

**ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK  
LUMAS PADA DIESEL GENERATOR HYUNDAI  
H32/40 DI KAPAL MV.CMA CGM VERDI DENGAN  
METODE *FISHBONE***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV

DENIAR ESA ARYANTI

NIT.08.20.009.2.06

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN  
KAPAL**

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

**ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK  
LUMAS PADA DIESEL GENERATOR HYUNDAI  
H32/40 DI KAPAL MV.CMA CGM VERDI DENGAN  
METODE *FISHBONE***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV

DENIAR ESA ARYANTI

NIT.08.20.009.2.06

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN  
KAPAL**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deniar Esa Aryanti

Nomor Induk Taruna : 08.20.009.2.06

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**“ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA DIESEL  
GENERATOR HYUNDAI H32/40 DI KAPAL MV.CMA CGM VERDI  
DENGAN METODE *FISHBONE*”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan dengan kutipan, merupakan ide dari saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 03 Januari 2025



METERAI  
TEMBEL  
10000  
637 CAMX162117437  
**DENIAR ESA ARYANTI**

**NIT.08.20.009.2.06**

## PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI

Judul : ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK  
LUMAS PADA DIESEL GENERATOR HYUNDAI  
9H32/40 DI KAPAL MV.CMA CGM VERDI

Nama : Deniar Esa Aryanti

Nomor Induk Taruna : 08.20.009.2.06

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.



Pembimbing I

**Agus Prawoto, S.SiT., M.M.**

Penata Tk.I (III/d)

NIP : 197808172009121001

Pembimbing II

**Drs. Teguh Pribadi, M.Si., OIA**

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP : 196909121994031001

Mengetahui

Ketua Program Studi

Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

**Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.**

Penata Tk.I (III/d)

NIP : 197605282009122002

**PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN**  
**ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA DIESEL**  
**GENERATOR HYUNDAI H32/40 DI KAPAL MV.CMA CGM VERDI**  
**DENGAN METODE *FISHBONE***

Disusun Dan Diajukan Oleh :

DENIAR ESA ARYANTI

NIT. 08.20.009.2.06

Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada tanggal, 03 Januari 2025

Menyetujui

Penguji I



Shofa Dai Robbi, S.T. M.T.  
Penata (III/c)  
NIP. 198203022006041001

Penguji II



Agus Prawoto, S.SiT., M.M.  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 197808172009121001

Penguji III

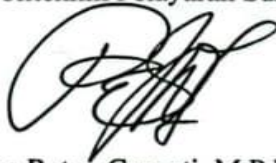


Drs. Teguh Pribadi, M.Si., OIA  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 196909121994031001

Mengetahui

Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya



Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 197605282009122002

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan karunianya penulis akhirnya dapat menyelesaikan KIT ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis menyadari akan banyaknya hambatan dan tantangan, baik bersifat teknis maupun non teknis, sehingga penulis dapat menyusun KIT ini yang diberi judul : **“ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA DIESEL GENERATOR HYUNDAI H32/40 DI KAPAL MV.CMA CGM VERDI DENGAN METODE *FISHBONE*”**

KIT ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya. Pada Kesempata ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT
2. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan dukungan berupa fasilitas ruang dan waktu untuk penyelesaian KIT ini.
3. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Prodi Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan saran yang sangat berharga.
4. Bapak Agus Prawoto, S.SiT., M.M. selaku dosen pembimbing I, dan Bapak Drs. Teguh Pribadi, M.Si., QIA. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan dukungan sehingga dapat menyelesaikan KIT ini sampai selesai.
5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya dari Program Studi Teknik Rekayasa Permesinan Kapal Polteknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan ilmu yang diperlukan untuk menyelesaikan KIT ini.
6. Keluarga saya, terutama untuk kedua orang tua yang telah memberi doa restu dan dukungan, sehingga dapat menyelesaikan KIT ini.
7. Seluruh Crew MV.CMA CGM VERDI, khususnya orang-orang Engine Department yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama melaksanakan praktek berlayar.

8. PT.Equinox Bahari Utama yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktek layar serta melakukan penelitian di kapal yang direkomendasikan.
9. Seluruh rekan-rekan Taruna/i Angkatan XI Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya rekan-rekan taruni D-IV TRPK Reguler.
10. Diploma IV TRPK A Gelombang II yang telah memberikan dukungan,saran maupun masukan, serta bantuannya dalam penyelemansaan KIT ini.
11. Teman-teman dari Pekalongan yang telah memberikan dukungan dalam pembuatan KIT yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Mengingat kemampuan dan pengalaman penulis yang sangat terbatas, maka apabila dijumpai kekurangan dalam bentuk penyajian KIT ini, penulis dengan senang hati siap menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dan membantu demi kesempurnaan pembuatan KIT ini.

Semoga KIT ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca.

Surabaya, 03 Januari 2025

**DENIAR ESA ARYANTI**  
**NIT.08.20.009.2.06**

## ABSTRAK

DENIAR ESA ARYANTI, Analisa menurunnya tekanan minyak lumpur pada diesel generator Hyundai H232/40 di kapal MV. CMA CGM VERDI Dengan Metode *Fishbone*. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Agus Prawoto, S.SiT., M.M. dan Bapak Drs. Teguh Pribadi, M.Si., QIA.

Sistem pelumasan merupakan salah satu sistem yang sangat berperan penting dalam pengoperasian sebuah permesinan, semua permesinan diatas kapal membutuhkan pelumasan termasuk diesel generator. Mesin-mesin diatas kapal menggunakan pelumasan untuk menghindari keausan pada bagian-bagian mesin. Mesin diesel generator berperan sangat penting pada sebuah kapal sebagai pembangkit listrik, baik untuk menggerakkan pompa maupun permesinan lainnya. Oleh karena itu, mesin diesel generator harus selalu diperhatikan dan dirawat terutama untuk kompon-komponen pelumasannya. Jika semua komponen sistem pelumasan berfungsi dengan baik, maka sistem pelumasan dapat berjalan dengan baik. Banyaknya kemungkinan kerusakan pada diesel generator, maka penulis akan mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan sistem pelumasan diesel generator yaitu menurunnya tekanan minyak lumpur pada diesel generator Hyundai H32/40 di kapal MV.CMA CGM VERDI.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode *fishbone*. Dalam pengumpulan datanya penulis menggunakan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab dari menurunnya tekanan minyak lumpur pada mesin diesel generator di kapal MV.CMA CGM VERDI diantaranya kelalaian dan kesalahan operator terhadap perawatan mesin, kerusakan komponen mesin (pompa) dan filter LO kotor, PMS tidak terlaksana dengan baik, serta kualitas minyak pelumas buruk. Untuk mengatasi menurunnya tekanan minyak lumpur pada mesin diesel generator, upaya yang harus dilakukan adalah penerapan sistem perawatan terjadwal (PMS) yang ketat, meliputi pemeriksaan rutin filter minyak, kondisi pompa, dan saluran minyak. Kedua, analisis minyak pelumas secara berkala untuk memantau kualitas dan kuantitas minyak. Terakhir, pemantauan visual terhadap operasi mesin untuk mendeteksi tanda-tanda awal masalah.

**Kata kunci :** Sistem pelumasan, Permesinan bantu, Metode *Fishbone*



## ABSTRACT

DENIAR ESA ARYANTI, *Analysis of decreasing lubricating oil pressure in the Hyundai H32/40 diesel generator on the MV. Cma CMA CGM VERDI ship With Fishbone Method. Applied Scientific Work, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Mr. Agus Prawoto, S.SiT., M.M. and Mr. Drs. Teguh Pribadi, M.Si., QIA.*

*The lubrication system is a system that plays a very important role in the operation of machinery. All machinery on board requires lubrication, including diesel generators. Machines on ships use lubrication to avoid wear on engine parts. Diesel generator engines play a very important role on a ship as an electricity generator, both to drive pumps and other machinery. Therefore, diesel generator engines must always be paid attention to and maintained, especially the lubrication components. If all components of the lubrication system function well, then the lubrication system can run well. There are many possible damages to the diesel generator, so the author will identify problems related to the diesel generator lubrication system, namely the decrease in lubricating oil pressure on the Hyundai H32/40 diesel generator on the MV.CMA CGM VERDI.*

*The research method used in this research is qualitative research with the fishbone method . In collecting data, the author used observation, interviews and documentation techniques.*

*Based on the results of the research that the author has conducted, it can be concluded that the factors causing the decrease in lubricating oil pressure in the diesel generator engine on the MV.CMA CGM VERDI ship include lack of knowledge and operator errors regarding engine maintenance, damage to engine components (pumps) and dirty LO filters, PMS is not carried out properly, and the quality of the lubricating oil is poor. To overcome the decreasing lubricating oil pressure in diesel generator engines, efforts must be made to implement a strict scheduled maintenance system (PMS), including routine checks of the oil filter, pump condition and oil lines. Second, analyze the lubricating oil regularly to monitor the quality and quantity of the oil. Lastly, visual monitoring of machine operation to detect early signs of problems.*

**Keywords :** *Lubrication system, Auxiliary engine, Fishbone Method*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN SEMINAR KIT .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Review Penelitian Sebelumnya .....	5
A. Landasan Teori.....	6
B. Kerangka Pikir.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
A. Jenis Penelitian .....	30
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	31

C. Sumber Data Penelitian .....	32
D. Teknik Pengumpulan Data .....	32
E. Teknik Analisis Data .....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
A. Gambaran Umum Subjek Penelitian.....	38
B. Hasil Penelitian.....	44
C. Pembahasan.....	57
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>61</b>
A. Kesimpulan .....	61
B. Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelumas mineral (Pelikan) .....	8
Gambar 2. 2 Pelumas Nabati.....	8
Gambar 2. 3 Pelumas Sintetik.....	9
Gambar 2. 4 Konsep Viskositas Dinamik .....	11
Gambar 2. 5 Sistem Pelumasan Basah.....	16
Gambar 2. 6 Sistem Pelumasan Kering.....	17
Gambar 2. 7 Pompa Model Roda Gigi.....	19
Gambar 2. 8 Pompa Model Bintang.....	20
Gambar 2. 9 LO Cooler.....	21
Gambar 2. 10 LO Purifier .....	22
Gambar 2. 11 Filter Minyak Lumas Kecil .....	23
Gambar 2. 12 Filter Jenis Tenunan.....	24
Gambar 2. 13 Filter Tepi Logam.....	24
Gambar 2. 14 Diesel Generator.....	26
Gambar 2. 15 Carter.....	26
Gambar 2. 16 Torak.....	27
Gambar 2. 17 Crankshaft .....	27
Gambar 2. 18 Camshaft.....	27
Gambar 2. 19 Connecting Rod.....	28
Gambar 2. 20 Main Bearing.....	28
Gambar 2. 21 Rocker arm .....	28
Gambar 3. 1 Diagram Fishbone .....	36
Gambar 4. 1 Logo CMA CGM Group .....	38

Gambar 4. 2 Kapal MV.CMA CGM .....	40
Gambar 4. 3 Diesel Generator No.3 .....	40
Gambar 4. 4 Ship Particular .....	41
Gambar 4. 5 Crew list MV.Cma Cgm Verdi .....	42
Gambar 4. 6 PMS (Plan Maintenance System).....	47
Gambar 4. 7 Monitor Engine Parameter .....	48
Gambar 4. 8 Filter LO Kotor.....	49
Gambar 4. 9 Gear Pompa LO Aus .....	49
Gambar 4. 10 Komponen Pompa Aus.....	49
Gambar 4. 11 Coupling Patah .....	50
Gambar 4. 12 Crank Pin Bearing Aus.....	50
Gambar 4. 13 Carter.....	50
Gambar 4. 14 Diagram Fishbone .....	52

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya .....	5
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Di Kapal .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Ships Particular Kapal MV CMA CGM VERDI.....	65
Lampiran 1. 2 Crew List MV.CMA CGM VERDI .....	66
Lampiran 1. 3 Spesifikasi Generator.....	67
Lampiran 1. 4 PMS (Plan Maintenance System) .....	68
Lampiran 1. 5 Hasil Laboratorium LO .....	70
Lampiran 1. 6 Rubrik Wawancara.....	71
Lampiran 1. 7 Filter LO .....	74
Lampiran 1. 8 Komponen Mesin Rusak .....	75
Lampiran 1. 9 Minyak Lumas Kotor.....	76
Lampiran 1. 10 LO Analysis Tools Kit .....	76
Lampiran 1. 11 Subjek Penelitian .....	77

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. LATAR BELAKANG**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang angkutan laut sangat diperlukan, mengingat peran besar angkutan laut dalam operasional kapal-kapal niaga. Semua mesin di atas kapal membutuhkan pelumasan saat beroperasi. Menurut Neelakantan Subramanian (2020:67) Pelumasan adalah ilmu dan teknik yang berkaitan dengan penggunaan pelumas untuk mengurangi keausan dan gesekan antara permukaan yang bergerak dan saling bersentuhan. Mesin-mesin kapal menggunakan pelumasan untuk mencegah keausan pada komponen mesin, termasuk mesin diesel generator yang menjadi bagian dari sistem pembangkit listrik di kapal.

Perlu diketahui betapa pentingnya peranan mesin diesel generator pada sebuah kapal. Oleh karena itu, mesin diesel generator ini harus selalu diperhatikan dan dirawat terutama untuk pelumasannya karena sesuai dengan fungsi pelumasan yaitu untuk mengurangi keausan permukaan bantalan, mendinginkan permukaan bantalan serta sebagai peredam suara gesekan. Jika pompa minyak lumas dapat berfungsi dengan baik, maka sistem pelumasan dapat berjalan dengan baik, maka dari itu pompa minyak lumas memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung sistem pelumasan motor diesel generator supaya dapat beroperasi dengan normal



Berdasarkan suatu fakta yang ditemui oleh penulis pada saat melaksanakan praktek laut di atas kapal MV.CMA CGM VERDI, tepatnya ketika penulis melakukan kegiatan safety patrol bersama masinis jaga datang sebuah alarm dari kamar mesin pada saat kapal melakukan pelayaran dari Srilanka menuju Singapore, pada saat masinis jaga mengecek dikamar mesin ternyata alarm tersebut ada pada mesin diesel generator no.3 mengalami permasalahan yaitu menurunnya tekanan minyak lumas. Kurang normalnya pelumasan terhadap mesin diesel generator disebabkan karena pompa minyak lumas tidak berfungsi dengan baik dan filter minyak lumas kotor.

Tanggung jawab terhadap operasional mesin diesel generator merupakan salah satu tugas dari seorang masinis (Engineer) yang akan diemban Taruna/i setelah menyelesaikan proses Pendidikan Program Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya.

Dari uraian tersebut, maka penulis merasa tertarik untuk meneliti hal-hal apa yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator dan menuangkannya dalam suatu karya ilmiah yang berbentuk KIT dengan judul :**“ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA DIESEL GENERATOR HYUNDAI H32/40 DI KAPAL MV.CMA CGM VERDI DENGAN METODE *FISHBONE*”**.

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Apa faktor yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator di kapal MV.CMA CGM VERDI?

2. Apa dampak yang ditimbulkan dari menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator di kapal MV.CMA CGM VERDI?
3. Bagaimana upaya yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya masalah menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator di kapal MV.CMA CGM VERDI?

### **C. BATASAN MASALAH**

Mengingat luasnya permasalahan pada system minyak lumas pada mesin diesel generator, maka ruang lingkup penelitian mengenai :

1. Kualitas minyak lumas, ke-ausan komponen pompa dan kotorannya filter LO
2. Tempat dan waktu dalam penelitian ini yaitu selama penulis melaksanakan praktek laut di kapal MV.CMA CGM VERDI pada kontrak kedua tanggal 10 Mei 2023 sampai dengan 11 November 2023, melanjutkan kontrak pertama di kapal MV.CMA CGM EIFFEL pada tanggal 28 Oktober 2022 sampai dengan 28 April 2023.

### **D. TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Agar dapat mengetahui faktor penyebab menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator
2. Untuk mengidentifikasi dampak spesifik yang disebabkan karena menurunnya tekanan minyak lumas terhadap kinerja dan kondisi mesin diesel generator
3. Untuk mengetahui upaya yang harus dilakukan untuk pengoptimalan tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator

## E. MANFAAT PENELITIAN

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik untuk penulis maupun pembacanya. Adapun manfaat penelitian ini antara lain :

### 1. Manfaat Teoritis

Untuk menambah wawasan dan memberikan gambaran secara teoritis kepada pembaca dan penulis tentang menurunnya tekanan minyak lumas pada diesel generator.

### 2. Manfaat Praktis

#### a Bagi Lembaga Pendidikan

Harapan penulis karya tulis ini dapat menambah koleksi journal di perpustakaan sehingga dapat dijadikan referensi ataupun panduan bagi yang membutuhkan.

#### b Bagi Masinis Di Kapal

Harapan penulis karya tulis ini dapat menjadi referensi serta menambah wawasan kepada masinis di kapal tentang permasalahan yang ada di mesin diesel generator, khususnya tentang menurunnya tekanan minyak lumas.

#### c Bagi Taruna/i jurusan teknika

Harapan penulis karya tulis ini dapat dijadikan referensi untuk proses pelaksanaan karya ilmiah serta untuk menambah bahan pengetahuan tentang permasalahan pada mesin diesel generator, khususnya menurunnya tekanan minyak lumas.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Tujuan dari mereview penelitian sebelumnya adalah untuk memberikan gambaran dan menambah referensi kepada penulis sesuai dengan penelitian terkait yang akan disusun, serta untuk mengurangi plagiatisasi dan juga dapat menghindari kesalahan dari penelitian sebelumnya. Berikut beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi referensi untuk menunjang penyusunan karya tulis ini :

Tabel 2. 1 *Review Penelitian Sebelumnya*

No	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Wijaya, Nungki Ari (2022)	Analisis Penyebab Turunnya Tekanan Minyak Lumas Mesin Diesel Genertaor MV.ANDHIKA KANISKHA	Pada penelitian ini menjelaskan penyebab menurunnya tekanan minyak lumas dikarenakan LO pump yang sudah tidak kedap dan kurang rapatnya bearing dan shaft pada mesin diesel generator.	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwasanya penyebab menurunnya tekanan minyak lumas pada diesel generator adalah LO pump yang sudah tidak kedap dan kurang rapatnya bearing dan shaft, sedangkan yang dibahas oleh penulis adalah penyebab turunnya tekanan minyak lumas disebabkan karena ausnya komponen pompa, kotornya filter LO dan kualitas minyak lumas.
2.	Is'adurofik, Muhammad., Dirhamsyah., Johanda Putri, Indah Ayu (2023)	Analisa Tekanan Minyak Lumas Yang Menurun Pada Diesel Generator Baudouin 12M26.2 Di Atas Kapal	Pada penelitian ini menjelaskan penyebab menurunnya tekanan minyak lumas dikarenakan lemahnya katup	Pada penelitian sebelumnya metode penelitiannya menggunakan metode penelitian kualitatif FMEA, sedangkan pada penelitian ini

		KMP.DRAJAT PACIRAN Dengan Metode FMEA	pegas pengatur, tersumbatnya filter LO, ball bearing rusak, pipa isap buntu, roda gigi pompa aus, kebocoran. Dalam penelitiannya peneliti menggunakan metode FMEA.	penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif.
3.	Syahputra, Willy., Wahyuningsih, Sri (2023)	Analisis Gangguan Dan Perawatan Mesin Diesel Generator Di KM.Egon	Pada penelitian ini menjelaskan faktor penyebab gangguan dan perawatan pada mesin diesel generator dengan menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif.	Pada penelitian sebelumnya membahas tentang faktor-faktor penyebab gangguan dan perawatan mesin diesel generator dengan menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif sedangkan pada penelitian ini penulis membahas tentang turunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator menggunakan penelitian kualitatif dengan metode <i>fishbone</i> .

Sumber : Analisis Pribadi (2024)

## B. LANDASAN TEORI

### 1. Minyak Pelumas

Menurut Riyan Ariyansyah (2023:34) Minyak pelumas adalah zat cair yang digunakan untuk mengurangi gesekan antara dua benda yang bergerak dan saling bersentuhan. Ketika mesin beroperasi, gerakan relatif pada bagian-bagian mekanismenya menimbulkan gesekan, yang dapat menyebabkan kehilangan energi serta menyebabkan keausan dan kerusakan pada komponen mesin. Oli pelumas akan terus menerus

melumasi bagian-bagian mesin untuk mencegah terjadinya keausan dan kerusakan.

Ditinjau dari bentuknya ada dua macam minyak pelumas yaitu :

a. Liquid (Cair)

Yaitu yang sering kita kenal dengan oli, pelumas cair berbasis minyak produk hewani dan nabati menjadi pelumas pertama manusia. Namun seiring waktu kebutuhan minyak pelumas semakin tinggi dan kurangnya ketahanan kimia, Sebagian besar telah digantikan dengan produk minyak bumi dan bahan sintesis.

b. Setengah Padat (Semi Solid)

Minyak lumas setengah padat ini disebut juga gemuk (stevent), dikatakan setengah padat karena memiliki daya lekat yang tinggi disbanding dengan minyak lumas cair, serta dalam penggunaannya minyak lumas setengah padat ini dapat berfungsi dengan baik dengan jangka waktu yang lama tanpa pergantian.

Minyak pelumas berasal dari pisahan beberapa padatan sisa proses destilasi (penyulingan) minyak bumi, bahan pelumas itu dibuat antara lain:

a. Pelumas Mineral (Pelikan)

Merupakan minyak pelumas yang berasal dari minyak bumi yang digunakan untuk pelumas mesin diesel kapal dan industri. Contohnya: Oli mesin mineral, Oli gardan mineral, oli transmisi mineral.



Gambar 2. 1 Pelumas mineral (Pelikan)

Sumber : <https://images.app.goo.gl/SWSPgnwjbbxcpf4q>

b. Pelumas Nabati

Merupakan minyak pelumas yang terbuat dari lemak binatang atau tumbuh-tumbuhan, minyak pelumas ini memiliki sifat bebas sulfur atau belerang. Contohnya : Minyak nabati terhidrogenasi, ester nabati, dan polyol ester.



Gambar 2. 2 Pelumas Nabati

Sumber : <https://images.app.goo.gl/yUnGrXDQHhSSmd6TA>

c. Pelumas Sintetik

Merupakan pelumasan yang bukan berasal dari nabati atau pun mineral melainkan berasal dari suatu bahan yang dihasilkan dari pengolahan sendiri.



Gambar 2. 3 Pelumas Sintetik

Sumber : <https://images.app.goo.gl/FagvXF5mApweGom4A>

Seorang insinyur otomotif di Amerika berupaya untuk mengklasifikasikan kekentalan minyak pelumas menggunakan sistem SAE (Society of Automotive Engineers). Minyak pelumas yang lebih kental memiliki angka SAE yang lebih tinggi, dengan standar kekentalan yang diawali dengan kode SAE di depan indeks kekentalannya. Pengukuran kekentalan SAE dilakukan pada suhu 210° F, sementara SAE Winter (W) diukur pada suhu 0° F (-15°).

- 1) Derajat kekentalan yang tidak mencakup "W" (Winter) menunjukkan kekentalan pada suhu 100° C (210° F), yang dikenal sebagai minyak pelumas dengan kekentalan tunggal (Monogrades), yang digunakan pada musim dengan suhu rendah sekitar 32° F (0° C).
- 2) Index kekentalan yang diikuti oleh huruf W (10 W dan lain-lain) menunjukkan ukuran kekentalan oli pada suhu rendah (-20°)
- 3) Indeks oli yang kekentalannya dinyatakan dalam kategori multi (seperti SAE 10W-30, SAE 15W-40) disebut oli multigrade. Oli jenis ini tidak terpengaruh oleh perubahan suhu dan umumnya



digunakan sepanjang tahun, karena kekentalannya tetap stabil meskipun terjadi perubahan temperatur.

Dimensi Saybolt atau Centistokes kinematik dalam viskositas merupakan pengukuran waktu dalam detik (m'Is) yang dibutuhkan untuk mengalirkan 60 cm bahan cair (minyak pelumas) melalui pipa kapiler atau lubang (orifice) dengan ukuran standar. Ukuran yang dipakai dalam pengukuran viscosity minyak lumas adalah sebagai berikut :

- a. Dalam derajat *Engler* pada 20° C, 50° C, dan 100° C
- b. Dalam *Second Redwood I* pada 70° F, 140° F dan 200° F
- c. Dalam *Second Universal Saybolt* pada 100° F dan 210° F
- d. Dalam *Centristokes Kinematic* pada 100° F, 210° F atau 40° F dan 100°C

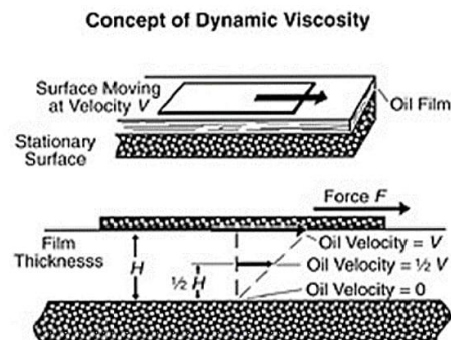
Kualitas oli mesin yang digunakan memiliki dampak besar terhadap umur mesin, sehingga sangat penting untuk memilih oli dengan kualitas baik dan viskositas yang sesuai. Kadar oli mesin diklasifikasikan berdasarkan standar API (*American Petroleum Institute*). Oli dengan kadar rendah akan kehilangan efektivitasnya lebih cepat dibandingkan dengan oli yang memiliki kadar lebih tinggi.

- a. Ciri-ciri Fisik Yang Penting Dari Minyak Lumas

#### 1) Viscosity (Kekentalan)

Merupakan salah satu ciri minyak lumas sebagai penentu pilihan minyak lumas yang akan kita gunakan dalam pemakaian minyak lumas untuk suatu mesin atau peralatan. Dimana faktor kecepatan atau putaran, beban dan suhu kerja peralatan yang

bersangkutan menjadi faktor pertimbangan. Viscosity merupakan faktor yang berperan atas pembentukan lapisan pelumasan.



Gambar 2. 4 Konsep Viskositas Dinamik  
Sumber : Riyan Ariyansyah (2023:19)

Dalam konsep dasar yang ditunjukkan pada gambar, sebuah lempeng ditarik dengan kecepatan konstan di atas lapisan minyak. Minyak yang bersentuhan dengan permukaan lempeng bergerak dengan kecepatan yang sama. Dalam situasi ini, gaya ( $F$ ) diterapkan pada lempeng yang bergerak untuk mengatasi gesekan, dan gaya yang diperlukan untuk menggerakkan lempeng tersebut bersifat proporsional terhadap viskositas. Sementara itu, viskositas kinematik digunakan untuk mengkarakterisasi minyak pelumas.

## 2) Viscosity Index atau Index Viskositas

Ketahanan kekentalan minyak lumas yang bersangkutan terhadap perubahan suhu menunjukkan tinggi rendahnya index ini. Dimana jika semakin tinggi angka index minyak lumas, maka semakin kecil perubahan viscositasnya pada penurunan atau kenaikan suhu.

Nilai viscosity index dibagi menjadi 3 golongan, sebagai berikut :

- a) H.V.I (High Viscosity Index)  $> 85$
- b) M.V.I (Mediun Viscosity Index) 30-85
- c) L.V.I (Low Viscosity Index)  $< 30$

### 3) Flash Point (Titik Nyala)

Titik nyala adalah suhu terendah pada saat minyak lumas menyala seketika. Merupakan salah satu ciri fisik yang perlu diperhatikan, karena titik nyala ini ada hubungannya dengan pengaman suhu kerja maupun penimbunan.

### 4) Pour Point

Adalah suhu terendah suatu cairan mulai tidak bisa mengalir, dan kemudian membeku.

### 5) Total Base Number (TBN)

Adalah ciri fisik minyak lumas yang menunjukkan tingkat ketahanan minyak lumas terhadap pengaruh asam, biasanya terdapat pada fresh oil atau minyak lumas baru.

### 6) Carbon Residue

Adalah jenis presentasi karbon yang mengendap Ketika diuapkan pada test khusus.

### 7) Density

Menyatakan berat jenis oli pelumas pada kondisi dan temperatur.

### 8) *Emulsification dan Demulsibility*

Merupakan cara menentukan sifat menganalisis oli dengan air.

*Emulsification* adalah proses pencampuran minyak dan air menjadi campuran yang stabil, sedangkan *demulsibility* adalah kemampuan untuk melepaskan air.

#### b. Sifat-sifat Minyak Lumas

Dapat dikelompokkan menjadi 3 sifat antara lain :

##### 1) Sifat Kebasaan (Alkalinity)

Merupakan sifat untuk menetralkan asam yang terjadi karena adanya pengaruh dari luar (gas buang) dan asam yang ditimbulkan karena terjadinya oksidasi.

##### 2) Sifat Detergency

Merupakan sifat untuk membersihkan saluran-saluran maupun bagian-bagian mesin yang dilalui minyak lumas, sehingga tidak terjadi penyumbatan.

##### 3) Sifat Dispersancy

Merupakan sifat untuk menjadikan kotoran-kotoran yang dibawa minyak lumas tidak mengendap didalam carter yang lama kelamaan akan menjadi seperti lumpur.

#### Syarat-syarat Oli Mesin Diesel Generator

- a) Harus memiliki kekentalan yang tepat, apabila terlalu rendah akan menyebabkan keausan pada komponen mesin, sedangkan apabila terlalu tinggi akan menambah tahanan dalam gerak

komponen sehingga mesin berat saat akan dioperasikan dan tenaga akan berkurang.

- b) Kekentalan harus stabil tanpa adanya pengaruh perubahan temperature.
- c) Oli mesin harus sesuai dengan penggunaan metal parts
- d) Anti karat sehingga tidak merusak komponen mesin
- e) Tidak berbusa

## 2. Sistem Pelumasan

Sistem pelumasan merupakan sistem utama yang sangat dibutuhkan oleh hampir semua permesinan, khususnya permesinan diatas kapal. Karena pada dasarnya sistem pelumasan berfungsi untuk mengurangi keausan antara bagian satu dengan bagian lain yang saling bergesekan. Menurut Neelakantan Subramanian (2020:67) Pelumasan merupakan ilmu dan teknik yang berkaitan dengan pelumas yang bertujuan untuk mengurangi keausan dan gesekan antar permukaan yang bergerak dan bersentuhan.

Sistem pelumasan dibagi menjadi lima daerah pelumasan berdasarkan kondisi dan faktor seperti beban, viskositas dan kecepatan antara lain :

### a. *Solid Contact*

Daerah permukaan kontak bekerja secara langsung tanpa adanya pelumas yang terpisah.

b. *Boundary Lubrication*

Pada daerah ini lapisan pelumas hanya ada dipermukaan kontak dan sangat tipis.

c. *Mixed Lubrication*

Pada daerah ini lapisan pelumas pada permukaan kontak ada dan tetap berkontribusi pada pelumas.

d. *Hydrodynamic Lubrication*

Pada kondisi ini lapisan pelumas sepenuhnya mengisolasi permukaan kontak.

e. *Full Film (Elastohydrodynamic)*

Pada kondisi ini lapisan pelumas membentuk lapisan tebal yang memisahkan permukaan kontak.

Gerakan relative yang timbul pada mekanismenya akan menimbulkan gesekan dan menyebabkan hilangnya tenaga dan bagian mesin tersebut menjadi aus serta rusak. Minyak pelumas melumasi secara kontinu sebagian mesin untuk mencegah keausan dan kerusakan.

Tujuan pelumasan mesin antara lain :

- a. Oli membentuk lapisan (oil film) untuk mencegah kontak permukaan logam dengan logam, sehingga dapat mengurangi panas dan gesekan.
- b. Sebagai median pendingin, Dimana dengan menyerap panas dari bagian yang terjadi pelumasan yang kemudian membawa serta memindahkannya pada sistem pendingin.
- c. Sebagai seal antara torak dengan lubang dinding silinder

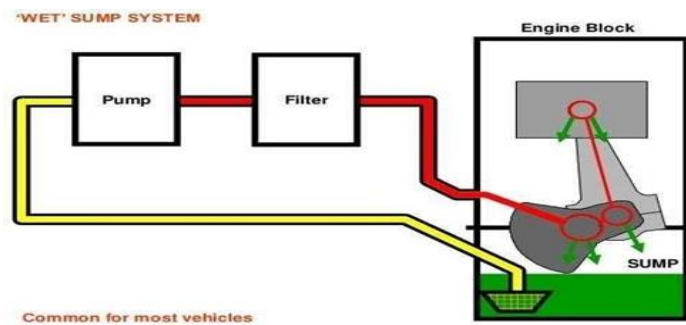
- d. Untuk mencegah karat pada bagian mesin
- e. Untuk mencegah atau mengurangi keausan
- f. Untuk mencegah terjadinya kebocoran gas hasil pembakaran dalam carter
- g. Untuk mengeluarkan kotoran dari bagian mesin
- h. Perantara oksidasi

a. Jenis Sistem Pelumasan Mesin *Diesel*

Berdasarkan dari cara sirkulasi peredaran minyak lumas dan kedudukan tanki penyimpanan dibedakan menjadi :

1) Sistem Pelumasan Basah (Wet System)

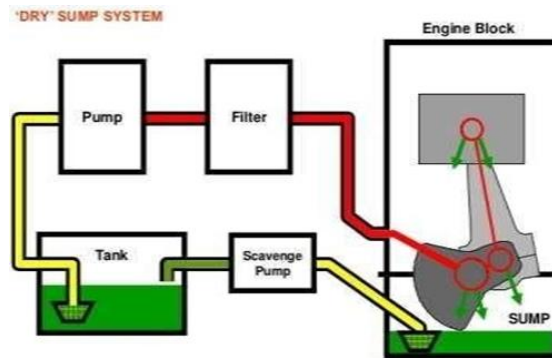
Sistem pelumasan yang penampung minyak lumasnya (tangki oli) berada didalam carter itu sendiri.



Gambar 2. 5 Sistem Pelumasan Basah  
Sumber : Abdurahman Aditria (2020:11)

2) Sistem Pelumasan Kering (Dry System)

Sistem pelumasan yang penampung minyak lumasnya (tangki oli) berada diluar mesin sehingga ruang bak engkol bersih.



Gambar 2. 6 Sistem Pelumasan Kering  
Sumber : Abdurahman Aditria (2020:12)

#### b. Sirkulasi Minyak Pelumasan

Berdasarkan sirkulasi minyak lumas pada mesin dibagi menjadi 2 golongan :

##### 1) Pelumasan Sistem Filter dengan By-Pass Filter

Prinsip kerja sistem ini adalah minyak pelumas dihisap dari carter oleh pompa, ditekan, lalu dialirkan ke bagian mesin yang memerlukan pelumasan. Kekurangan dari sistem ini adalah minyak pelumas cenderung lebih kotor dibandingkan dengan sistem yang mengalir langsung dari pompa melalui filter.

##### 2) Pelumasan Sistem Full Flow Filter Dengan Pendingin Oli

Prinsip kerjan sistem ini adalah oli disalurkan ke seluruh bagian yang membutuhkan pelumasan dengan cara ditekan oleh pompa. Pompa minyak pelumas digerakkan oleh drive shaft gear yang terhubung dengan camshaft gear.



### 3) Pelumasan Sistem Langsung Melalui Filter (Full Flow Filter)

Prinsip kerja pada sistem ini oli disalurkan keseluruhan bagian yang membutuhkan pelumasan dengan cara ditekan oleh pompa dan minyak lumas didinginkan oleh bagian oli cooler.

#### c. Bagian-bagian Utama Pada Sistem Pelumasan

##### 1) Corong Hisap Saringan (Pick Up Screen)

Digunakan untuk mengarahkan dan menyaring minyak pelumas yang dihisap oleh pompa dari carter, serta menyaring kotoran kasar pada corong hisap. Saringan ini umumnya terbuat dari logam, seperti pelat baja atau kuningan monel.

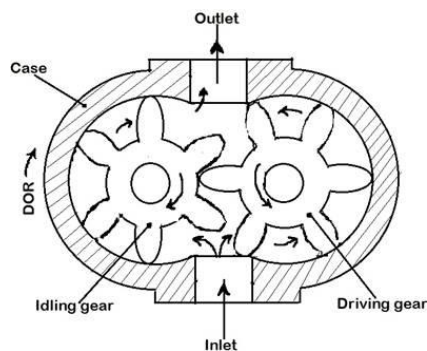
##### 2) Pompa Minyak Lumas

Pompa minyak pelumas berfungsi untuk menarik minyak pelumas dari carter dan mendistribusikannya ke seluruh bagian mesin yang membutuhkan pelumasan. Kotoran disaring menggunakan saringan kasar yang dipasang pada lubang masuk pompa minyak pelumas. Pompa ini digerakkan melalui hubungan gigi sumbu nok (Camshaft Gear) yang dioperasikan oleh batang penggerak (Drive Shaft).

Jenis-jenis pompa minyak pelumas pada mesin diesel antara lain :

a) Pompa Roda Gigi (Gear Pump)

Pompa roda gigi ini terdiri dari housing dan dua roda gigi dengan ukuran yang sama, yaitu penggerak (Driving gear) dan gigi yang digerakkan (Driven gear), yang saling terhubung di dalam body pompa.



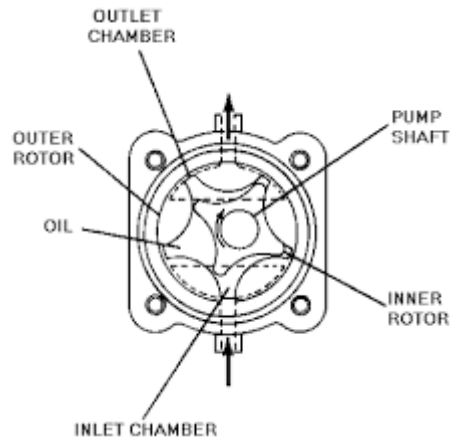
Gambar 2. 7 Pompa Model Roda Gigi

Sumber :

<https://images.app.goo.gl/ybetumEnF9ZuNy6B8>

b) Pompa Modek Bintang (Rotor Pump)

Pompa minyak pelumas ini memiliki bentuk yang mirip bintang, terdiri dari housing dan sebuah rotor dalam (inner rotor) yang berbentuk bintang. Rotor luar (outer rotor) berfungsi seperti satelit, di mana rotor berputar di dalam housing pompa.



Gambar 2. 8 Pompa Model Bintang

Sumber : <https://images.app.goo.gl/5Qt7cuwbj1tpsvYE7>

### 3) Pendingin Minyak Lumas

Oil cooler berfungsi untuk menjaga suhu minyak pelumas pada tingkat yang telah ditentukan, sehingga minyak pelumas tidak mengalami perubahan signifikan, sekaligus memberikan perlindungan alami dalam mengatur kekentalan pelumasan sesuai dengan perubahan suhu.

Konstruksi dari oil cooler ini aliran minyak lumas berada dalam pipa-pipa dengan sekat pengatur, disamping itu konstruksi minyak oil cooler berada diluar pipa-pipa (Tubes) sedangkan air pendingin mengalir didalam pipa.

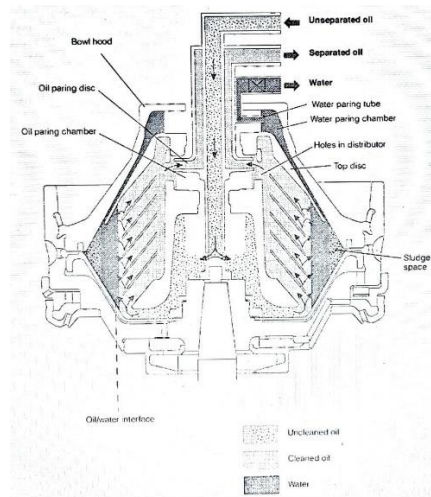
The logo for Kitdoo, featuring a stylized 'K' with a green and blue gradient, followed by the word 'Kitdoo' in a blue sans-serif font with a registered trademark symbol.

Gambar 2. 9 LO Cooler

Sumber : <https://images.app.goo.gl/vpGQ1HoCuSiQ8XVK6>

#### 4) LO Purifier

Purifier adalah alat bantu yang berfungsi untuk memisahkan dua cairan dengan massa jenis berbeda menggunakan metode gravitasi, filtrasi, dan putaran sentrifugal. Di kapal, purifier digunakan untuk membersihkan minyak dari kotoran yang memiliki massa jenis lebih besar daripada minyak, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan yang disebabkan oleh penggunaan minyak yaitu dengan cara kerja purifier memanfaatkan gaya sentrifugal dengan kecepatan putaran yang cukup tinggi, sekitar 1500-1900 putaran per menit. Dengan putaran yang cepat, partikel-partikel yang memiliki massa jenis lebih besar akan terlempar menjauhi titik pusat putaran yang kotor.

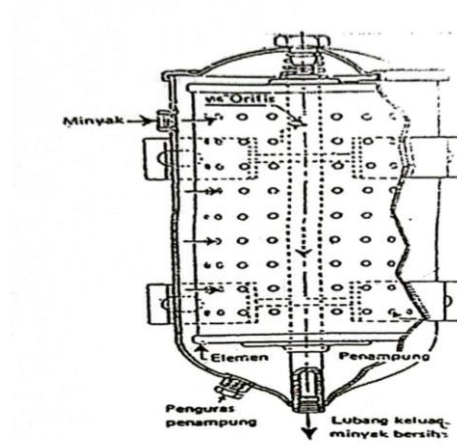


Gambar 2. 10 LO Purifier  
Sumber : Manual Book

d. Jenis-jenis saringan minyak lumpur sebagai berikut :

1) Filter Dengan Elemen

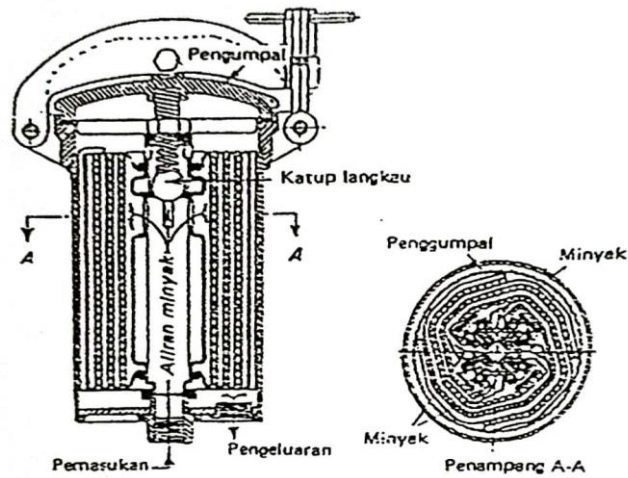
Minyak dimasukkan ke dalam cangkang filter melalui puncak atau dekat alas, kemudian masuk ke elemen filter melalui lubang besar pada permukaan silindernya, dan ujung elemen ditahan oleh flens logam. Minyak mengalir melalui pinggiran dan masuk ke dalam tangki melalui lubang berdiameter 1/16 inci, kemudian dikeluarkan melalui lubang tengah dan ujung bawah. Elemen filter terdiri dari beberapa bahan berpori yang rapat, seperti kain atau selulosa, yang dapat menangkap dan menahan kotoran dengan ukuran sangat kecil.



Gambar 2. 11 Filter Minyak Lumas Kecil  
Sumber : Maleev (1991:199)

## 2) Filter Tekanan (Pressure Filter)

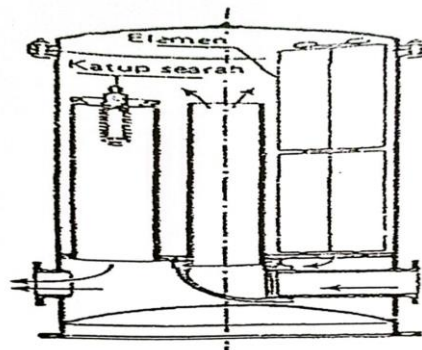
Filter ini menggunakan kain atau tenunan sebagai media penyaring, dengan elemen penyaring yang terdiri dari empat kantong tenunan yang dipisahkan oleh sambungan logam, semuanya digulung dan disisipkan ke dalam wadah silindris. Dengan tekanan pompa, minyak masuk ke bagian tengah alas, kemudian mengalir melalui jalur yang ditunjukkan oleh panah pada gambar, dan keluar kembali dari alasnya. Katup searah yang dibebani pegas akan mengatur sebagian minyak untuk mencegah penurunan tekanan yang berlebihan ketika elemen filter tersumbat. Kantong filter dapat dikeluarkan dan dicuci menggunakan minyak tanah untuk membersihkannya.



Gambar 2. 12 Filter Jenis Tenunan  
Sumber : Maleev (1991:198)

### 3) Filter Tepi Logam

Filter ini serupa dengan saringan tepi logam yang digunakan, dengan ketebalan sekitar 0,006 inci dan tersedia dalam berbagai ukuran. Jumlah minyak pelumas yang bersirkulasi pada mesin diesel sekitar 80 hingga 1000 kali lebih besar dibandingkan dengan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi, dan perbandingan ini tercermin dalam kapasitas relatif setiap saringan.



Gambar 2. 13 Filter Tepi Logam  
Sumber : Maleev (1991:199)

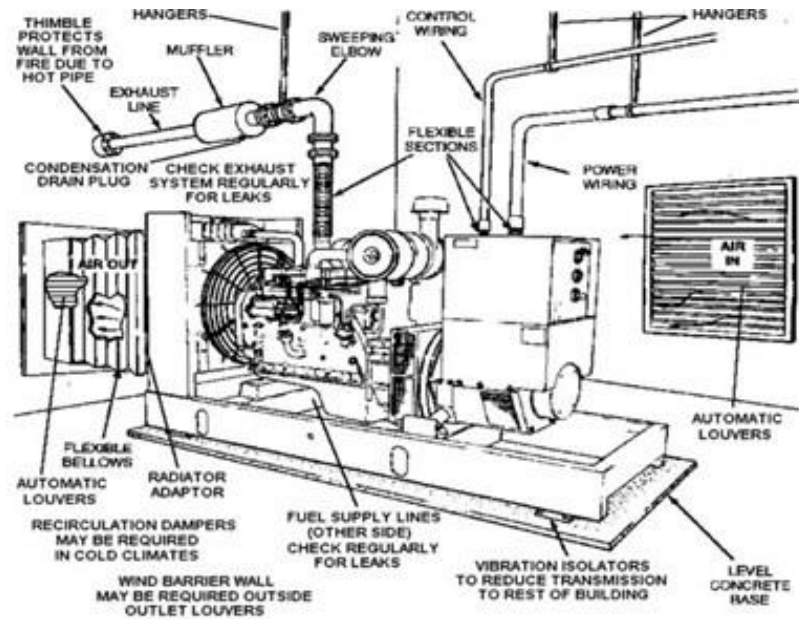
#### 4) Filter Tepi Kertas

Filter ini bekerja berdasarkan prinsip yang sama seperti filter tepi logam, namun terbuat dari piringan kertas dan penjarak. Jika elemen filter tersumbat, maka harus dikeluarkan dan diganti dengan tumpukan baru, termasuk piring kertas dan penjarak baru. Serpihan logam yang aus dapat menyebabkan kerusakan dengan menyumbat saluran minyak, dan kotoran yang terbawa akan ikut ke dalam minyak pelumas menuju carter. Setelah disaring, pelumas siap digunakan kembali.

### 3. Diesel Generator

Menurut Sularno (2019:1) Diesel Generator adalah alat yang digunakan untuk menggerakkan generator, yang berfungsi sebagai penggerak pompa dan peralatan lainnya di atas kapal. Mesin diesel generator merupakan perangkat vital yang sangat penting di kapal, karena peran generator sebagai pembangkit listrik di kapal. Sistem pelumasan dalam mesin diesel generator sangat krusial, karena jika sistem pelumasan tidak berjalan dengan baik, hal tersebut dapat memengaruhi kinerja mesin diesel generator itu sendiri.





Gambar 2. 14 Diesel Generator  
Sumber : Heri Sularni, dk (2019:15)

Beberapa komponen mesin diesel yang dilumasi minyak lumas antara lain :

a. Carter

Berfungsi sebagai tempat atau wadah minyak lumas dalam mesin diesel generator.



Gambar 2. 15 Carter  
Sumber : Rendra (2022:10)

b. Torak

Merupakan komponen dalam mesin pembentuk pembakaran dari pembakaran untuk menghasilkan tenaga untuk mesin jalan.



Gambar 2. 16 Torak

Sumber : <https://images.app.goo.gl/wpvmcT5WBxZjoSLe8>

c. Crankshaft

Berfungsi untuk merubah gerak vertikal maupun horizontal menjadi putaran atau rotasi.



Gambar 2. 17 Crankshaft

Sumber : <https://images.app.goo.gl/VXKYyXZzZH4mKASd7>

d. Camshaft

Berfungsi untuk mendorong baling-baling.

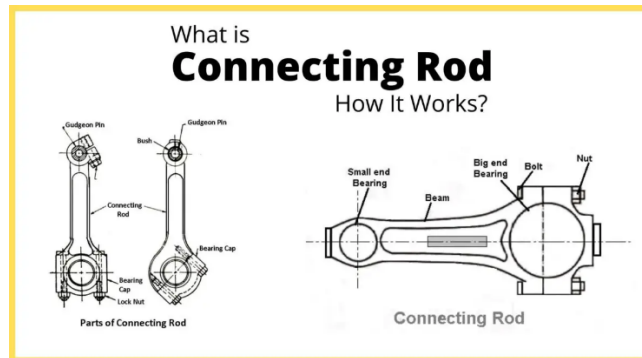


Gambar 2. 18 Camshaft

Sumber : <https://images.app.goo.gl/YMvnzK114kH4u1JF6>

e. *Connecting Rod*

Berfungsi sebagai penghubung piston dengan crankshaft.



Gambar 2. 19 *Connecting Rod*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/DXmg36tYJvuqg9va6>

f. *Main Bearing*

Berfungsi sebagai bantalam pada blok mesin sehingga menjadi penopang utama poros engkol saat berputar.



Gambar 2. 20 *Main Bearing*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/tGbvUUA1NDt8TwEr5>

g. *Rocker Arm*

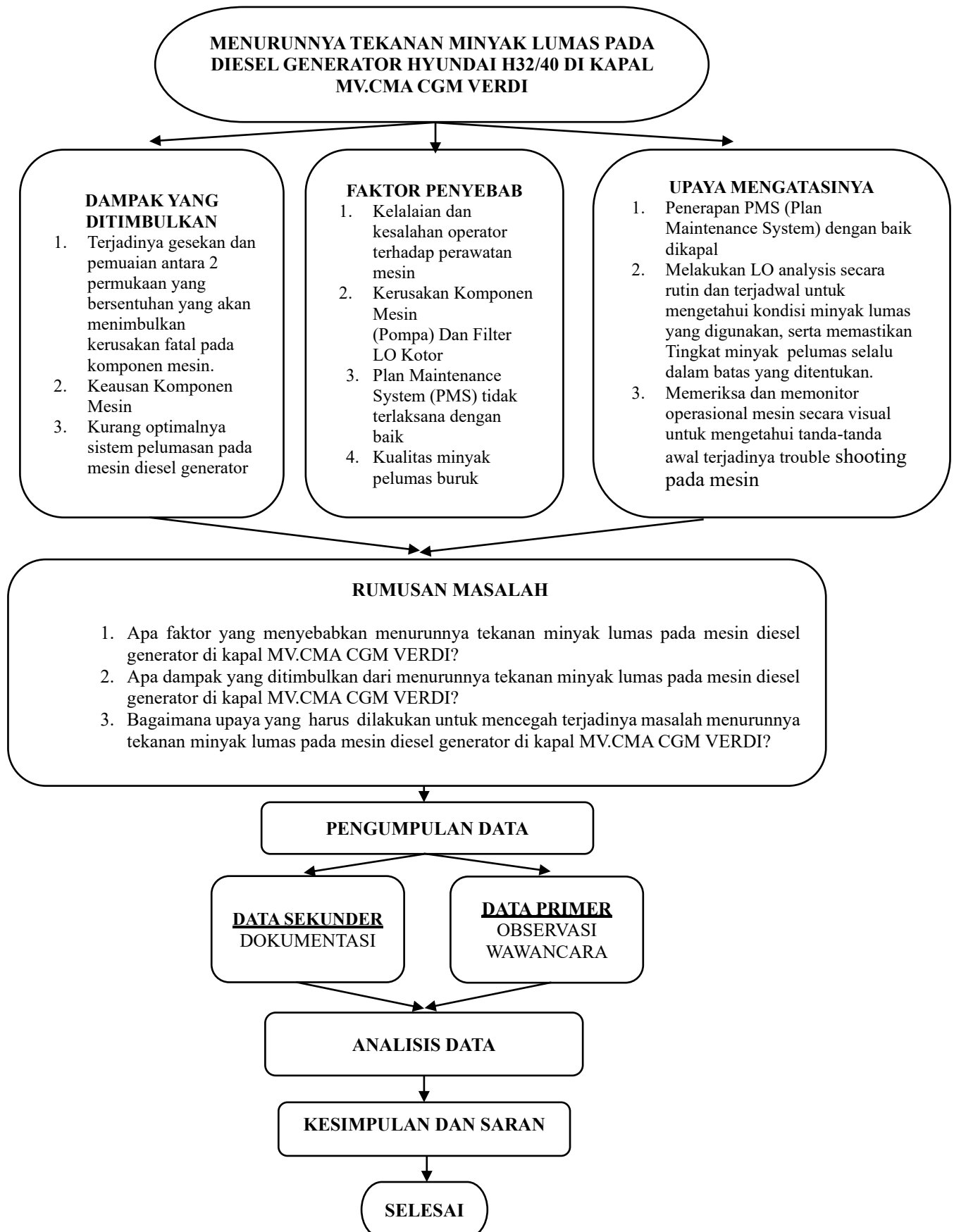
Berfungsi memampatkan katup *intake* dan *exhaust*.



Gambar 2. 21 *Rocker arm*

Sumber : <https://images.app.goo.gl/tGbvUUA1NDt8TwEr5>

### C. KERANGKA PIKIR



### **BAB III METODE PENELITIAN**

#### **A. JENIS PENELITIAN**

Diliat dari objek dan hasil penelitian yang ingin diperoleh oleh penulis, penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kualitatif dengan metode fishbone.

Menurut Kriyantono (2020:51) Penelitian kualitatif adalah penelitian yang lebih menekankan pada pendalaman data daripada jumlah data. Sampel data dipilih secara sengaja, dan pengumpulan data dilakukan dengan cara terbuka. Informasi yang diperoleh biasanya disajikan dalam bentuk gambar dan tabel, serta dianalisis melalui gambar dan teks. Penelitian kualitatif ini digunakan untuk mengembangkan penelitian dengan statistika wahana pengujian hipotesis. Sedangkan penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan menggunakan analisis, didalam penelitiannya menonjolkan prespektif subjek, proses dan makna dari penelitian dengan menggunakan landasan teori sebagai pendukung pembahasan penelitian.

Menurut Zuhri Abdussamad (2021:51) Metode penelitian kualitatif merupakan metode yang didasarkan pada filsafat postpositivisme dalam mempelajari kondisi objek secara alamiah, di mana peneliti berperan sebagai instrumen utama. Pengambilan sampel data dalam penelitian kualitatif dilakukan dengan teknik purposive dan snowball. Teknik pengumpulan data menggunakan pendekatan gabungan, sedangkan analisis data dilakukan secara induktif. Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang ada dengan memperhatikan karakteristik, kualitas, dan hubungan antar kegiatan. Dalam menguraikan dan menafsirkan data, proses ini

dilakukan secara bersamaan untuk menggambarkan kondisi sebagaimana adanya. Penelitian kualitatif memberikan gambaran umum yang fokus pada masalah atau fakta tertentu, serta menyampaikan masalah secara deskriptif untuk menjelaskan objek yang diteliti.

## **B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN**

### **1. Lokasi Penelitian**

Penulis melakukan penelitian ini saat melaksanakan praktek laut (Prala) di Perusahaan PT.Equinox Bahari Utama di kapal MV.CMA CGM VERDI.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada saat penulis melaksanakan praktek laut (Prala) di kapal MV.CMA CGM VERDI pada kontrak kedua selama kurang lebih 6 bulan terhitung dari tanggal 10 Mei 2023 sampai dengan 15 November 2023, melanjutkan kontrak pertama di kapal MV.CMA CGM EIFFEL pada tanggal 28 Oktober 2022 sampai dengan 28 April 2023.

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data pokok tentang sistem pelumasan mesin diesel generator yang akan menjadi bahan kajian dalam penulisan KIT ini . Dengan waktu tersebut penulis mempergunakan waktu dengan sebaik-baiknya untuk melaksanakan penelitian ini dan dapat dipertanggung jawabkan isi dari penulisan KIT ini.

### **C. SUMBER DATA PENELITIAN**

Sumber data merujuk pada tempat atau asal data yang dijadikan referensi. Dalam melengkapi dalam penyusunan KIT ini dibutuhkan data pendukung yang berasal dari sumber yang jelas, dan data yang diambil dimaksudkan untuk memberikan informasi yang lengkap, akurat, dan bersifat obyektif serta dapat dipertanggung jawabkan dalam meneliti permasalahan penyebab turunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator.

Sumber data yang digunakan ada 2 macam dilihat dari jenisnya antara lain :

#### **1. Data Primer**

Menurut Sugiyono (2019:356) Data primer adalah sumber data yang memberikan data secara langsung dalam pengumpulan data. Data secara langsung dikumpulkan oleh peneliti sendiri dari sumber atau tempat penelitian terjadi.

#### **2. Data Sekunder**

Menurut Sugiyono (2019:356) Data sekunder adalah data yang tidak memberikan data secara langsung ke pengumpul data. Data sekunder merupakan data pelengkap data primer yang diperoleh dari sumber dokumentasi, arsip resmi yang dikumpulkan selain dari sumber terkait.

### **D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Dalam penulisan KIT ini diperlukan data-data yang menggunakan metode sistematis sebagai pendukung agar dapat diolah dan disajikan menjadi gambaran atau pandangan, hal ini dimaksudkan agar dapat memberikan informasi yang lengkap, akurat dan bersifat obyektif, serta dapat dipertanggung

jawabkan dalam meneliti penyebab turunnya tekanan minyak lumas pada diesel generator.

Menurut Yusuf (2019:425) Keberhasilan dalam pengumpulan data yang menjadi fokus penelitian ditentukan oleh kemampuan peneliti dalam memahami dan menghargai situasi sosial yang ada. Menurut Sugiyono (2019:398) Pengumpulan data dapat dilakukan melalui berbagai sumber, latar, dan metode. Proses pengumpulan data akan dianggap selesai hanya ketika peneliti yakin bahwa data yang terkumpul telah lengkap, serta memiliki ketepatan dan kredibilitas yang jelas dan tidak dapat diragukan.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

#### 1. Teknik Observasi

Teknik observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan panca indra dalam proses memperoleh informasi yang diperlukan dalam penelitian. Untuk menjawab pertanyaan penelitian observasi dilakukan dengan memperoleh gambaran real suatu kejadian.

Pada penelitian ini observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan pada saat penulis melaksanakan praktek laut di kapal MV.CMA CGM VERDI, tentang penyebab, dampak dan upaya dari menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator di kapal MV.CMA CGM VERDI.

#### 2. Wawancara

Menurut Sugiyono (2022:25) Wawancara merupakan cara memperoleh informasi dari narasumber dengan cara sesi tanya jawab dua



orang atau lebih. Sebelum melakukan wawancara hendaknya terlebih dahulu mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan kepada narasumber. Menurut Krisyanti (2020:291) Wawancara mendalam merupakan cara pengumpulan data dengan frekuensi tinggi yang dilakukan tatap muka dengan tujuan mendapatkan data lengkap.

Melakukan tanya jawab secara langsung dengan perwira yang ada di kapal. Metode wawancara ini, efektif untuk mendapatkan informasi dan penjelasan yang lebih rinci tentang pertanyaan atau banyak hal yang belum dipahami tentang topik yang akan dibahas, diantaranya tentang penyebab, dampak dan upaya dari menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator di kapal.

### 3. Dokumentasi

Dalam pengumpulan data, informasi dapat diperoleh dari fakta yang tersimpan dalam bentuk catatan harian, arsip, foto, surat maupun hasil rapat. Data berupa dokumen ini dapat dipakai sebagai referensi tambahan untuk menggali informasi dari kejadian yang sudah terlebih dahulu terjadi. Bentuk dokumen itu bisa berbentuk gambar, tulisan, atau karya monumental seseorang yang merupakan catatan dari peristiwa yang sudah terjadi.

Dalam pengambilan data dengan dokumentasi, data yang dikumpulkan berupa data yang ada di kamar mesin atau arsip. Selain itu, penulis dapat memeriksa dan mengaitkan masalah yang terjadi terhadap turunnya tekanan minyak lumas pada mesin diesel generator.

## E. TEKNIK ANALISIS DATA

Menurut Sugiono (2019:482) Dalam analisis data, mencari dan menyusun data dilakukan secara sistematis dari hasil wawancara, catatan lapangan, serta dokumentasi. Dalam buku Sugiyono (2019:246) dijelaskan oleh Miles dan Huberman, data penelitian kualitatif berasal dari sumber yang menggunakan teknik beragam dalam pengumpulan datanya yang dilakukan secara berkelanjutan, sehingga menghasilkan Tingkat variasi yang tinggi.

*Fishbone* Diagram merupakan metode yang dikembangkan oleh Dr.Kaoru Ishikawa dimana analisis sebab akibatnya menggambarkan permasalahan dan penyebabnya disajikan dalam kerangka tulang ikan. Langkah-langkah penyusunan diagram fishbone antara lain :

### 1. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang muncul direpresentasikan dalam bentuk segitiga berupa kepala ikan dari fishbone diagram. Masalah yang teridentifikasi adalah masalah aktual yang menjadi fokus saat membuat fishbone diagram.

### 2. Identifikasi Faktor-faktor Utama

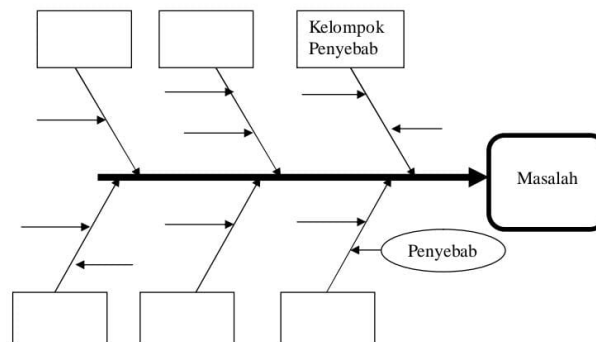
Faktor penyebab yang teridentifikasi ini membentuk komponen utama diagram tulang ikan, yang meliputi sumber daya manusia, metode yang digunakan, metode produksi, material dan lain-lain.

### 3. Menemukan Penyebab Dari Setiap Faktor

Dari setiap faktor utama penyebab masalah digambarkan sebagai tulang kecil dalam tulang utama harus ditentukan.

#### 4. Melakukan Analisis Hasil Diagram Yang Sudah Dibuat

Dapat dilihat semua akar penyebab masalah yang diidentifikasi adalah setelah membuat diagram fishbone. Dari akar penyebab masalah itulah dapat dilakukan analisis lebih lanjut mengenai makna penyebab masalah tersebut. Kemudian Solusi dapat ditemukan dalam menyelesaikan masalah dengan mengatasi penyebab terjadinya masalah.



Gambar 3. 1 Diagram *Fishbone*

Sumber : Hindri Asmoko (2016)

Konsep dasar diagram fishbone ini pada permasalahan mendasar diletakkan di kanan diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikannya, sedangkan penyebab permasalahannya digambarkan pada sirip dan duri ikannya. Kategori penyebab permasalahannya meliputi :

- a *Man* : Berkaitan dengan faktor yang berkaitan dengan manusia
- b *Machine* : Berkaitan dengan peralatan, mesin, maupun teknologi
- c *Method* : Terkait dengan metode kerja dan prosedur kerja yang tidak sesuai, tidak jelas, dan tidak diketahui.
- d *Measurement* : Berkaitan dengan data, informasi, dan system pengukuran yang digunakan
- e *Material* : Terkait dengan kualitas bahan
- f *Environment* : Terkait lingkungan disekitar