keausan yang sangat kecil.

Gambar 2.3 Pelumasan Hidrodinamik



Sumber:

<https://oliindustri.files.wordpress.com/2011/03/tribology2-454-x-340.jpg>, (2021)

c. Pelumasan campuran/ *mixed film lubrication*

Dalam pelumasan film campuran/ *mixed film lubrication*, beberapa permukaan atas bersentuhan satu sama lain, pada bagian lain dan terbentuknya lapisan pelumas. Koefisien gesekan dalam mode ini bervariasi dari 0,004/d 0, 10. Keausan material didefinisikan sebagai suatu peristiwa yang terjadi berkurangnya luas permukaan suatu material oleh gaya mekanik, listrik atau kimia, ini akan menyebabkan sejumlah keausan dan mengurangi berat bahan.

d. Pelumasan lapisan selaput

Menurut Komarudin dan Razul Harfi[4], pelumasan pada proses ini terjadi dimana kondisi kerja dengan keadaan muatan tinggi dan kecepatan rendah. Dalam proses ini, aliran dari laminar pelumas terganggu namun masih dapat mengalir. Dalam proses, interaksi metal ke metal terjadi di beberapa area.

4. Pengertian Mesin Diesel Generator

Menurut Achmad Rizkal Dan Bambang Sudarmanta (2016)[1], cara kerja dari mesin diesel yaitu dengan menyerap udara disekitar, lalu udara hisap tersebut dimampatkan sehingga menghasilkan temperatur dan tekanan yang tinggi. Sebelum piston sampai pada TMA (Titik Mati Atas), bahan bakar pada *injection pump* disemprotkan dengan tekanan tinggi dan mempunyai bentuk yaitu butiran-butiran yang halus dan lembut. Butiran-butiran halus dan lembut dari injektor akan tercampur dengan udara bertekanan yang telah dimampatkan pada ruang bakar dan akan menghasilkan sebuah pembakaran.

5. Viskositas Minyak Lumas

Menurut M. Syafwansyah Effendi dan Rabiatul Adawiyah (2014: 1-100)[5], viskositas merupakan gesekan didalam suatu fluida. Gaya viskos terhadap gerak parsial fluida dibandingkan dengan yang lain. Viskositas adalah pernyataan mengenai “hambatan aliran “dari sebuah sistem bertekanan. Tinggi rendahnya kekentalan suatu cairan, berdampak pada gaya yang akan diperlukan dan semakin membuatnya untuk tenggelam pada kecepatan tertentu. Lambang dari viskositas cair atau (“eta”) adalah rasio tegangan geser. Pengukuran terhadap jumlah minyak, diperlukan satuan ukuran. Didalam sistem satuan pada viskositas standart Internasional ditentukan, definisi sebagai viskositas kinematik dengan satuan pengukuran mm^2/s atau cm^2/s . $1 \text{ cm}^2/\text{s} = 100 \text{ mm}^2/\text{s}$, $1 \text{ cm}^2/\text{s} = 1 \text{ St (Stokes)}$. Viskositas satuan dalam sistem cgs adalah ketengan ($1 \text{ ketenangan} = 1 \text{ g/dtk.cm}$).

6. Fungsi Minyak Lumas

Menurut M.arisandi, Darmanto, dan T.Priangkoso (2012: 56-61)[4], beberapa fungsi dari minyak pelumas adalah:

a. Memperkecil koefisien gesek

Fungsi *oil film* pada minyak lumas berfungsi untuk memperkecil adanya keausan akibat gesekan dari dua komponen yang bergerak.

b. Pendingin (*cooling*)

Sebagai media pendingin pada mesin yang bergerak dan menghasilkan panas akibat gesekan antar komponen tersebut.

c. Pembersih (*cleaning*)

Kotoran yang ditimbulkan dari gesekan antar komponen didalam mesin akan menimbulkan kotoran itu sendiri menumpuk, adanya minyak lumas berfungsi untuk membawa kotoran tersebut menuju *carter* yang nanti di akan ditangkap pada saringan minyak lumas.

d. Perapat (*sealing*)

Terbentuknya minyak lumas pada bagian yang presisi berguna sebagai perekat, merupakan suatu pencegahan terhadap kebocoran pada gas (*blow by gas*)

e. Sebagai penyerap tegangan

Untuk mengurangi adanya gesekan mempunyai fungsi yaitu minyak lumas meresap dan menahan tekanan lokal yang bereaksi terhadap komponen yang dilumasi.

f. Pencegahan korosi

Minyak lumas memiliki lapisan terluar yang mengandung zat aditif yang berfungsi untuk menjadikan netral bahan korosif dan melindungi komponen mesin itu sendiri.

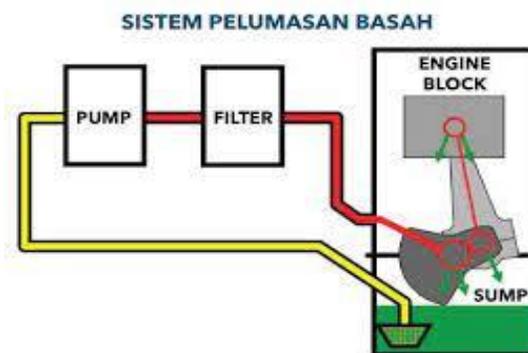
7. Tipe Dasar Sistem Pelumasan

Menurut Abdurrohman dkk (2019: 20)[3], ada beberapa tipe dasar pada sistem pelumasan yaitu sistem *sumptank* basah dan sistem *sumptank* kering.

a. Sistem *carter* basah

Didalam proses ini, bagian bawah piringan atau *supply tank* dan adalah komponen pendingin dari pelumas. Tetesan-tetesan minyak lumas yang jatuh dari tiap-tiap silinder dan bantalan akan kembali pada tempat ini, dan dilanjutkan mengalir pada pompa minyak lumas pada sistem pelumasan. Penggunaan *sump tank* basah sering kita jumpai pada permesinan dengan skala mesin yang relatif kecil.

Gambar 2.4 Sistem carter basah



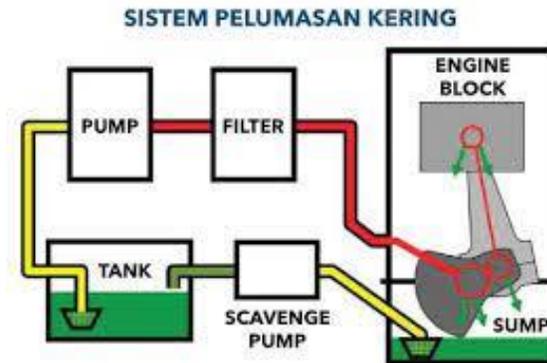
sumber: <http://repository.unimar-amni.ac.id/1758/2/BAB%20II%20ANDI.pdf>, (2021)

b. Sistem *Carter* Kering

Minyak lumas yang jatuh masuk ke tanki endap, yang akan mengalir melalui pompa minyak lumas dan dilanjutkan ke saringan. Sirkulasi sistem ini berakhir dengan minyak lumas kembali ke *supply tank*. Penempatan *supply tank* biasa dilakukan di luar mesin,

kapasitas yang besar dari pompa ini dapat mengosongkan sekali *sump tank* atau tangkinya.

Gambar 2.5 Sistem carter kering



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

8. Faktor penyebab tekanan minyak lumas menurun

Menurut Widiatmaka, Kensiwi, Sukarno (2019: 5)[8], faktor penyebab terjadinya tekanan minyak lumas menurun. Bersumber dari kejadian penulis alami saat praktek, ada beberapa penyebab yang penulis dapat dari terjadinya tekanan minyak lumas menurun. Faktornya yaitu:

a. Tanki endap/ *carter*/ *sumptank* kekurangan minyak pelumas.

Kurang nya kuantitas minyak lumas pada *carter*, adanya kemungkinan bocor yang tidak diketahui. Kerusakan dari komponen-komponen juga dapat memicu menurunnya tekanan minyak lumas. Komponen yang sering mengalami kerusakan diantaranya yaitu tanki endapan. Tanki endapan merupakan bagian yang vital dalam system pelumasan yang terdapat pada mesin diesel generator. Pelumasan merupakan hal penting yang digunakan untuk menunjang kelancaran mesin, pelumasan yang kurang mendapatkan perhatian akan

mengakibatkan tenaga mesin diesel generator menurun atau rusak pada komponen bagian mesin lainnya.

b. Saringan/ filter tersumbat/ kotor.

Adanya kotoran/ endapan padat pada minyak pelumas akan menimbulkan efek pada proses penyaringan, karena rongga-rongga pada saringan akan cepat tertutupi, sehingga mengurangi jumlah minyak pelumas yang mengalir pada mesin dan adanya perbedaan tekanan minyak pelumas sebelum dan sesudah, oleh sebab itu perlu dilakukan penggantian dan pembersihan secara rutin pada saringan tersebut.

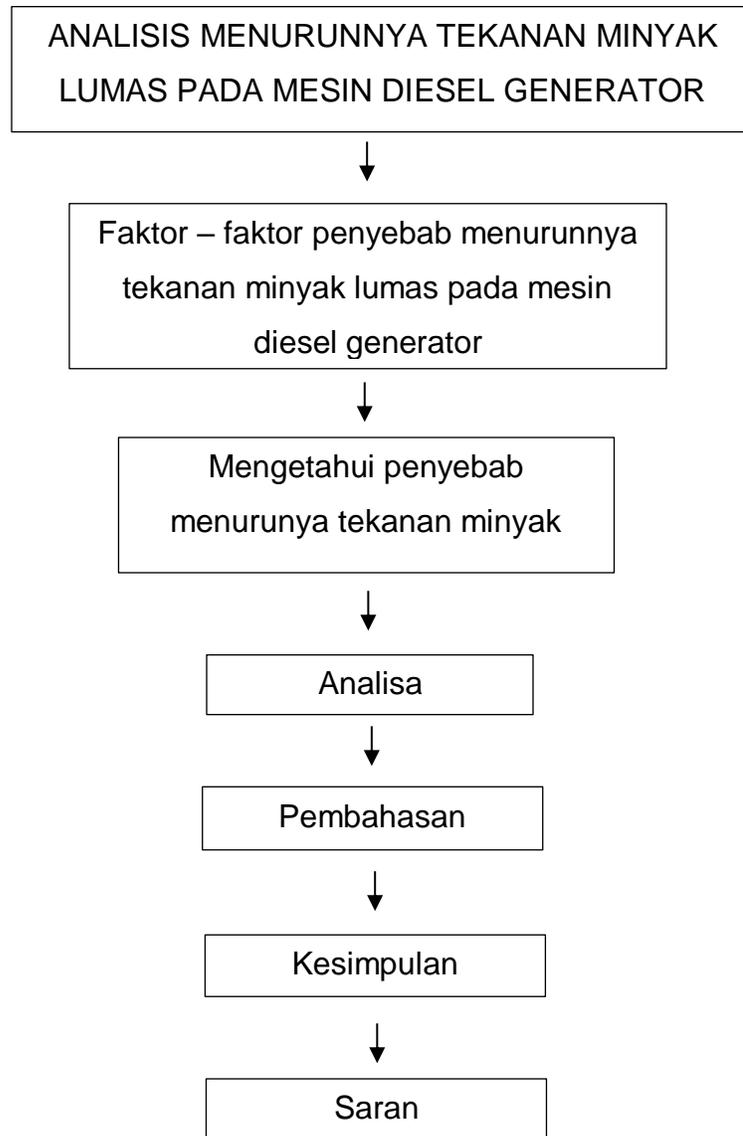
c. Rpm pompa rendah/ voltage motor turun.

Menurunnya tekanan minyak lumas dapat disebabkan dari rendahnya Rpm pada pompa yang rendah atau turunnya voltase motor diesel generator, rendahnya Rpm pompa mengakibatkan daya serap dan daya keluar dari minyak lumas menjadi rendah, yang akan mengakibatkan adanya penurunan pada tekanan minyak pelumas mesin diesel generator.

B. Kerangka Pikir

Kerangka pikir adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian. Pembuatan dari kerangka pikir dilakukan atas dasar pertanyaan penelitian, dan mempresentasikan himpunan dari konsep-konsep serta hubungan antara konsep-konsep tersebut.

Gambar 2.6 Kerangka Pikir



Sumber: Data yang diolah, 2020

C. Hipotesis

Pada penelitian ini, faktor-faktor yang diduga menjadi penyebab turunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator diantaranya adalah:

1. Naiknya temperatur pada *L.O Cooler* menimbulkan panasnya minyak lumas pada mesin diesel generator
2. Terjadi aus pada metal

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis dari penulisan ini adalah penulisan kualitatif ialah data yang diperoleh dalam bentuk data variable berupa informasi yang sehubungan dengan *Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Diesel Generator*. Penelitian dilakukan secara lisan maupun tulisan. Data yang diambil secara lisan adalah pengambilan data dengan melakukan wawancara terhadap perwira-perwira mesin diatas kapal. Data yang diambil secara tulisan adalah data yang dikumpulkan penulis saat praktek laut dengan mengumpulkan literasi seperti buku-buku yang ada diatas kapal.

B. Definisi Operasional

Judul penelitian yang diangkat penulis adalah *Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Diesel Generator*. Pengeertian dari operasional dari penelitian ini adalah:

Pelumasan merupakan proses pada sistem, yang terjadi pada mesin diesel generator. Pentingnya proses pelumasan, dikarenakan bagian-bagian mesin yang bergerak perlu dilumasi.

C. Populasi dan Sampel penelitian

1. Populasi

Populasi adalah jumlah keseluruhan objek atau populasi dari objek atau subjek dengan jumlah dan keistimewaan yang diambil oleh peneliti untuk dianalisis dan menentukan kesimpulannya. Populasi pada penelitian ini yaitu keseluruhan bagi ABK diatas kapal.

2. Sampel

Sampel yakni bagian-bagian dari populasi atau sebuah ciri khas yang terdapat pada populasi. Adapun sampel dari penelitian ini adalah 50% dari jumlah crew diatas kapal.

D. Teknik Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dan informasi yang digunakan dan dibutuhkan pada penulisan proposal skripsi ini adalah:

1. Metode Observasi

Yaitu tata cara observasi yang dilakukan secara kontan pada bahan yang sedang diamati dan dikaji mengenai menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator di atas kapal sehigga penulis bisa menggambarkan, menganalis untuk pembuatan tugas akhir ini.

2. Metode Studi Dokumentasi

Penelitian dilakukan beberapa cara yaitu dengan membaca, mengamati, serta mengkaji buku, grafik, dan literatur yang berkaitan dengan penelitian penulis. Fungsi dari mempelajari dan mendapatkan landasan teori yaitu dapat digunakan dalam membahas masalah dalam penelitian. Teknik studi dokumen di gunakan dengan maksud sebagai pelengkap data apabila terdapat kesulitan dan di jadikan landasan teori bagi penelitian yang dilaksanakan agar mempunyai dasar yang kuat dan dapat menjadi reverensi pagi pembaca nantinya.

E. Teknik Analisis Data

Teknik yang dipakai adalah analisis deskriptif yaitu penulisan yang mempunyai isi yang didalamnya terdapat paparan-paparan dan uraian objek yang menjadi permasalahan yang timbul. Tujuan dari teknik ini

adalah untuk memaparkan data secara terperinci yang diperoleh. Dengan tujuan memberikan informasi terkait perencanaan masalah timbul akibat adanya hubungan dengan materi pembahasan.

Hal yang harus dilakukan terlebih dahulu dengan cara menganalisis kinerja perwira dan anak buah kapal yang merupakan tolak ukur tingkat keterampilan, serta dilakukannya pembahasan yang dimaksud sebagai pemecahan masalah yang terjadi.

F. Jadwal Penelitian

Adapun rencana jadwal penelitian yaitu:

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2020/ 2021/ 2022												
		Bulan												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Pengumpulan buku referensi		■	■										
2	Pemilihan Judul		■	■										
3	Penyusunan proposal dan bimbingan			■	■									
4	Seminar proposal					■	■							
5	Perbaikan seminar proposal						■	■						
6	Pengambilan data (PRALA)	■	■	■	■	■	■	■						
7	Pengambilan data (PRALA)									■	■			
8	Bimbingan Hasil Penelitian											■	■	
9	Seminar Hasil													■
10	Bimbingan Seminar Tutup													■
11	Seminar Tutup	■												

Sumber: data yang diolah, 2020/ 2021/ 2022

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Sejarah Singkat KM. BINAIYA

KM Binaiya dibuat di Jerman pada tahun 1993 dengan tipe kapal *Pasangger* dan salah satu kapal berbendera Indonesia. Dengan hak milik Direktorat Jendral Perhubungan Laut dan dioperasikan oleh perusahaan PT. Pelayaran Nasional Indonesia (Persero) yang beralamat di Jln. Gajah Mada no.14 Jakarta Pusat, Indonesia.

2. Mesin Penggerak Utama

KM. Binaiya mempunyai mesin penggerak utama dengan:

- a. *MAIN ENGINE* : *MAK 6MU 453C, 2 X 1 KW/ 600 RPM*
- b. *Engine output* : *2 X 1600 KW*
- c. *Speed* : *15 KNOT*

3. Data spesifikasi Mesin Diesel Generator

Objek dari penelitian penulis pada Mesin Diesel Generator dengan data sebagai berikut:

Gambar 4.1 Mesin Diesel Generator *DAIHATSU 6 DL-19*



Sumber: KM Binaiya, 2020

DIESEL ENGINE

Manufacturer : DAIHATSU
Type : 6 DL-19 (*vertical, water-cooled, Direct-injection type, four-cycle Diesel engine*)
Out put : 620 PS (456 KW) at 1000 rpm

AC GENERATOR

Manufacturer : TAIYO
Output : 525 kVA, 420 KW, 380 V, 50 Hz
Member of cylinder : 6
Cylinder bore : 190 mm
Stroke : 230 mm
Rotating direction : *Clockwise as viewed from flywheel*
Firing order : 1-2-4-6-5-3
Weight : 6000 kg

4. Gambaran Umum Operasi (*Instructur Manual Book*)

a. Adapun proses menjalankan mesin diesel generator sebagai berikut:

- 1) Periksa/ *sounding Lo Carter* dalam batas normal
- 2) Buka kran hisap air laut dari/ ke *Fresh Water Cooler* ST (suhu tinggi)/ SR (suhu rendah)
- 3) Buka kran hisap dan tekan pompa air laut pendingin mesin bantu generator
- 4) Jalankan pompa air laut
- 5) Pompa minyak lumas dengan memompa manual beberapa saat untuk pelumasan awal
- 6) Buka katup udara *start* mesin bantu generator
- 7) Jalankan mesin bantu generator dengan menekan tombol "*start*"
- 8) Periksa semua temperatur dan tekanan pada mesin

b. Prosedur mematikan mesin diesel generator

- 1) Tempatkan posisi *switch* ke generator yang akan dimatikan
- 2) Arahkan *switch synchronization* "manual atau *auto*" pada posisi mesin diesel generator yang akan di dimatikan
- 3) Perhatikan jarum *synchronization* dan usahakan jarum bergerak lambat, pastikan berputar searah jarum jam
- 4) Turunkan frekuensi dengan mengatur *switch* tanda "-" untuk mengurangi frekuensi pada mesin diesel yang akan di matikan dan mengatur *switch* tanda "+" untuk menambah frekuensi pada mesin diesel yang masih berjalan
- 5) Tekan tombol *synchronization* "off"
- 6) Tekan tombol merah pada panel generator yang akan dimatikan untuk memutus arus
- 7) Matikan pompa air laut pendingin
- 8) Tutup kran hisap air laut dari/ ke *Fresh Water Cooler* ST (suhu tinggi)/ SR (suhu rendah)

5. Analisis Data

Dalam permasalahan yang diangkat penulis pada skripsi ini adalah permasalahan menurunnya tekanan minyak lumas yang terdapat pada mesin diesel generator yang disebabkan oleh beberapa faktor. Perawatan seluruh bagian mesin diesel generator diperlukan dan pelaksanaannya dilaksanakan dengan tata cara yang sesuai dan dengan prosedur (*Manual book*). Perawatan yang tidak sesuai dengan prosedur atau pada *manual book* mengakibatkan kerusakan pada komponen-komponen pada mesin diesel generator. Seperti yang terdapat pada mesin diesel generator no.4 terjadi penurunan tekanan minyak lumas. Dengan menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator maka kinerja dari mesin diesel kurang maksimal.

Hal ini menghambat kinerja didalam permesinan mesin diesel generator itu sendiri, mengingat minyak lumas merupakan komponen penting yang digunakan untuk melumasi mesin diesel generator. Minyak lumas yang digunakan haruslah minyak lumas dengan viskositas yang sesuai pada buku manual. Minyak lumas yang masuk kedalam mesin harus benar-benar bersih dan juga tidak terdapat benda yang dapat menyumbat jalannya minyak lumas. Bila minyak lumas yang digunakan sebagai pelumas mesin diesel generator terdapat bram-bram/ kotoran maka akan menyebabkan pelumasan terganggu.

Berdasarkan peristiwa yang penulis dapatkan pada saat melaksanakan penelitian dan pengamatan selama praktek laut di atas KM. Binaiya yaitu pada 2 November 2020 sampai tanggal 26 April 2021 dimana mesin diesel generator didapati terjadi gangguan, yaitu terjadi menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator.

Dari data yang diambil penulis saat melakukan praktek di atas kapal, penulis membahas mengenai “Apa yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator”.

Dengan demikian penulis menganalisa gangguan-gangguan pada mesin diesel generator yaitu: tingginya temperatur air tawar masuk mesin dan ausnya metal pada mesin diesel generator.

1. Tingginya temperatur minyak lumas

Pada bulan Januari 2021 kapal KM. Binaiya berlayar dari pelabuhan Bima menuju pelabuhan Benoa Bali, saat jam jaga penulis/ kadet mesin yaitu pukul 4 sampai dengan 8 pagi penulis/ kadet mesin mengamati bahwa temperatur pada *plate cooler* mengalami kenaikan suhu dan diikuti dengan kenaikan suhu pada *L.O Cooler*. Penulis/ kadet mesin memberitahukan kejadian tersebut kepada perwira jaga untuk disampaikan kepada perwira mesin yang bertanggung jawab terhadap mesin diesel generator. Setelah serah terima dinasjaga dan memberitahukan permasalahan pada mesin diesel generator, perwira mesin bersama mandor mesin melakukan pengecekan langsung di mesin diesel generator dan memutuskan untuk membersihkan *plate cooler*. Saat pembersihan *plate cooler* didapati terdapat banyak kotoran-kotoran yang tersangkut didalamnya. Kotoranya *plate cooler* yang digunakan untuk mendinginkan air tawar membuat suhu/ temperatur air tawar tetap panas dan tidak melakukan tugasnya untuk mendinginkan minyak lumas. Semakin panas temperatur minyak lumas maka tekanan minyak lumas akan tinggi dan menyebabkan terganggunya viskositas minyak lumas. Penyebab tinggi rendahnya tekanan minyak lumas dapat dipengaruhi dari tinggi rendahnya temperatur minyak lumas tersebut.

2. Terjadi aus pada metal

Pada bulan Desember 2020 tekanan minyak lumas mesin diesel generator no.4 mengalami penurunan kembali hingga 2,7 Bar. Dari hasil analisis dan pengecekan yang dilakukan oleh perwira

mesin yang memiliki tugas dan hak terhadap mesin diesel generator tersebut. Maka perwira mesin tersebut mengambil tindakan penggantian *L.O carter* yang dibantu oleh juru motor dan penulis/ cadet mesin. Penggantian *L.O carter* juga diikuti dengan pembersihan pada *L.O Cooler* dan saringan minyak lumas. Setelah dilakukan penggantian *L.O carter* tekanan minyak lumas mengalami kenaikan menjadi 2,9 *Bar*.

Pada bulan April 2021 tekanan minyak lumas mengalami penurunan. Perwira mesin yang mempunyai hak dan tugas terhadap mesin diesel generator melakukan analisis dan pengamatan pada mesin diesel generator. Perwira mesin membuka *deksel carter* dari *cylinder* no.1 sampai dengan no.6 untuk memeriksa sistem pelumasan *carter*. Dan didapatkan bram-bram di *carter* tepat di bawah metal duduk. Untuk memastikan hal tersebut dilakukan pengecekan metal duduk satu per satu. Setelah pengecekan metal duduk satu persatu ternyata terdapat 1 metal duduk yang aus. Metal duduk yang sudah aus diganti dengan metal duduk cadangan.

Untuk pemasangan metal duduk sendiri harus dilakukan dengan hati-hati, karena metal duduk adalah komponen yang sangat beresiko dan mudah tergores. Setelah metal duduk diganti dengan cadangan yang ada di atas kapal. Dilakukan pemompaan pelumasan dengan cara manual sambil memeriksa sistem pelumasan didalam *carter* dan dipastikan semua mengalir dengan baik keseluruhan komponen yang dilumasi. Selanjutnya dilakukan pengetesan dengan menjalankan mesin sambil dimonitor tekanan minyak lumasnya selama 30 menit tanpa diberi beban, tekanan naik menjadi 2,5 *Bar*. Pengetesan mesin diesel generator no.4 dinaikkan durasi jamnya dengan tambahan durasi hingga 4 jam untuk melihat apakah tekanan masih stabil atau mengalami penurunan. Setelah dirasa tekanan tidak mengalami

penurunan maka tindakan selanjutnya memberikan beban kepada mesin diesel generator untuk memastikan bahwa sistem pelumasan sudah berjalan dengan normal.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Mesin diesel generator adalah sebuah pesawat yang harus selalu dipertahankan kondisinya baik dari komponen yang ada didalamnya dan juga komponen penunjangnya. Oleh karena itu sebagai *engineer* kita harus selalu menjaga keoptimalan komponen tersebut agar dijaga dengan baik. Contoh tekanan pada minyak lumas selalu dijaga agar tekanannya selalu stabil. Karena komponen yang ada didalam mesin diesel generator saling bertaut dan berkaitan satu sama lain.

Adanya perubahan tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator dikarenakan tekanan *plate cooler* yang panas dan terjadi aus pada metal yang dipasang pada mesin diesel generator. Dari hipotesis penulis menyelesaikan masalah sebagai berikut:

1. Tingginya temperatur minyak lumas

Naiknya temperatur minyak lumas disebabkan oleh banyak faktor diantaranya adalah meningkatnya temperatur pada *L.O Cooler*. *L.O Cooler* yang berfungsi sebagai pendingin minyak lumas mengalami kenaikan temperatur dikarenakan *plate cooler* sebagai pendingin *L.O Cooler* kotor dan didapati terdapat banyak kotoran-kotoran yang tersangkut didalam saluran *plate cooler*. *L.O Cooler* yang panas dapat membuat minyak lumas menjadi encer dan menyebabkan viskositas menurun dari minyak lumas yang tidak bekerja dengan sesuai. Untuk menjaga agar minyak lumas tetap dengan temperatur stabil maka dilakukan pembersihan pada *plate cooler* sebagai berikut:

Langkah-langkah membersihkan *plate cooler*

- a. Tutup kran air tawar dan kran air laut menuju *plate cooler*
- b. Buka baut pengunci *plate cooler* suhu tinggi (ST) dan suhu rendah (SR)
- c. Renggangkan *plate-plate* dan bersihkan menggunakan air sabun, cuci sampai bersih
- d. Siram dan bilas menggunakan *air bertekanan*
- e. Pasang kembali baut dan pastikan tidak ada kebocoran pada *plate cooler*
- f. Test dengan membuka kran air laut

Gambar 4.2 Proses pembersihan *plate cooler*



Sumber: KM Binaiya, 2020

2. Terjadi aus pada metal

Pengecekan pada metal diperlukan untuk mengetahui komponen-komponen yang ada pada metal dan mengetahui penyebab terjadinya penurunan tekanan pada minyak lumas mesin diesel generator. Perawatan rutin sangat diperlukan untuk meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diharapkan. Perawatan yang dapat dilakukan untuk menjaga viskositas dari minyak lumas diantaranya

dengan mengganti *L.O carter* secara rutin sesuai jam kerja yang terdapat pada *manual book* yaitu setiap 1700/jam. Adapun langkah-langkah penggantian *L.O carter* sebagai berikut:

- a. Pastikan *running hour* dari minyak lumas
- b. Periksa dan cek ketersediaan minyak lumas di tanki simpan
- c. Buka semua *deksel* mesin diesel generator
- d. Buka kran minyak lumas mesin diesel generator untuk dipindah ke tanki minyak lumas kotor
- e. Nyalakan pompa, pastikan minyak lumas kotor sudah terpindah ke tanki minyak lumas kotor
- f. Bersihkan sisa-sisa minyak lumas
- g. Pindahan kran untuk mengisi minyak lumas pada mesin diesel generator
- h. Matikan pompa jika kapasitas di *carter* sudah memenuhi (\pm 700 liter)
- i. Tutup kembali *deksel* mesin diesel generator
- j. Pastikan *deksel* tertutup kencang

Prosedur pencabutan dan pemasangan metal duduk yaitu:

- a. Pindahkan mur dan tutup pengencang tutup metal duduk
- b. Pegang lubang pelumas jurnal engkol ke atas, sisipkan alat ekstraksi
- c. Putar poros engkol perlahan-lahan dengan arah putaran yang teratur sampai bantalan benar-benar muncul, kemudian hentikan putaran dan keluarkan metal
- d. Hapus piung-piung dari permukaan metal, cacat permukaan hapus dengan gerinda
- e. Rakit kembali dengan mengikuti prosedur diatas
- f. Ketika metal dimasukkan, dapat didorong sekitar 1/3 menggunakan tangan, dari titik tersebut pegang dengan alat pada bagian ujung metal dan putar poros perlahan tanpa memaksanya

- g. Jika pemasangan metal terlalu kencang disarankan untuk menahan poros engkol menggunakan silinder yang berdekatan. Alat penyisipan metal yang lebih rendah tersedia secara opsional
- h. Pastikan metal diposisikan dengan pas didalam rumah-rumahnya
- i. Pastikan bahwa metal bantalan utama dengan cakar diatur kearah yang benar di sisi tutup
- j. Hindari terlalu banyak menerapkan torsi terhadap baut pemasangan tutup bantalan utama

Gambar 4.3 Metal duduk yang siap dipasang



Sumber: KM Binaiya, 2020

Crank web deflection adalah suatu kegiatan dimana kita dapat mengetahui kesejajaran dari suatu pipi engkol. *Crank web deflection* dilakukan pada saat mesin dalam keadaan sudah tidak beroperasi. Kegiatan ini rutin dilaksanakan untuk mengurangi adanya kemiringan pada pipi engkol dan keausan pada metal. Adapun pengamatan yang dilakukan penulis pada saat melakukan praktek laut diatas kapal, yaitu pengambilan *crank web deflection* pada mesin diesel generator no.4.

Adapun data sebagai berikut:

Tabel 4.1 *Crank Web Deflection*

Number of cylinder	I	II	III	IV	V	VI
position						
<i>BDC Exhaust Side</i>	20	20	20	20	20	20
<i>Exhaust Side</i>	20	20	20	20	20	19
<i>TDC</i>	20	20,5	19	20,5	20	20
<i>Camshaft Side</i>	20,5	20	19	19	20	20,5
<i>BDC Camshaft Side</i>	20,5	20,5	19,5	19	19	20,5

Sumber: KM Binaiya, 2021

Prosedur pengukuran crank web deflection:

- a. Tempatkan pin engkol di 30° (posisi B) melewati titik mati bawah (TMB) dan setel pengukuran defleksi
- b. Setel pengukuran di perpotongan garis melewati permukaan jurnal dan garis tengah jarring engkol
- c. Atur kelurusan pengukur ke nol dan putar mesin dengan arah putar yang pelan. Baca dan catat kelurusan disetiap bagian *crankshaft* B,C,D,E,A
- d. Ambil posisi B sebagai dasar, catat “+” ketika lengan crank terbuka ke atas dan “-“ ketika menepis ke bawah. Bandingkan hasil tersebut dengan catatan ketika baru dibaut.

Perawatan lain yang bisa dilakukan untuk mengurangi terjadinya penurunan tekanan pada minyak lumas diantaranya sebagai berikut:

- a. Jumlah *L.O carter* setiap pergantian jam jaga kamar mesin

Jumlah minyak lumas yang disarankan untuk pengoperasian pada mesin diesel generator sebanyak \pm 700 liter (sesuai dengan *manual booknya*).

b. Pengecekan tekanan minyak lumas pada manometer

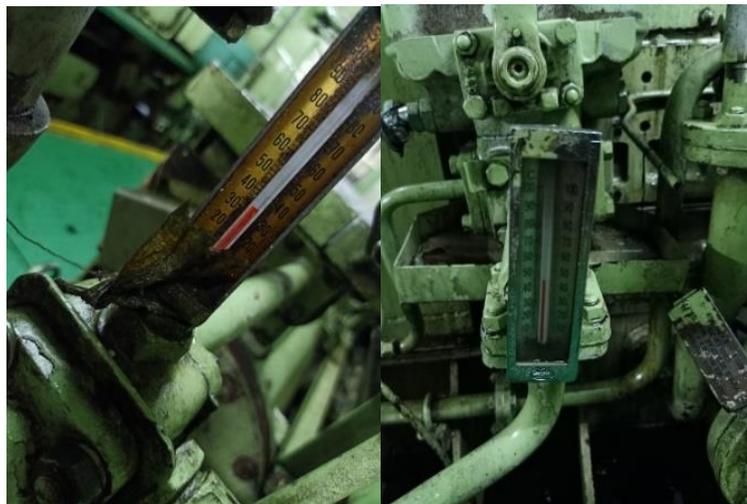
Gambar 4.4 *Pressure Gauge*



Sumber: KM Binaiya, 2020

c. Mengamati suhu pada termometer *cooler*

Gambar 4.5 Termometer *L.O Cooler*



Sumber: KM Binaiya, 2020

d. Memperhatikan *Running hours*/ jam kerja

Running hour adalah lamanya suatu pesawat beroperasi dihitung dari pertama kali beropersikan/ *Start* hingga pesawat tersebut dimatikan dan jam kerja dilanjutkan bilamana pesawat tersebut dioperasikan kembali.

C. Hasil Pengamatan Objek yang Diteliti

1. Data minyak lumas mesin diesel generator

Data yang penulis ambil mengenai minyak lumas mesin diesel generator di kapal KM Binaiya berhubungan dengan judul yang diangkat penulis. Adapun tabel temperatur dan tekanan minyak lumas pada *manual book* diatas kapal penulis sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Normal Temperatur dan Tekanan Mesin Diesel Generator

ITEM	<i>Design Value</i>	Unit
<i>Lubricating Oil Pressure</i>	3.0 – 4.0	<i>Bar</i>
<i>Temperature Cooler Lo In</i>	70	<i>Celcius</i>
<i>Temperature Cooler Lo Out</i>	40 - 60	<i>Celcius</i>
<i>Temperature Fresh Water In</i>	70	<i>Celcius</i>
<i>Alarm Setting Oil Pressure</i>	1.6	<i>Bar</i>
<i>Alarm Emergency Stop Oil Pressure</i>	1.2	<i>Bar</i>

Sumber: KM Binaiya, 2020

2. Data laboratorium minyak lumas

Data laboratorium adalah data yang digunakan untuk menunjukkan kandungan yang ada didalam suatu media yang akan kita uji. Pengambilan sampel dan pengujian laboratorium pada minyak dilakukan untuk mengetahui komponen yang terdapat didalam minyak lumas tersebut dan mengetahui viskositas dari minyak lumas. Dari data laboratorium minyak lumas yang terdapat pada kapal penullis di paparkan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data Hasil Laboratorium Minyak Lumas

Nama material	Keterangan	
	Hasil Uji	Batas Aman
Lead (Pb)	0,7	10
Iron (Fe)	12,3	100
Aluminium (Al)	6,9	20
Copper (Cu)	0,5	40
Chromium (Cr)	3,8	10
Tin (Sn)	0,0	20
Nickel (Ni)	2,8	10
Silicon (Si)	3,0	25
Sodium (Na)	15,4	50
Water (Ppm)	0,0	0
Water (%)	0,00	0,2
Visc @ 100°C	11,75	±20

Sumber: KM Binaiya, 2021

Dari sampel data hasil laboratorium minyak lumas dapat diambil kesimpulan bahwa adanya keausan pada sampel minyak lumas mesin diesel generator no.4. *Soot medium level* disebabkan *improper combustion*. Pengecekan rutin level oli. Periksa *air cleaner* dan *air intake system* cek terhadap *exhaust system* dari kebuntuan/ kebocoran cek *fuel system malfunction (timing dan faulty injectors)* periksa kondisi pengoperasian turbocharger atau tekanannya.

3. Data hasil pengamatan

Hasil penelitian yang penulis peroleh di atas kapal, dimana pada saat jam jaga penulis yaitu jam 4 sampai dengan jam 8 pagi serta jam 4 sore sampai jam 8 malam. Penulis melakukan penelitian terhadap mesin diesel generator no.4. Untuk mengetahui viskositas pada minyak lumas, maka dilakukan pengetesan dan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

Rumus Pengujian ANOVA

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H1: Satu atau lebih perubahan harga kekentalan dari rata-rata adalah berbeda

70°C = 66 %

1°C = $66/70 = 0,9428\%$

Tabel 4.4 Data Temperatur dan Tekanan Mesin Diesel Generator

No	Tanggal	Oil pressure (DBar)	Cooler Lo In (°C)	Cooler Lo Out (°C)	FW In (°C)	Keterangan
1.	2-11-2020	30	82	69	69	Normal
2.	9-11-2020	30	83	69	69	Normal
3.	16-11-2020	30	83	70	69	Normal
4.	23-11-2020	30	84	70	69	Normal
5.	30-11-2020	30	84	70	69	Normal
6.	7-12-2020	29	85	71	70	Abnormal
7.	14-12-2020	29	85	71	70	Abnormal
8.	21-12-2020	28	85	71	71	Abnormal
9.	28-12-2020	27	86	72	71	Abnormal
10.	4-1-2021	27	86	72	72	Abnormal
11.	11-1-2021	27	86	73	74	Abnormal
12.	18-1-2021	26	87	73	74	Abnormal
13.	25-1-2021	26	87	73	75	Abnormal

No	Tanggal	Oil pressure (DBar)	Cooler Lo In (°C)	Cooler Lo Out (°C)	FW In (°C)	Keterangan
14.	1-2-2021	34	65	58	67	Normal
15.	8-2-2021	34	65	58	67	Normal
16.	15-2-2021	34	65	58	67	Normal
17.	22-2-2021	33	65	58	67	Normal
18.	1-3-2021	33	66	59	68	Normal
19.	8-3-2021	33	66	59	68	Normal
20.	15-3-2021	32	66	59	68	Normal
21.	22-3-2021	32	66	60	68	Normal
22.	29-3-2021	32	66	60	68	Normal
23.	5-4-2021	31	67	60	68	Normal
24.	12-4-2021	31	67	61	68	Normal
25.	19-4-2021	31	67	61	68	Normal
26.	26-4-2021	31	68	61	68	Normal

Sumber: KM. Binaiya, 2020/2021

Deskriptif:

Data diatas yang diambil penulis saat melakukan praktek laut di kapal KM. Binaiya dan didapati adanya temperatur *L.O Cooler* dalam kondisi abnormal. Setelah dilakukan perhitungan pada minyak lumas dan menemukan hasil dari rumus viskositas dapat ditunjukkan dengan tabel dibawah:

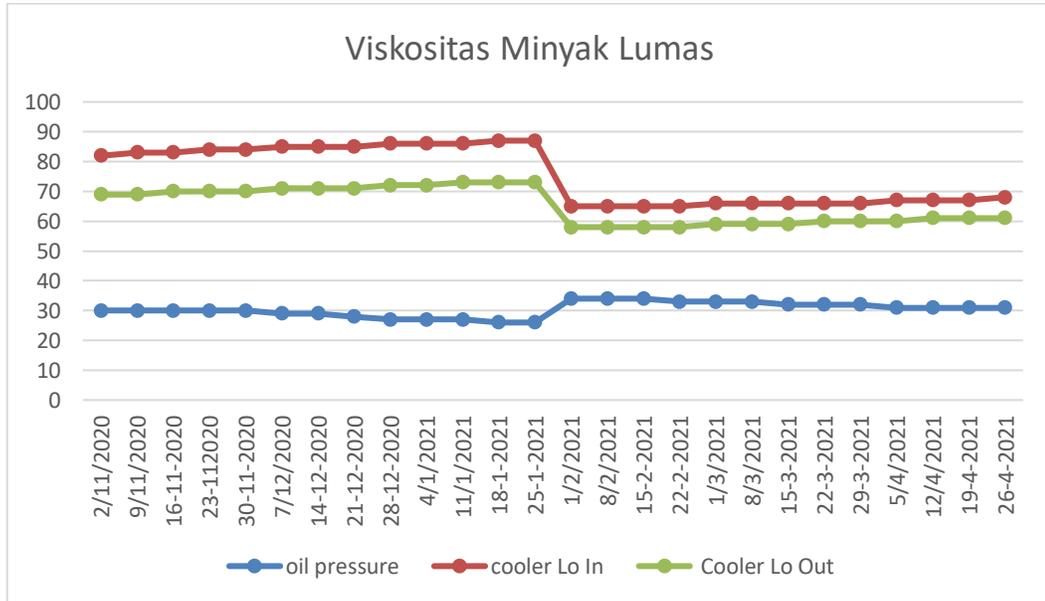
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Data Temperatur Minyak Lumas

No	Tanggal	Penyelesaian Rumus	Hasil	Satuan
1.	2-11-2020	$69 \times 0,9428$	65, 0532	cm ² /s
2.	9-11-2020	$69 \times 0,9428$	65, 0532	cm ² /s
3.	16-11-2020	$70 \times 0,9428$	65, 9960	cm ² /s
4.	23-112020	$70 \times 0,9428$	65, 9960	cm ² /s

No	Tanggal	Penyelesaian Rumus	Hasil	Satuan
5.	30-11-2020	70x0,9428	65, 9960	cm ² /s
6.	7-12-2020	71x0,9428	66, 9388	cm ² /s
7.	14-12-2020	71x0,9428	66, 9388	cm ² /s
8.	21-12-2020	71x0,9428	66, 9388	cm ² /s
9.	28-12-2020	72x0,9428	67, 8816	cm ² /s
10.	4-1-2021	72x0,9428	67, 8816	cm ² /s
11.	11-1-2021	73 x0,9428	68, 8244	cm ² /s
12.	18-1-2021	73 x0,9428	68, 8244	cm ² /s
13.	25-1-2021	73 x0,9428	68, 8244	cm ² /s
14.	1-2-2021	58 x0,9428	54, 6824	cm ² /s
15.	8-2-2021	58 x0,9428	54, 6824	cm ² /s
16.	15-2-2021	58 x0,9428	54, 6824	cm ² /s
17.	22-2-2021	58 x0,9428	54, 6824	cm ² /s
18.	1-3-2021	59x0,9428	55, 6252	cm ² /s
19.	8-3-2021	59x0,9428	55, 6252	cm ² /s
20.	15-3-2021	59x0,9428	55, 6252	cm ² /s
21.	22-3-2021	60x0,9428	56, 5680	cm ² /s
22.	29-3-2021	60x0,9428	56, 5680	cm ² /s
23.	5-4-2021	60x0,9428	56, 5680	cm ² /s
24.	12-4-2021	61x0,9428	57, 5108	cm ² /s
25.	19-4-2021	61x0,9428	57, 5108	cm ² /s
26.	26-4-2021	61x0,9428	57, 5108	cm ² /s

Sumber: KM Binaiya, 2020/2021

Gambar 4.6 Grafik Temperatur Dan Tekanan Minyak Lumas



Sumber: KM Binaiya, 2021

Berdasarkan grafik diatas yang diambil penulis saat melakukan praktek laut, dengan adanya kenaikan pada temperatur yang masuk dan keluar dari *L.O cooler* maka berdampak pada menurunnya tekanan minyak lumas itu sendiri. Adanya kenaikan temperatur/ tingginya temperatur *L.O cooler* untuk mendinginkan minyak lumas yang bersikulasi berdampak pada tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator itu sendiri. Kenaikan temperatur tersebut dapat menjadi acuan dalam menentukan tekanan minyak lumas. Untuk itu diperlukan pengambilan data setiap jam jaga kamar mesin, guna mengetahui sejak dini perubahan-perubahan terhadap temperatur dan tekanan minyak lumas. Dan dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada mesin dan komponen-komponen di dalam mesin diesel generator yang tidak diharapkan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Mesin diesel generator sebagai penghasil tenaga listrik di atas kapal yang digunakan untuk men-*supply* listrik yang ada di atas kapal. Dari hasil penelitian dan berdasarkan kenyataan yang ada di kapal, masalah pada mesin diesel generator di kapal KM. Binaiya sering terjadi dan mengganggu kelancaran operasional di atas kapal.

Dari uraian sebelumnya pada pembahasan bab IV dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Tingginya temperatur minyak lumas, adanya kenaikan pada temperatur *plate cooler* akan berpengaruh dengan kenaikan suhu pada *L.O Cooler* yang didinginkan
2. Terjadi aus pada metal duduk mengakibatkan kurang optimalnya pelumasan pada mesin diesel generator

B. SARAN

Dari kesimpulan yang dipaparkan diatas, penulis memberikan saran-saran yang diharapkan dan dapat dijadikan bahan pelajaran bagi pembaca, adapun saran-saran sebagai berikut:

1. Senantiasa melakukan pembersihan secara berkala sesuai PMS (*Plan Maintenance System*) dan selalu memperhatikan tekanan temperatur pada *L.O Cooler*.
2. Hendaknya senantiasa memperhatikan tata cara pemasangan metal duduk sesuai aturan pada *manual book* dan juga memastikan jam kerjanya agar tidak terlewat (*overdue*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rizkal and B. Sudarmanta, "Karakterisasi Unjuk Kerja Diesel Engine Generator Set Sistem Dual Fuel Solar-Syngas Hasil Gasifikasi Briket Municipal Solid Waste (MSW) Secara Langsung," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.20017.
- [2] H. Kuntara, S. Gunawan, and S. B. Hartono, "Penentuan Umur Bantalan Luncur Terlumasi Berdasar Laju Keausan Bahan," *J. Tek. Mesin*, vol. 14, no. 1, pp. 58–77, 2014.
- [3] I. Mustain, T. Hidayat, and Abdurohman, "Metode Perawatan Sistem Pelumasan Untuk Menunjang Kinerja Motor," *J. Sains Teknol. Transp. Marit.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–26, 2019.
- [4] M. Arisandi, D. Darmanto, and T. Priangkoso, "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas Dan Konsumsi Bahan Bakar," *J. Momentum UNWAHAS*, vol. 8, no. 1, p. 114585, 2012.
- [5] M. S. Effendi, R. Adawiyah, and R. Adawiyah, "Penurunan nilai kekentalan akibat pengaruh kenaikan temperatur pada beberapa merek minyak pelumas," *J. Intekna*, vol. 14, no. 1, pp. 1–9, 2014, [Online]. Available: <https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/intekna/article/view/159>.
- [6] R. Harfi, "Analisis Pengaruh Variasi Viskositas Pelumas Terhadap Perubahan Temperatur Pada Simulator Alat Uji Pelumas Bantalan," *Pelumas Kapal*, 2017.
- [7] R. Siskayanti and M. E. Kosim, "Analisis Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Indeks Viskositas Pelumas Berbagai Kekentalan," *J. Rekayasa Proses*, vol. 11, no. 2, p. 94, 2018, doi: 10.22146/jrekpros.31147.
- [8] R. Widiatmaka, F.P, Kensiwi, F, Sukarno, "Tekanan minyak lumas mesin induk menurun di MV. Hijau Segar," *Tek. Pelayaran*, vol. 10, pp. 1–9, 2019.

- [9] <http://www.ruangmesin.com/sistem-pelumasan-pada-engine/>
- [10] <https://oliindustri.files.wordpress.com/2011/03/tribology1-454-x-340.jpg>
- [11] <https://oliindustri.files.wordpress.com/2011/03/tribology2-454-x-340.jpg>
- [12] <http://repository.unimar-amni.ac.id/1758/2/BAB%20II%20ANDI.pdf>
- [13] <http://repository.unimar-amni.ac.id/1758/2/BAB%20II%20ANDI.pdf>

RIWAYAT HIDUP



YENKY HARWINDYA FATHIMATUZ ZAHRA Lahir di Ponorogo pada tanggal 03 Desember 1999, anak pertama dari pasangan Suhartanto dan Tini Windarti. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2006 di SDN 2 BEDIKULON sampai tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMP IT ASSAKINAH VILLAGE sampai tahun 2015, dan kemudian melanjutkan pendidikan ke MAN 2 PONOROGO sampai tahun 2018.

Pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar sebagai angkatan XXXIX, mengambil jurusan TEKNIKA, dalam pendidikan ini penulis telah mengadakan Praktek Laut (PRALA) di kapal milik PT. PELAYARAN NASIONAL INDONESIA, yaitu kapal KM Binaiya berbendera Indonesia dari tanggal 8 September 2020 sampai dengan 5 Juli 2021. Dan pada tahun 2022 penulis telah menyelesaikan pendidikan program Diploma IV dan Ahli Tehnika Tingkat III (ATT - III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.