

**ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA MESIN
INDUK DI ATAS KAPAL MT.TRIAKSA17**



JUFRIADI

NIT. 18.42.226

TEKNIKA

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

**ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA MESIN
INDUK DI ATAS KAPAL MT.TRIAKSA 17**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV
Pelayaran Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Program Studi
Teknika

JUFDIADI
NIT. 18.42.226

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

SKRIPSI
ANALISA MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS PADA
MESIN INDUK DI ATAS KAPAL MT. TRIAKSA17

Disusun dan Diajukan oleh:

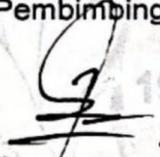
JUFRIADI
NIT. 18.42.226

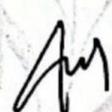
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 12 April 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

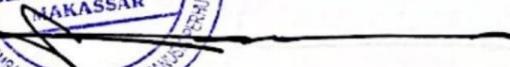

Iswansyah, S.Sos., M.Mar.E
NIP. 19731229 199808 1 001


Mahadir Sirman, S.T., M.T
NIP. 19820527 200812 1 002

Mengetahui:


Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika


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


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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia – Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Induk di Atas Kapal MT.TRIAKSA 17”

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Taruna Diploma IV, Jurusan Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Tidak dapat di sangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang – orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu.

Terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E. selaku Ketua Jurusan Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Bapak Iswansyah, S.Sos., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Mahadir Sirman, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan tulus memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis sejak dari penyusunan rencana penelitian, sampai tahap penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh Dosen penguji, staf pengajar, Pembina, instruktur, Karyawan dan Karyawati Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti proses pendidikan di PIP Makassar.
5. Bapak H. Abbas dan Ibu Hj. Nadira selaku Orang Tua penulis yang tak henti memberikan doa, material dan kasih sayangnya, serta dorongan dan semangat untuk penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Kakak – kakak dan semua keluarga besar yang juga selalu memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis.
7. Bapak Direktur Utama PT. Tridharma Wahana beserta seluruh stafnya.
8. Chief Engginer, capten, Masinis I, II,III dan seluruh crew kapal MT.TRIAKSA17.

9. Meyla Rezki Riana, selaku partner terbaik yang dengan setia dan tulus menemani dan memberi motivasi, serta dukungan dan dorongan untuk penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman – teman Moncongloe squad C.10 dan Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat dan dukungannya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan bila dipandang dari segala sisi. Tentunya dalam hal ini tidak lepas dari kemungkinan adanya kalimat – kalimat atau kata – kata yang kurang berkenan dan perlu untuk diperhatikan, Namun walaupun demikian, dengan segala kerendahan hati penulis memohon kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat dijadikan bahan masukan serta dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan bagi penulis khususnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melindungi dan memberikan berkatnya untuk kita semua. AAMIIN.

Makassar, 12 April 2022



JUFRIADI
NIT. 18.42.226

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : JUFRIADI

Nomor Induk Taruna : 18.42.226

Jurusan : TEKNIK

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

Analisa Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Induk di Atas Kapal MT.TRIAKSA17

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

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

Makassar, 12 April 2022



JUFRIADI
NIT. 18.42.226

ABSTRAK

JUFRIADI, 2022. “Analisa Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Induk diatas Kapal MT.TRIAKSA17” (Dibimbing oleh Iswansyah dan Mahadir Sirman)

Sistem pelumasan berfungsi untuk melumasi bagian mesin yang memerlukan pelumasan secara terus- menerus, sehingga minyak lumas dapat mengalir dengan tekanan normal pada bagian mesin yang memerlukan pelumasan pada saat mesin sedang beroperasi. pelumasan merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan, terjadinya suatu keterlambatan dalam proses pelumasan atau pelumasan yang tidak sempurna, maka akan mengakibatkan kerusakan pada bagian mesin yang bergesekan, menurunnya tekanan minyak lumas merupakan salah satu faktor penyebab tidak sempurnanya pelumasan pada mesin yang di sebabkan oleh beberapa faktor. Melihat hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab dan pengaruh menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk. Penelitian ini dilakukan diatas kapal MT.Triaksa17, salah satu kapal milik PT.Tridharma Wahana. Berdasarkan data yang diperoleh, maka digunakan metode analisis deskriptif kualitatif yaitu menganalisis temuan-temuan yang terdapat di lapangan dengan alat ukur berupa teori-teori yang relevan dengan masalah yang diteliti, sehingga ditemukan penyebab timbulnya masalah. Hasilnya Tekanan normal pada pompa minyak lumas mesin induk di MT.Triaksa17 2,8 kg/cm², tekanan tidak normalnya 1,8 kg/cm² dan kapasitas pompa minyak lumas 57 – 59 m³/h. Penyebab tekanan minyak lumas menurun adalah disebabkan oleh penurunan tekanan pompa, sehingga kapasitas pompa akan berkurang dan proses pelumasan pada mesin induk tidak bekerja secara optimal.

Kata Kunci : Pelumas, Tekanan Minyak , Sistem Pelumasan.

ABSTRACT

JUFRIADI, 2022. “Analysis of Lubricant Oil Pressure Drop in Main Engine on the MT. TRIAKSA17 Ship”. (Supervised By Iswansyah and Mahadir Sirman).

The lubrication system functions to lubricate engine parts that require continuous lubrication, so that lubricating oil can flow at normal pressure to engine parts that require lubrication when the engine is operating. Lubrication is one aspect that must be considered, the occurrence of a delay in the lubrication process or imperfect lubrication, it will result in damage to the engine parts that rub against each other, the decrease in lubricating oil pressure is one of the factors causing imperfect lubrication in the engine caused by some factors. Seeing this, this study aims to determine the causes and effects of decreasing lubricating oil pressure on the main engine. This research was conducted on the ship MT.Triaksa17, one of the ships owned by PT.Tridharma Wahana. Based on the data obtained, a qualitative descriptive analysis method was used, namely analyzing the findings in the field with measuring instruments in the form of theories relevant to the problem under study, so that the causes of the problems were found. The result is that the normal pressure on the main engine lubricating oil pump at MT.Triaksa17 is 2.8 kg/cm², the abnormal pressure is 1.8 kg/cm² and the capacity of the lubricating oil pump is 57 – 59 m³/h. The cause of the decrease in lubricating oil pressure is caused by a decrease in pump pressure, so that the pump capacity will decrease and the lubrication process on the main engine does not work optimally.

Keywords : *Lubricating , Oil Pressure, A Lubrication System*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Hipotesis	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Minyak Lumas	4
B. Prinsip Pelumasan	4
C. Tujuan Pelumasan	8
D. Sifat – Sifat Minyak Lumas	9
E. Karakteristik Minyak Lumas	12
F. Syarat Minyak Lumas	12
G. Klasifikasi Serta Jenis dan Penggunaan Minyak Lumas Menurut Rekomendasi Nama Dari Pabrik Pembuatannya	13
H. Komponen - Komponen Penunjang Pada Sistem Pelumasan	17
I. Prinsip Kerja Pompa Minyak Lumas Roda Gigi	19
J. Kerangka Pikir	20
BAB III	21

METODE PENELITIAN	21
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21
B. Metode Pengumpulan Data	21
C. Jenis dan Sumber Data	21
D. Metode Analisis	22
BAB IV	23
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
A. Data Spesifikasi Pompa Minyak Lumas	23
B. Hasil Penelitian	24
BAB V	38
SIMPULAN DAN SARAN	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN GAMBAR	40

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi Minyak Lumas	13
Tabel 2.2	Jenis Minyak Lumas Sesuai Anjuran Pabrik	14
Tabel 2.3	Pelumasan Jenis Fiskositas Yang Berbeda Penggunaannya	15
Tabel 4.1	Spesifikasi Pompa Minyak Lumas	23
Tabel 4.2	Hasil Pengamatan Tekanan Minyak Lumas Mesin Induk Pada Tanggal 05 Oktober 2020 di MT.TRIAKSA17	27
Tabel 4.3	Data Tekanan Minyak Lumas	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
Gambar 2.1	Prinsip Kerja Sistem Pelumasan	5
Gambar 2.2	Sistem Pelumasan Sump Kering	7
Gambar 2.3	Sistem Pelumasan Sump Basah	8
Gambar 4.1	Saat Terjadi Kebocoran Pada Pipa Akibat Rusaknya Paking	30
Gambar 4.2	Filter minyak lumas	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era globalisasi sekarang ini, teknologi telah maju dibidang pelayaran. Sarana angkutan kapal atau jenis alat apung lain yang menggunakan mesin diesel sebagai tenaga penggerak kapal, sebagai sarana angkutan barang dan penumpang antar pulau maupun Negara yang paling efisien dan terjangkau. Pihak perusahaan atau pemilik kapal menginginkan kapalnya atau armadanya beroperasi secara maksimal. Agar kapal dapat beroperasi dengan lancar guna menjaga kelancaran pengoperasian. Salah satu jalan untuk menjaga kondisi mesin kapal agar tetap beroperasi secara maksimal yaitu dengan memperhatikan sistem pelumasan pada kapal. Sistem pelumasan pada kapal sangat penting dalam kinerja hubungannya dengan motok induk yang berfungsi sebagai penggerak utama kapal.

Untuk menjaga system pelumasan tetap sempurna pada mesin, perlu dilakukan suatu tindakan pemeriksaan dan perawatan pada bagian-bagian dari system pelumasan secara berkelanjutan guna menjaga kondisi serta kendala dari system pelumasan. Apabila salah satu komponen system pelumasan kurang mendukung maka akan mengakibatkan turunnya tekanan minyak lumas. Satuan tekanan sering digunakan untuk mengukur kekuatan dari suatu cairan atau gas. Satuan tekanan dapat dihubungkan dengan satuan volume (isi) dan suhu. Semakin tinggi tekanan di dalam suatu tempat dengan isi yang sama, maka suhu akan semakin tinggi. Sedangkan Minyak lumas adalah zat cair atau benda cair yang digunakan dalam pelumasan suatu mesin untuk mengurangi terjadinya keausan akibat gesekan sekaligus sebagai pendingin serta peredam suara. Kegagalan yang terjadi pada salah satu komponen sistem pelumasan pada umumnya dapat mengakibatkan kerusakan pada motor induk serta komponen lainnya baik yang berhubungan langsung maupun yang tidak berhubungan langsung dengan pelumasan.

Diperlukan suatu sistem pelumasan yang teratur dan sistematis. Pelumasan sangat diperlukan pada mesin diesel sebagai penggerak utama,

beserta instalasi pendukungnya. Penggunaan minyak lumas yang tepat dan sesuai dengan putaran motor diesel akan memberi manfaat yang besar bagi pengoperasian kapal. Diperlukan beberapa hal dalam sistem pelumasan ini adalah bagaimana menghasilkan pelumasan yang optimal dalam berbagai keadaan, baik itu dari jenis bahan pelumas atau sistem kerja motor diesel. Bila sistem pelumasan kurang memuaskan akan mengakibatkan kerusakan pada lapisan minyak pelumas dan mengakibatkan keausan serta memperpendek usia pakai motor diesel. Hal ini terjadi karena tidak ada pelumasan yang sempurna untuk menghindari gesekan.

Latar Belakang Tekanan minyak lumas normal adalah $2,8 \text{ kg/cm}^2$ dan jika tekanan minyak lumas menurun hingga $1,8 \text{ kg/cm}^2$ ini dinyatakan tekanan minyak lumas menjadi tidak normal. sehingga mesin tidak bekerja dengan stabil yang pada akhirnya dapat menghambat operasional kapal. Mengingat pentingnya fungsi pelumasan pada motor diesel, maka penulis tertarik mengadakan penelitian tentang menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin kapal induk yang dituangkan dengan judul **“Analisa Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Induk Di Atas Kapal MT.TRIAKSA 17”**.

B. Rumusan Masalah

Mengingat masalah yang dapat dikembangkan dari judul tersebut, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Faktor – faktor apakah yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas ?
2. Bagaimanakah pengaruh penurunan tekanan minyak lumas pada motor induk?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini tidak mengkaji seluruh faktor yang mempengaruhi permasalahan naiknya temperature, namun hanya sebatas ruang lingkup temperature, aliran, gesekan, kerugian – kerugian kecil, system pelumasan, alat mekanis dan viskositas minyak lumas saja. Dari identitas masalah sebelumnya, hanya 5 faktor gejala saja yang diteliti yakni, temperatur, sistem

pelumasan, aliran dan viskositas minyak lumas, alat mekanis dan gesekan. Objek yang diteliti hanya difokuskan kepada pelumasan komponen-komponen dan pengaruhnya terhadap naiknya temperatur minyak lumas. Fokus penelitian ini tidak dilakukan pada keseluruhan sistem pada mesin induk hanya pada bagian-bagian dan sistem yang berpengaruh terhadap sistem pelumasan.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian tentang menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk di atas kapal dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab menurunnya tekanan minyak lumas.
2. Untuk mengetahui pengaruh menurunnya tekanan minyak lumas pada motor induk.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan agar bermanfaat bagi para pembaca yang berkaitan dengan judul penelitian ini. Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai penambah wawasan dan bahan informasi bagi masyarakat maritime tentang penyebab terjadinya penurunan tekanan minyak lumas.
2. Pembaca dapat mengetahui pengaruh penurunan tekanan minyak lumas pada motor induk.
3. Sebagai bahan penelitian lebih lanjut.

F. Hipotesis

Faktor-faktor penyebab terjadinya penurunan tekanan minyak pada mesin induk:

1. Diduga tidak bekerjanya pompa minyak lumas.
2. Diduga terjadinya kettersumbatan pada saringan minyak lumas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Minyak Lumas

Menurut V. Maleev (1991:185). [8] minyak lumas adalah zat cair atau benda cair yang digunakan dalam pelumasan suatu mesin untuk mengurangi terjadinya kerusakan akibat gesekan sekaligus sebagai pendingin pada mesin tersebut. Pelumas merupakan salah satu bahan yang penting dalam pengoperasian mesin kapal agar bekerja secara optimal, dan memberikan pelumas yang salah dapat mengakibatkan mesin mengalami kerusakan. Sedangkan Viskositas (Viscosity), adalah suatu angka yang menyatakan besarnya perlawanan/hambatan dari suatu bahan cair untuk mengalir atau ukuran besarnya tahanan geser dari bahan cair.

B. Prinsip Pelumasan

Menurut Bruce, R.W, [1] Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal (2001) Sistem pelumasan motor diesel pada prinsipnya adalah : "Untuk mengurangi gesekan yang terjadi antara permukaan bagian motor yang bergerak dan bagian yang lain dengan cara memberikan minyak pelumas kepadanya".

Menurut Qi, x (2011), [2] Manajemen Perawatan mesin (1998 : 209) system pelumasan motor diesel pada prinsipnya adalah : "Untuk menjamin kelemahan bahan karena beban-beban extra yaitu dari getaran mesin".

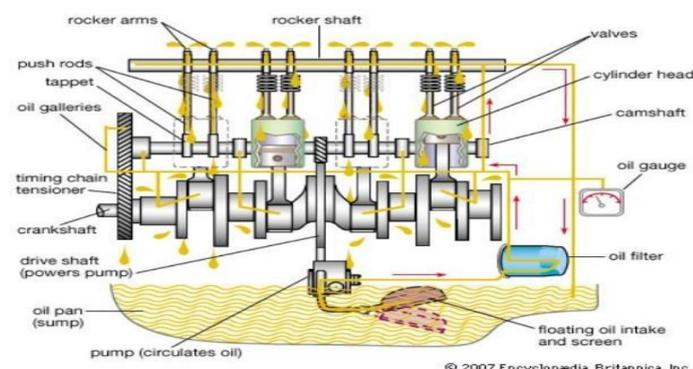
Salah satu sistem yang harus disediakan dalam sebuah mesin adalah sistem pelumasan. Berbeda dengan sistem permesinan lain, pada sistem pelumasan tidaklah mempengaruhi proses kerja mesin secara langsung. Namun tetap sistem ini wajib keberadaannya pada mesin. Pada mesin untuk mengurangi getaran antara bagian-bagian yang bergerak dan untuk membuang panas, maka semua bearing dan dinding dalam dari tabung-tabung silinder diberi minyak pelumas.

Minyak pelumas dalam bak minyak mula-mula dialiri ke katup pengatur melalui lapisan kemudian di hantar ke pentingan minyak. Minyak yang diinginkan itu melalui saringan dan mengalir ke semua bagian mesin yang bersangkutan (poros engkol, pena engkol, silinder poros hubungan dan mekanisme katup), kemudian menetes ke bak minyak. Perlu diperhatikan bahwa minyak pelumas perlu ditambah sampai ke tingkat tertentu karena jika kurang bagian-bagian mesin dapat melekat.

Poros engkol dan bantalan utama dilumasi dari sisi bawah ataupun sisi atas penahan bantalan. Pena engkol seringkali dilumasi melalui lubang minyak yang dibuat pada poros engkol dari bantalan utama, tetapi ada juga yang dilumasi minyak yang dialirkan dari batang engkol. Pena torak dilumasi melalui lubang yang dibuat dalam batang engkol, melalui wadah minyak dialirkan pena engkol. Batang engkol die – forged tanpa lubang minyak dapat dilengkapi dengan pipa baja pelumas di sebelah batang engkol.

Tekanan dalam silinder mesin diesel sangat tinggi dibandingkan mesin pembakaran dalam lainnya. Selain itu, bantalan poros engkol tidak dapat berukuran besar menurut konstruksi mesin jadi bantalan poros engkol harus dilumasi dengan cukup karena selalu mengalami tekanan tinggi karena bahan yang diberikan pada bantalan ini tampak, celah bantalan yang besar tidak dapat diberikan. Untuk melumasi bantalan-bantalan dengan celah kecil perlu tekanan pemasukan minyak pelumas yang tinggi.

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Sistem Pelumasan



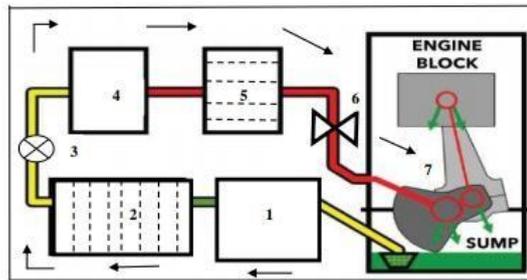
Sumber : jurnal system pelumasan

Tekanan dalam silinder mesin diesel sangat tinggi dibandingkan mesin pembakaran dalam lainnya. Selain itu, bantalan poros engkol tidak dapat berukuran besar menurut konstruksi mesin jadi bantalan poros engkol harus di lumasi dengan cukup karena selalu mengalami tekanan tinggi karena bahan yang diberikan pada bantalan ini tampak, celah bantalan yang besar tidak dapat diberikan. Untuk melumasi bantalan-bantalan dengan celah kecil perlu tekanan pemasukan minyak pelumas yang tinggi.

Sebagai salah satu cara untuk menjaga komponen mesin dari kerusakan, sistem pelumasan memiliki beberapa jenis tergantung dari kebutuhan mesin yang akan diberikan perlakuan pelumasan. Pelumasan pada mesin diesel dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Sistem pelumasan kering. (Dry Sump System) Sistem pelumasan motor yang tidak memanfaatkan karternya sebagai penampung minyak pelumas, tetapi menggunakan tanki tersendiri diluar motor. Minyak pelumas yang jatuh kedalam sump, selanjutnya dialirkan dengan pompa, melalui sebuah filter, dan dikembalikan lagi kedalam tangki supply yang terletak diluar daripada motor tersebut. Pompa ini mempunyai kapasitas yang besar, sehingga dapat mengosongkan sama sekali sumpnya. Pada umumnya dengan system ini di pergunakan sebuah oil cooler, baik yang menggunakan air atau udara sebagai media pendinginan untuk keperluan pendinginan dari minyak pelumas Untuk mengurangi getaran antara bagian-bagian yang bergerak dan untuk membuang panas, maka semua bearing dan dinding dalam dari tabung-tabung silinder di beri minyak pelumas.

Gambar 2.2 Sistem Pelumasan Sump Kering



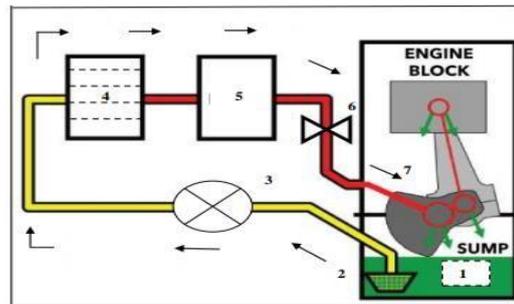
Sumber : Engine Room MT. TRIAKSA 17

Keterangan:

- 1) Tangki Penampungan
- 2) Filter
- 3) Oil pump
- 4) Pendingin
- 5) Filter
- 6) Relief valve
- 7) Bagian mesin yang dilumasi

2. Sistem pelumasan basah (Wet sump system) Sistem pelumasan sump basah ialah system pelumasan motor yang memanfaatkan karternya sebagai penampung minyak pelumas. Dalam system ini dibagian bawah daripada karter sebuah piringan (pan) yang juga merupakan tangki supply dan ada kalanya sebagai alat pendingin untuk minyak pelumasnya, minyak yang jatuh menetes dari silinder dan bantalan-bantalan, kembali ketempat ini, untuk selanjutnya dialirkan kembali dengan sebuah pompa minyak kedalam system pelumasnya.

Gambar 2.3 Sistem Pelumasan Sump Basah



Sumber : Engine Room MT. TRIAKSA 17

Keterangan:

- 1) Tangki penampungan
- 2) Saringan hisap (strainer)
- 3) Pompa minyak pelumas
- 4) Saringan (filter)
- 5) Pendingin minyak pelumas
- 6) Relief valve
- 7) Bagian mesin yang dilumasi

C. Tujuan Pelumasan

Menurut Renner, P. (2019). [5] menyatakan bahwa “Perawatan dan perbaikan motor diesel penggerak kapal, Jika ditinjau lebih dalam sistem pelumasan dengan minyak ternyata mempunyai berbagai tujuan yang sangat menguntungkan proses kerja motor”. Misalnya sebagai berikut:

1. Sebagai penyerap

Minyak pelumas dapat meredam panas yang dihasilkan dari gesekan yang terjadi yang terjadi antara bagian-bagian motor sehingga sistem pelumasan harus selalu dikontrol untuk mencegah kerusakan.

2. Sebagai pembersih

Minyak pelumas dapat mencegah karat dan kekasaran yang timbul di permukaan karena pembakaran. Keadaan ini harus dihilangkan dari motor melalui sistem pelumasan yang baik.

3. Sebagai pemisah

Minyak pelumas dapat berlaku sebagai pemisah (sil) antara cincin torak dan silinder. Cincin torak yang telah disetel tak akan mampu menahan gas tanpa bantuan minyak pelumas pemisah tersebut.

4. Sebagai pelindung

Pada motor yang sedang beroperasi bagiannya yang harus dilindungi dengan menggunakan minyak pelumas. Dapat dicegah gejala beban motor yang sifatnya merusak. Pada keadaan beban harus segera diserap atau dikurangi untuk mencegah terjadinya kemsakan pada motor. Misalnya, kekuatan tekan yang dihasilkan dari serangkaian torak, batang torak, batang penghubung, dan poros engkel. Pada beban penuh keadaan ini dapat mencapai kekuatan 5000 PSi (350 kg/cm³). Tanpa adanya sistem pelumasan, bantalan-bantalan yang ada pada motor akan mudah hancur.

5. Sebagai peredam getaran

Sistem pelumasan akan mampu mengurangi getaran apabila secara kontinyu dapat memberi dan mempertahankan minyak pelumas pada bagian motor yang bergerak.

D. Sifat – Sifat Minyak Lumas

Sifat-sifat dan kualitas minyak pelumas Menurut Partike, S (2009).

[3] sifat-sifat dan kualitas minyak pelumas terbagi atas :

1. Viskositas

Untuk minyak pelumas motor diesel dan lainnya seperti diketahui ada delapan tingkatan kekentalan minyak pelumas yang dimaksud dengan kekentalan itu adalah sebenarnya tidak lain dari tahanan aliran yang tergantung dari kental atau enceranya minyak pelumas tersebut.

2. Warna

Warna pada minyak pelumas biasanya sebagai tanda pengenal saja. Dari warnanya minyak pelumas dapat mulai dari warna yang terang sampai warna yang gelap. Keberadaan warna terang ataupun gelap disebabkan karena fraksi-fraksi titik didih. Makin tinggi titik didih minyak pelumas, maka warna semakin

gelap. Hal ini disebabkan warna gelap alamiah dari ikatan fraksi berat seperti Heavy Oil dan lain-lain.

3. Titik nyala

Titik nyala pada minyak pelumas adalah suhu terendah dimana minyak dipanasi dengan peralatan standar sehingga menghasilkan uap yang dapat dinyalakan dalam pencampuran dengan udara. Tujuan mengetahui titik nyala suatu produk minyak pelumas adalah untuk mengetahui kondisi maksimum yang dapat dihadapi minyak pelumas tersebut. Titik nyala merupakan sifat fisika yang sangat penting yang harus diketahui dari produk hasil minyak bumi, baik itu minyak pelumas atau bahan bakar yang lain. Apabila diketahui titik nyala suatu produk minyak pelumas, maka akan dapat menerapkan produk tersebut dengan tepat, hal ini memberikan perlindungan mesin dan memberikan keamanan pada orang yang memakainya.

4. Oksidasi

Oksidasi adalah suatu reaksi kimia yang terjadi antara oksigen dari udara dengan hidrokarbon dari minyak pelumas. Minyak pelumas untuk motor diesel atau mesin induk akan berhubungan erat dengan zat asam dari udara. Bila karena hal tersebut 16 minyak pelumas akan beroksidasi, maka akan terbentuk produk cairan kental asam yang menyumbat saringan dan menyerang bagian motor. Selain stabilitas terhadap oksidasi dapat ditingkatkan dengan mengeluarkan ikatan yang mudah dioksidasi sewaktu rafinasi atau penyaringan, maka tahanan terhadap oksidasi dapat ditingkatkan secara extra dengan memberikan zat tambahan. Biasanya oksidasi terjadi pada minyak pelumas berlangsung sangat lambat, dibawah kondisi ruangan tetapi akan dipercepat bila suhu naik sampai 200°F keatas. Adapun hal yang mempengaruhi terjadinya oksidasi adalah lingkungan yang lembab, makin lembab udara makin besar kemungkinan terjadinya oksidasi karena makin besar kandungan oksigen.

5. Kandungan air

Air pada dasarnya sangat sedikit dapat menguraikan dan melarutkan dalam minyak pelumas pada suhu yang normal. Bahwa dengan adanya air di dalam minyak pelumas sangat tidak diharapkan, apabila ada air dalam minyak pelumas akan berakibat besar korosi yang terjadi pada metal yang didinginkan serta menyebabkan rusaknya mesin

6. Detergen

Pada pembakaran dengan bahan sebuah silinder motor diesel atau induk terbentuk produk pembakaran yang sebagian berbentuk padat dan dapat mengendap di bagian mesin, khususnya pada torak, pegas torak dan alur pegas. Nilai tersebut dapat mengakibatkan terikat erat pegas dalam alur juga akan menyumbatnya, misalnya pintu masuk pada motor 17 2 tak tertutup sebagian oleh endapan produk tersebut. Dengan menambahkan detergen, maka endapan yang melekat tersebut dapat dilepaskan dan ikut terbawa oleh minyak pelumas.

7. Titik beku

Hal ini diartikan suhu yang mengakibatkan minyak pelumas menjadi beku artinya menjadi padat. Semakin banyak paraffin yang dikandung dalam minyak pelumas semakin tinggi pula titik beku. Untuk minyak pelumas yang digunakan pada motor induk dan motor bantu, titik beku tersebut tidak menjadi masalah.

8. Dispersan

Zat ini mempunyai tugas untuk membagi produk pembakaran yang padat ke seluruh persediaan minyak pelumas dalam bentuk yang halus dan melayang. Dengan demikian maka pengendapan zat dapat dicegah. Dispersan tersebut pada umumnya dapat dipergunakan dalam berbagai kombinasi dengan detergen. Sifat “detergen/dispersan” suatu minyak pelumas sangat penting untuk pelumasan silinder, dan juga untuk pelumasan pada motor torak trunk yang menggunakan minyak yang sama untuk pelumasan silinder dan pelumasan penata gerakannya.

E. Karakteristik Minyak Lumas

Pada dasarnya minyak lumas yang digunakan pada suatu mesin haruslah sesuai dengan daerah operasional dan kerja yang dihasilkan dari mesin tersebut. Maka dari itu, perusahaan-perusahaan minyak lumas berusaha membuat minyak lumas yang sesuai dengan karakteristik dan bahan yang dapat memenuhi kebutuhan dari mesin tersebut.

Di atas Kapal minyak lumas yang digunakan sesuai dengan manual book yang dikeluarkan oleh perusahaan yang membuat mesin tersebut. Minyak lumas yang digunakan adalah MLC 30 "sistem Oil" yang berfungsi untuk M/E Sys Oil, shaft Bearing, Stem Tube dan A/E Sys Oil.

Menurut Zhu, K (2004). [6] Operasi Mesin dan Pemeliharaan Mesin Diesel, minyak lumas tersebut adalah termasuk dalam spesifikasi minyak diesel kerja menengah, SAE 30 serta specific gravitynya (SG) pada 60°F (16°C) adalah 0,9250.

F. Syarat Minyak Lumas

Berbagai jenis minyak pelumas yang dapat kita jumpai sekarang ini dipasaran namun hanya sedikit yang memenuhi Tandamutu.

Menurut MALEEV, terjemahan Priambodo 1995,h191; Wiranto 1999,h50. [9] Minyak pelumas yang ideal harus memenuhi persyaratan antara lain sebagai berikut:

1. Memelihara film yang baik pada dinding silinder sehingga mencegah keausan pada lapisan silinder, torak cincin torak.
2. Mencegah pelekatan cincin torak
3. Merapatkan kompresi dalam silinder.
4. Tidak meninggalkan endapan karbon.
5. Mencegah keausan bantalan.
6. Penggunaannya hemat dan memungkinkan pemakaian yang lama.
7. Mempunyai sifat yang baik pada saat start yang dingin.

8. Dapat digunakan pada sembarang jenis saringan dan penggunaannya pun hemat.

G. Klasifikasi Serta Jenis dan Penggunaan Minyak Lumas Menurut Rekomendasi Nama Dari Pabrik Pembuatannya

Menurut F, Guo. [10] Panduan Reparasi Mesin Diesel, Pedoman Ilmu Jaya Jakarta

1. Klasifikasi API (The American Petroleum Institute, Engine Service Classification) atau berdasarkan Us Military Specification untuk minyak pelumas yang digunakan adalah :

Tabel 2.1 Klasifikasi Minyak Lumas

Klasifikasi API	US Military Spec	Penggunaan dan Kualitas Oli
CA	Mil-L-2104 A	Digunakan untuk mesin diesel operasi beban ringan yang mengandung detergent dispersant anti oksidan
CB	Mil-L-2104 A	Digunakan untuk mesin diesel operasi beban sedang dengan bahan bakar kualitas rendah. Yang mengandung detergent dispersant, anti oksidan.
CC	Mil-L-2104 B	Mengandung sejumlah besar detergent-dispersant, anti oksidan.
CD	Mil-L-2104 C	Dapat digunakan dalam mesin diesel Turbo Charged dan dapat juga digunakan dalam mesin bensin dengan pelayanan kondisi mesin operasi temperature sedang.
CF4		Digunakan untuk mesin diesel Turbo Charged dengan

	Mil-L-2104 D	kandungan Sulfur solar kecil. Sedangkan kandungan detergent-disersent dalam jumlah besar. Mempunyai viscosity indeks tinggi mengandung addictivis detergent-disersent tinggi, anti oksida, anti karat, anti aus, dan anti busa yang digunakan untuk mesin diesel Turbo Charged.
--	--------------	---

2. Beberapa jenis minyak lumas yang digunakan sesuai rekomendasi nama dari pabrik pembuatnya:

Tabel 2.2 Jenis Minyak Lumas Sesuai Anjuran Pabrik

Penyalur	Nama/Jenis	Less Than 10°C	ME Number		More Than 35°C
			20°C	20°- 35°C	
Shell	Shell Rimula-X	10w,	20w/20w	30,40	50
	Shell Argina-T	20/20w	20	30,40	50
	Shell Rimula-D	10w		30,40	
Caltex	RPM delo Oil	10w	20 20	30,40	-
	RPM multi-service oil Delo	10w, 20/20w		30	
Mobil	Delvac Special	10w	20w 20w-	3D	-
	Delvac 20w-40	20w-40	40 20/20w	-	-
	Delvac 1100	10w,	20/20w	30,40	50
	seris Delvac 1200 seris	20/20w		30,4084	50
Esso	Estor HD ESSO	10w	20	30,40	-
	lube HD Standart		20	30,40	50

B.P	B.P. Energol ICMB for B.P, Energol DS- 3	20w	20w	40w	50
-----	--	-----	-----	-----	----

Menurut Junhong, Z. [7], Elemen Mesin Jilid I menjelaskan “berbagai bahan pelumas jenis viskositas yang berbeda dan penggunaannya yang disediakan perusahaan minyak”.

Tabel 2.3 Pelumasan Jenis Viskositas Yang Berbeda Penggunaannya

NO. MINYAK	NAMA MINYAK	MASSA JENIS P 15 (kg/dm ³)	VISCOSITAS (est)		PENGGUNA AN
			50°C	100°C	
1	Minyak mobil Veloelite No. 6	0,866	8,3	2,9	Minyak spindle
2	Minyak shell Maoma W71	0,900	114	18	
3	Minyak shell Macoma W77	0,910	225	30	Kotak roda gigi industry
4	Esso pen-o-led EP3	0,945	145	17,5	

5	Minyak shell Omala 37	0,890	49	11	Minyak kotak roda gigi«
6	Minyak shell Omala 81	0,917	324	38	Berbahan tinggi
7	Esso Spartan EP 3	0,895	115	18,0	
8	Minyak s23,9shell rivela 75	1,025	92	23	Minyak kotak roda gigi sirrtesis, pelumasan jangka panjang
9	Tresso	0,873	23,9	6,1	Instalasi pengangkat Hidrolis
10	BP Energol Lpt 50	0,907	15,7	3,9	Minyak mesin pendingin
11	Mobi Dte medium	0,878	29	6,5	Minyak turbin uap
12	BP super viscostatic 20W-50	0,889	75,7	17,8	Minyak motor
13	Essounifio10W-50	0,878	75,5	17,2	Daerah luas
14	Minyak shell turbo 27	0,870	25	5,8	Minyak turbin pesawat

15	Minyak esso ekstra turbo 2380	0,975	17,5	5,1	Tebang
16	Minyak kotak roda gigi esso 6 x 80	0,910	51,9	9	Minyak kotak roda gigi hipolda-
17	Petroleum	0,813	1,4-	86	
18	(Air)	0,9991	0,554-		

H.

Komponen - Komponen Penunjang Pada Sistem Pelumasan

Triyono. 1998.63-3. Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel penggerak kapal. yogyakarta. [11] Sistem pelumasan motor dikelompokkan atau dua jalur kerja, yaitu pelumasan bagian dalam motor dan bagian pelumasan bagian luar motor. Bagian dalam motor terdiri atas bagian-bagian sangat prinsip bagi kerja suatu motor, sedangkan bagian luar sistem itu berfungsi membantu atau mendukung pemenuhan jumlah pelumasan harus dipenuhi, temperature, dan pembebasan dari kotoran. Untuk memenuhi kebutuhan akan minyak pelumas, sistem pelumasan sebuah motor harus mempunyai bagian-bagian yang saling mendukung. Adapun bagian-bagian dari sistem pelumasan yaitu :

1. Bak minyak atau karter

Dari bagian sistem pelumasan yang ada, salah satu bagiannya adalah bak penampungan minyak pelumas yang sering disebut karter. Bak penampungan tersebut berada dibagian bawah motor dan dapat dipergunakan untuk mengulangi kegiatan pelumasan secara beraturan. Bagian bak minyak pelumas ini dilengkapi pula dengan

tempat untuk mengeringkan atau mengetap minyak pelumas yang telah kotor.

2. Saringan minyak pelumas

Pada saringan minyak lumas dikenal adanya dua jenis alat pembersih yaitu saringan dan tapisan. Dari kedua jenis tersebut terdapat perbedaan fungsi. Tapisan dipasang untuk mencegah agar minyak lumas bebas dari potongan-potongan benda, mur yang terlepas, paking yang sobek, serta kerak pipa yang terbawa arus. Saringan atau filter merupakan alat yang dapat menyaring partikel-partikel yang halus agar tidak menyatu dan ikut arus minyak pelumas.

3. Pompa minyak lumas

Pompa ini berfungsi untuk memasok minyak pelumas pada bagian motor yang memerlukan menurut kebutuhan yang diizinkan. Pompa pelumas bergerak dengan bantuan nok atau beberapa motor yang digerakkan oleh poros engkol.

4. Pendingin minyak

Sirkulasi minyak dalam motor mengakibatkan minyak menjadi sangat panas dan encer. Oleh karena itu, perlu diadakan pendinginan guna mengurangi panas yang diakibatkan oleh pembakaran, gesekan dan sebagainya. Dilihat dari pentingnya fungsi minyak pelumas, maka pendingin minyak harus bekerja sebaik mungkin agar minyak yang akan masuk kembali kedalam motor sudah dalam keadaan dingin. Suhu yang disyaratkan bagi minyak pelumas untuk memasuki tangki penekan motor adalah tidak lebih dari 47°C , sedangkan minyak pelumas yang meninggalkan bak karter tidak boleh lebih dari 71°C .

5. Alat Pengaman Untuk menjamin kelangsungan jalannya, sistem pelumasan, perlu ditempatkan alat sensor untuk mengetahui keadaan aliran sistem pelumasan. Adapun alat yang dipakai untuk

mempertimbangkan keadaan yang tidak diinginkan adalah alat pengukur suhu, pengukur tekanan, serta pengukur ketinggian minyak pelumas.

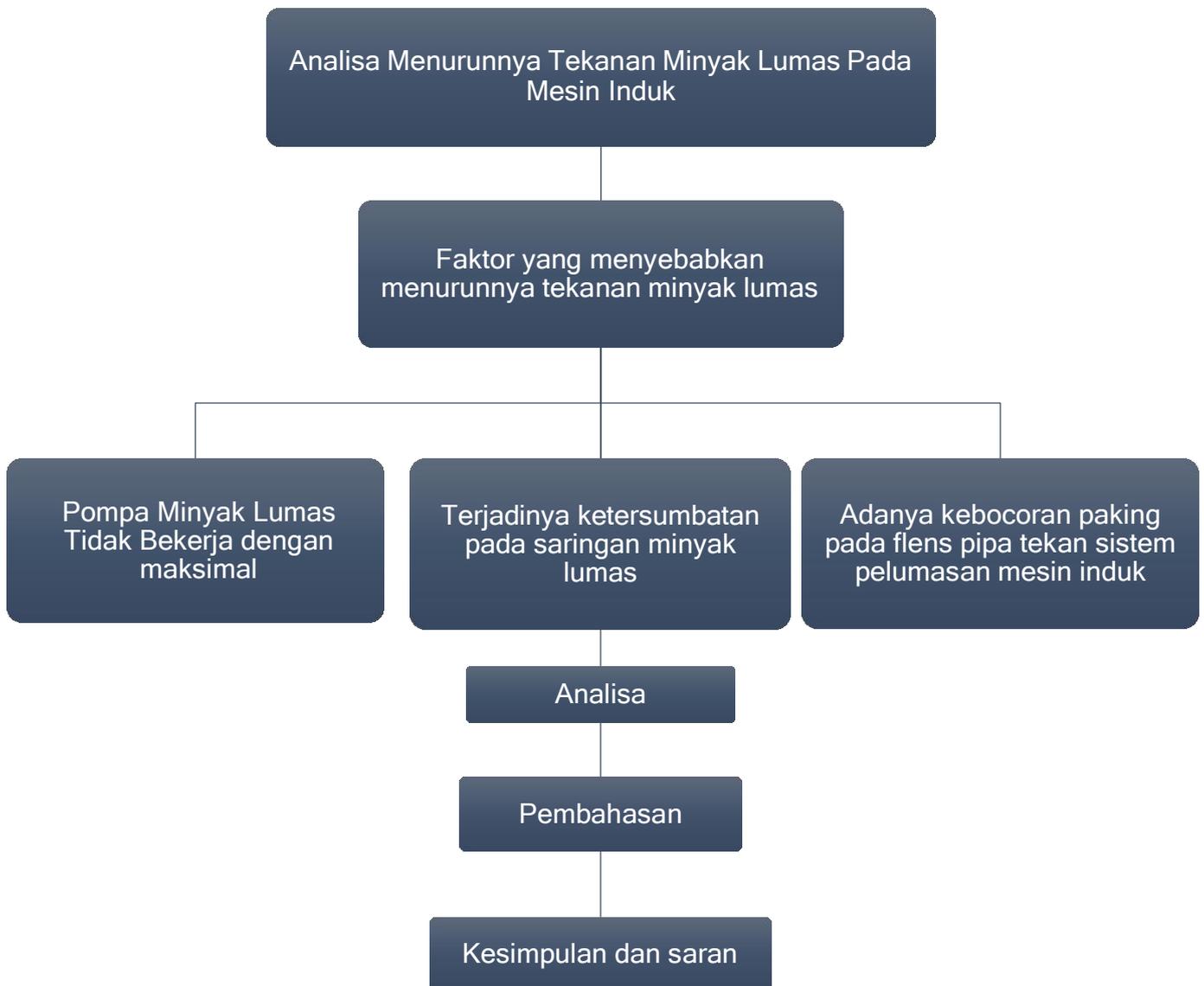
I. Prinsip Kerja Pompa Minyak Lumas Roda Gigi

Pada umumnya mesin diesel menggunakan pompa roda gigi untuk mengalirkan minyak lumas dengan tekanan dan juga membilas minyak dari penampungan. Dalam operasi penampungan kering, pompanya dibuat dengan gigi lurus atau heliks dan secara umum menyerupai pompa roda gigi yang digunakan untuk perpindahan minyak bahan bakar.

Untuk keperluan dikapal, pompa minyak lumas dapat berada dalam bak motor dan dapat juga berada di luarnya. Menurut Ltd, T (2014). [4] Motor Diesel Putaran Tinggi. Cara kerja pompa minyak lumas jenis roda gigi sebagai berikut:

Konstruksi pompa oli roda gigi terdiri atas dua buah roda gigi yang terletak pada sebuah rumah pompa. Pada rumah pompa terdapat dua saluran yaitu saluran masuk dan saluran keluar. Celah antara gigi-gigi roda gigi dengan dinding dalam rumah pompa sangat kecil. Kedua roda gigi berfungsi sebagai penggerak gigi jika salah satu roda gigi bergerak ke kiri maka roda gigi yang satunya bergerak ke kanan. Akibatnya ruangan yang dihubungkan dengan bak oli akan mengalami kevakuman atau pengisapan sehingga oli mengalir ke ruangan pemasukan, Oleh kedua roda gigi tersebut oli dialirkan ke ruangan pengeluaran yaitu ruangan yang berhubungan dengan saluran pelumasan. Akibat tekanan yang timbul pada ruangan pengeluaran oli, mengalir ke saluran pelumasan. Semakin cepat putaran pompa, tekanan dan jumlah oli yang dialirkan semakin besar.

J. Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat dan waktu dilaksanakannya penelitian, direncanakan pada melaksanakan praktek laut di atas kapal selama satu tahun (12 bulan) dengan mengumpulkan data-data

B. Metode Pengumpulan Data

Data informasi yang diperlukan untuk penulisan skripsi ini dikumpulkan melalui:

1. Metode Lapangan (Field Research), yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengadakan peninjauan langsung pada objek yang diteliti. Data dan informasi dikumpulkan melalui:
2. Metode observasi (survey), yaitu mengadakan pengamatan secara langsung di lapangan dimana penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal.
3. Tinjauan Kepustakaan (Library Research), yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur, buku-buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti.

C. Jenis dan Sumber Data

Untuk menunjang kelengkapan pembahasan skripsi ini di peroleh data dan sumber

1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari tempat penelitian yang terdiri atas observasi secara langsung dan wawancara di tempat penelitian.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang di dapat dari sumber keputustakaan seperti literatur, bahan kuliah dan data dari perusahaan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

D. Metode Analisis

Analisis adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data, yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi dengan cara memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari. Kemudian menarik kesimpulan, sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Dalam penelitian ini penulis menganalisa data-data yang diperoleh dari hasil penelitian, berupa fakta-fakta yang terjadi di atas kapal MT. Triaksa17.

Kegiatan yang dilakukan setelah memulai langkah untuk menganalisa yaitu mengadakan praktek laut di kapal untuk mengetahui situasi dengan bekal pengetahuan dari pada yang didapatkan lewat studi kepustakaan, dan juga studi dokumentasi. Kemudian dibandingkan dengan teori yang ada sehingga bisa diberikan solusi untuk masalah tersebut. Selanjutnya kita memulai identifikasi masalah-masalah yang ada dan menetapkan apa yang menjadi tujuan dan masalah yang kita temui, maka kita dapat menentukan metode penelitian yang sesuai.

Dari pada yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas, maka kita dapat mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang telah diperoleh diolah sesuai dengan teori dan metode yang kita telah ditetapkan dari awal sebelum kita melakukan pengumpulan data. Data yang telah kita olah kemudian kita analisa hasil yang diperoleh dengan membandingkan hasil-hasil dari disiplin teori yang kita gunakan. Dari hasil pengolahan data yang kita analisa kemudian kita membuat pembahasan mengenai hal tersebut. Penyajian data dengan mendisplaykan data, maka akan memudahkan untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah difahami tersebut.

Setelah semuanya dianggap selesai, maka kita boleh menarik sebuah kesimpulan dari pada yang telah kita analisa dan bahas. Kemudian kita juga memberikan saran apa yang sesuai dengan apa yang kita simpulkan Dan ini dapat menampilkan bahan masuk dalam meningkatkan kinerja sistem pelumasan. Barulah langkah-langkah ini di anggap selesai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Spesifikasi Pompa Minyak Lumas

Tabel 4.1. Spesifikasi Pompa Minyak Lumas

ITEMS			
B O R E	DISCHARGE	Mm	125
	SUCTION	Mm	150
DISCHARGE PRESSURE		kgf/cm ² G	4
SUCTION PRESSURE		kgf/cm ² G	-0.5
TOTAL PRESSURE		kgf/cm ²	5.5
CAPACITY		M ³ /h	57-59
SAFETY V. PRESSURE		kgf/cm ² G	4.2
SERVICE		L.O.	
M O T	OUT PUT	Kw	22
	VOLTAGE	V	440
	FREQUENCY	Hz	60

O R	No. OF REVOLUTION	r/min	1800
	GUARANT.VIS.FOR POWER	c.St	800
	GUARANT.VIS.FOR CAP.	c.St	25.8

Sumber : Manual Book LO. Pump MT.TRIAKSA17

B. Hasil Penelitian

Sistem pelumasan mempunyai peranan penting pada proses kerja mesin, dimana sistem pelumasan berfungsi untuk melumasi bagian - bagian mesin yang memerlukan pelumasan secara terus- menerus sehingga minyak lumas dapat mengalir dengan tekanan normal pada bagian - bagian mesin yang memerlukan pelumasan pada saat mesin sedang beroperasi. Tekanan normal pada pompa minyak lumas mesin induk di MT.TRIAKSA17 2,8 kg/cm², tekanan tidak normalnya 1,8 kg/cm² dan kapasitas pompa minyak lumas 57 - 59 m³/h.

Seperti kita ketahui, pelumasan merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan mengingat bahwa bila sampai terjadi suatu keterlambatan dalam pelumasan atau pelumasan yang tidak sempurna, maka akan mengakibatkan kerusakan pada bagian - bagian yang bergesekan, menurunnya tekanan minyak lumas merupakan salah satu faktor penyebab tidak sempurnanya pelumasan pada mesin yang di sebabkan oleh beberapa faktor, berdasarkan hasil pengamatan dan data - data yang didapatkan penulis, pada saat tekanan minyak lumas pada mesin induk menurun maka segera di adakan pemeriksaan pada bagian - bagian sistem pelumasan mesin induk.

Adapun hasil wawancara yang ditanyakan oleh taruna di kapal pada saat praktek laut :

1. KKM : Penyebab tekanan minyak lumas menurun adalah disebabkan oleh penurunan tekanan pompa, sehingga kapasitas pompa akan

berkurang dan proses pelumasan pada mesin induk tidak bekerja secara optimal.

2. KKM : Minyak masuk kemudian sekrup yang membawa minyak sepanjang dinding rumah pompa kemudian minyak di tekan kedalam pelumasan.
3. KKM :
 1. Penyerap
 2. Pembersih
 3. Pelindung
 4. Pemisah
 5. Peredam getaran
4. Masinis 2 : Karena di sebabkan kotoran-kotoran yang melekat pada saringan sehingga tidak mendapatkan hasil yang baik
5. Masinis 2 : Bersihkan saringan dan rumahnya dengan menggunakan bahan kimia pembersih atau dengan solar kemudian keringkan dengan menghembuskan udara bertekanan yang ada di botol angin.
6. Masinis 2 : Tekanan normal yang di hasilkan yaitu $2,8 \text{ kg/cm}^2$
7. Masinis 2 : Berfungsi untuk memisahkan minyak lumas yang bersih dengan kotoran-kotoran dan juga air melauai system sentrifugal.
8. Masinis 2 : Jenis pompa roda gigi.
9. Masinis 3 : Saringan tepi logam dan saringan saringan tepi kertas.
10. Masinis 3 : *Rocker arms, Rocker shaft, Push rods, Crank shaft, Drive shaft, Cylinder head*, dan lain-lain.
11. Masinis 3 : Saringan tepi logam adalah saringan ini mirip seperti tapisan tepi logam yang di gunakan untuk bahan bakar dan lain-lain.
12. Masinis 3 : Saringan tepi kertas adalah merupakan saringan yang didasarkan pada prinsip yang sama seperti saringan tepi logam.
13. Masinis 4 : *Lubricating Oil Cooler* adalah salah satu komponen dalam sistem pelumasan yang berfungsi untuk menurunkan *temperature* minyak lumas melalui perpindahan panas dengan memanfaatkan media air laut.
14. Masinis 4 : Tekanan menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah keadaan (Hasil) kekuatan menekan atau desakan yang kuat.
15. Masinis 4 : ada beberapa fungsi oli diantaranya :
 1. Sebagai pelumas

2. Sebagai media pendingin
 3. Sebagai pembersih
 4. Sebagai penyekat
 5. Sebagai media pemindah tenaga
 6. Sebagai anti karat
16. Masinis 4: minyak pelumas adalah zat cair atau benda cair yang digunakan sebagai bahan pelumasan dalam satu mesin, untuk mengurangi keausan akibat gesekan dan sebagai pendingin serta peredam suara.
17. Masinis 4: Minyak ini diperoleh dengan cara destilasi (penyulingan) minyak bumi secara bertahap. minyak mineral lebih murah daripada minyak tumbuh-tumbuhan dan minyak hewan, tetapi lebih tahan lama dari kedua minyak tersebut sesuai dengan susunan kimianya.
18. Masinis 2 : *system* pelumasan kering yaitu minyak lumas ditampung ditempat yang lain yaitu *sump tank*. Sitem pelumasan kering yaitu *system* pelumasan tekanan penuh dimana minyak berasal dari tempat penampungan (*sump tank*) yang disirkulasikan ke pompa dengan tekanan tertentu ke bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumasan kemudian minyak kembali ke tangki penampungan (*sump tank*).
19. Masinis 2 : sistem pelumasan ini pada umumnya dipergunakan pada mesin kapal yang berdaya rendah. Ini disebabkan karena konstruksinya yang masih relatif sederhana. Pada sistem pelumasan basah pompa minyak lumas memompa minyak lumas dari bak minyak pelumas ke dalam mangkok minyak pelumas pada setiap batang engkol bergerak mencebur ke dalam mangkok tersebut dan memercik minyak pelumas dari dalam mangkok membasahi bagian-bagian yang harus dilumasi.
20. Masinis 2 : saringan dengan elemen yang dapat diganti (*replaceable*) adalah sama dengan saringan yang di gunakan dalam mesin mobil. Minyak di masukan ke dalam saringan melalui sejumlah besar lubang kecil pada silindernya. Elemennya sendiri terdiri atas

beberapa bahan seperti kain yang menangkap dan menahan semua kotoran yang melebihi ukuran tertentu yang sangat kecil.

21. Masinis 2 : minyak komponen adalah campuran antara minyak dengan sedikit tumbuh-tumbuhan dan minyak hewan campuran minyak ini mempunyai daya lumas yang lebih sempurna dari minyak mineral.
22. Masinis 4 : Kapasitas pompa minyak lumas 59 m³/h.
23. Masinis 4 : Penyebabnya adalah keausan pada roda gigi pompa akibat gesekan dari kotoran dan partikel lain.
24. Masinis 4 : Penyebab tersumbatnya saringan dikarenakan jarang dilakukan pada saringan sehingga kotoran melekat pada saringan.

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Tekanan Minyak Lumas Mesin Induk Pada Tanggal 05 Oktober 2020 di MT.TRIAKSA17

Waktu Jaga Watch Hours	TEKANAN MINYAK LUMAS MESIN INDUK									
	Tekanan Minyak Pada L.O Pompa L.O (kg/cm)	Suhu Minyak Pada LO Cooler (Oc) Lub Oil Temp		Suhu Minyak Pada Motor Bantu (Oc) Lub Oil Tem		Suhu Air Laut Pada LO Cooler (Oc) Sea Water Tem	Volts	A	KW	Ket.
		In	Out	In	Out					
00.00- 04.00	2,8	50	42	51	43	30	440	60	22	Normal
04.00- 08.00	2,8	50	42	51	43	30	440	60	22	Normal

08.00- 12.00	2,8	50	42	51	43	30	440	60	22	Normal
12.00- 16.00	2,7	52	44	53	45	30	440	60	22	Normal
16.00- 20.00	2,0	60	52	61	53	30	440	60	22	Abnorm al
20.00- 00.00	1,8	62	54	63	55	30	440	60	22	Abnorm al

Sumber :Engine Room Log Book MT.TRIAKSA17

Tabel di atas menunjukkan kondisi pelumasan mesin induk yaitu tekanan pompa minyak lumas yang masuk ke dalam mesin induk untuk melumasi bagian – bagian yang bergerak pada mesin induk. Pada tabel ini memperhatikan tekanan pompa minyak lumas dan putaran *elektromotor* pompa minyak lumas.

Dimana pada jam jaga 00.00 – 04.00 dan 04.00 – 08.00 tekanan minyak lumas berada pada kondisi normal yaitu 2.8 kg/cm^2 dan kondisi putaran *elektromotor* 1740 Rpm, kemudian pada jam jaga 08.00 – 12.00 tekanan pompa minyak lumas mengalami penurunan yang bertahap yaitu dari 2.5 kg/cm^2 , 2.0 kg/cm^2 , 1.9 kg/cm^2 , hingga mencapai penurunan yang drastis pada angka 1.8 kg/cm^2 , dengan kondisi putaran yang juga mengalami penurunan yang bertahap. Hal ini membuktikan bahwa penurunan jumlah putaran pada *elektromotor* mempengaruhi tekanan pompa minyak lumas mesin induk sehingga proses pelumasan pada mesin induk tidak dapat bekerja secara optimal. Penyebab utama menurunnya tekanan minyak lumas yang disebabkan karena tidak normalnya kerja pompa minyak lumas serta kotornya saringan minyak lumas untuk itu perlu di lakukan penanganan terhadap masalah tersebut agar tidak menimbulkan kerusakan atau permasalahan lain yang dapat mengganggu proses pengoprasian mesin induk. Salah satu penyebab menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk yaitu pompa

yang tidak bekerja secara maksimal maka segera diadakan pengecekan suku cadang pompa yang tersedia, sebelum membongkar pompa untuk persediaan pergantian bagian – bagian pompa yang mengalami kerusakan, setelah diketahui tersedianya suku cadang dari pompa tersebut maka segera dilakukan pemeriksaan pada bagian – bagian dengan mengingat prosedur pembongkaran pompa minyak lumas.

Pemeriksaan terhadap kondisi *electromotor* dari pompa minyak lumas, pemeriksaan kran by pass untuk mengatur tekanan minyak lumas sesuai dengan tekanan yang diinginkan yaitu kran sebelum saringan dan sesudah delivery pompa (tekan pompa), pemeriksaan tentang fungsi dan kerja dari sistem pendinginan minyak lumas (*L.O Cooler*) serta pemeriksaan terhadap katub by pass dimana terpasang temperatur kontrol untuk mengatur temperatur minyak lumas yang disirkulasikan ke mesin induk dilakukan pemeriksaan temperatur minyak lumas yang dialirkan ke mesin induk, pemeriksaan kebocoran pada pipa dan baut – baut pengikat yang longgar yang menyebabkan kebocoran, pemeriksaan pompa minyak lumas, saringan minyak lumas.

Hasil pengamatan sebelum dan setelah perbaikan tekanan minyak lumas berdasarkan pengamatan kerja lapangan sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Tekanan Minyak Lumas

Waktu Pengamatan	Tekanan Minyak Lumas (<i>L.O Pump</i>)	Keterangan
10 Oktober 2020	2,8	Normal
05 November 2020	2,8	Normal
20 Desember 2020	1,8	Tidak Normal
1 Januari 2021	2,8	Normal
29 Januari 2021	1,9	Alarm

20 Februari 2021	1,8	Tidak Normal
09 Maret 2021	2,8	Normal
01 April 2021	2,8	Normal
24 Mei 2021	2,8	Normal
15 Juni 2021	2,8	Normal
12 juli 2021	2,8	Normal

Sumber : EngineRoom Log Book MT.TRIAKSA17

Setelah dilakukan pemeriksaan maka didapatlah penyebab menurunnya tekanan pompa minyak lumas pada mesin induk yakni menurunnya putaran *elektromotor* dari pompa minyak lumas tersebut.

Adapun pemeriksaan yang dilakukan terhadap sistem pelumasan mesin induk mengenai menurunnya tekanan pompa minyak lumas adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan terhadap kebocoran pipa sistem pelumasan mesin induk.

Gambar 4.1 : Saat Terjadi Kebocoran Pada Pipa Akibat Rusaknya Paking



Sumber : Engine Room MT.TRIAKSA 17

Pada saat tekanan minyak lumas pada mesin induk menurun maka segera dilakukan pemeriksaan kebocoran pipa pada instalasi sistem pelumasan mesin induk, pemeriksaan mulai dilakukan pada pipa isapan

dari sump tank sebelum pompa dan selanjutnya pemeriksaan dilakukan pada pipa-pipa sesudah

pompa minyak lumas yaitu pipa pada aliran tekan minyak lumas kemesin induk, pemeriksaan juga dilakukan pada sambungan-sambungan pipa yang menyebabkan kebocoran akibat baut pengikat yang longgar ataupun rusak akibat terkena korosi, pemeriksaan paking-paking yang rusak sehingga menyebabkan kebocoran karena sambungan pipa-pipa tidak rapat.

Pemeriksaan juga dilakukan pada temperatur minyak pelumas yang apabila terlalu tinggi dapat menyebabkan viskositas dari minyak pelumas tinggi sehingga minyak pelumas menjadi encer, ini dapat menyebabkan pompa minyak pelumas tidak dapat bekerja secara maksimal. Setelah dilakukan pemeriksaan menyeluruh pada instalasi sistem pelumasan maka didapatkan penyebab utama menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk yaitu penyebab pompa minyak lumas tidak bekerja secara maksimal dan tersumbatnya saringan minyak lumas yang akan diuraikan dibawah ini.

2. Penyebab Pompa Tidak Bekerja Secara Maksimal.

Pada saat overhaul pada pompa dan memeriksa pada bagian-bagian pompa seperti pada ulir pompa, serta komponen-komponen pompa yang berperan penting pada sistim kerja pompa untuk menghisap cairan, dimana pompa seharusnya bekerja dengan maksimal apabila komponen dalam keadaan normal atau baik, namun hal ini tidak terjadi. Daya isap dan daya tekan pompa menurun akibat keausan pada ulir-ulir pompa akibat gesekan dari kotoran dan partikel lain seperti butiran akibat keausan yang dibawah minyak lumas saat melumasi bagian – bagian mesin dan kotoran-kotoran yang berasal dari ruang pembakaran yang mengakibatkan meningkatnya gesekan antara ulir dan rotor housing yang saling berhubungan. Selain itu adanya keausan pada poros dan bantalan poros yang ikut mempengaruhi kondisi putaran dari pompa sehingga menjadi goyang dan tidak lurus pada pusat poros idler rotor pompa yang mengakibatkan celah menjadi besar pada puncak idler dengan rumah pompa yang menyebabkan kebocoran minyak

dalam sistem pompa tersebut yang berdampak menurunnya tekanan minyak lumas. Untuk mengetahui eksentrisitas pada pompa perlu dilakukan pemeriksaan pada idler rotor dan power stator, yang harus digunakan yakni idler rotor standar sebagai masternya dan jam ukur sebagai alat ukurnya yang mencatat besarnya keausan pada idler rotor yang akan diperiksa di pasang idler rotor standar tersebut, ujung poros ukur dari jam ukur diletakkan pada salah satu sisi dari idler rotor yang akan di periksa, kemudian idler rotor yang diperiksa digerakan dengan arah bolak balik, dengan gerakan ini maka jarum penunjuk jam ukur akan mencatat semua perubahan jarak yang dialami oleh poros ukurannya

3. Penyebab Tersumbatnya Saringan Minyak Pelumas.

Telah kita ketahui bahwa fungsi atau peranan utama saringan minyak lumas yaitu untuk menyaring atau membersihkan minyak lumas dari kotoran-kotoran atau partikel yang lain yang terbawa oleh minyak lumas yang kemudian hasil penyaringan akan dilanjutkan pada proses pelumasan bagian- bagian mesin yang sedang bekerja.

Menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk yang disebabkan tersumbatnya saringan minyak lumas dengan baik karena banyaknya kotoran-kotoran yang melekat pada saringan minyak lumas sehingga pengaliran ataupun proses penyaringan didalam saringan minyak pelumas terhambat.

Pencemaran minyak pelumas didalam mesin diesel adalah adanya pembentukan sisa pembakaran dalam mesin yang diakibatkan minyak bahan bakar yang tidak terbakar sempurna yang ikut turun dengan minyak pelumas kedalam carter yang diteruskan kedalam sump tank. Penyebab lain dari pencemaran adalah air yang terbentuk oleh pengembunan uap air hasil pembakaran hidrogen dari bahan bakar dengan oksigen dari pengisian udara. Air ini akan membentuk emulsi dengan bagian dari minyak yang kurang stabil dalam carter. Dengan dibantu oleh oksidasi dari bagian minyak lain, emulsi ini membentuk lumpur. Pencemaran minyak lumas tersebut merupakan sebagian besar penyebab utama tersumbatnya saringan minyak lumas dimana minyak didalam penampungan minyak (sump tank) yang kemudian akan diisap

oleh pompa minyak pelumas untuk disirkulasikan ke bagian – bagian mesin yang memerlukan pelumas melalui saringan minyak lumas. Semakin banyaknya kotoran yang melekat pada elemen saringan minyak lumas akan menghambat aliran minyak pelumas sehingga tekanan minyak lumas mesin induk menurun yang seharusnya bersirkulasi dengan tekanan normal. Didalam sistem pelumasan mesin induk terdapat beberapa saringan minyak lumas yang harus dilakukan pemeriksaan yaitu :

- a. Saringan sebelum isapan pompa
- b. Saringan sesudah pompa.

Gambar 4.2 : Filter minyak lumas



Sumber : Kapal MT.TRIAKSA17

4. Pemeriksaan terhadap elektromotor pompa minyak lumas mesin induk. Tinggi rendahnya tekanan pada pompa tergantung pada putaran termasuk pada pompa minyak lumas mesin induk. Tinggi rendahnya tekanan pompa tergantung pada jumlah putaran dari elektromotor. elektromotor merupakan sumber penggerak pompa berupa putaran yang diteruskan ke pompa sehingga pompa dapat bekerja. Menurunnya putaran elektromotor pada pompa minyak lumas mengakibatkan tekanan pompa akan menurun sehingga tekanan sistem pelumasan mesin induk tidak terpenuhi. Hal-hal atau tindakan -tindakan yang dilakukan untuk mengatasi dan memecahkan masalah yang terjadi yaitu menurunnya tekanan minyak

lumas pada mesin induk. Penyebab utama menurunnya tekanan minyak lumas disebabkan karena tidak normalnya kerja dari pompa minyak lumas serta kotornya saringan minyak lumas. Untuk itu perlu dilakukan penanganan terhadap masalah tersebut agar tidak menimbulkan kerusakan atau permasalahan lain yang dapat mengganggu proses pengoperasian mesin induk.

Adapun tindakan yang dilakukan dalam menangani pompa minyak lumas dan *elektromotor* adalah sebagai berikut :

1. Tindakan-tindakan yang dilakukan dalam menangani pompa minyak lumas.

Setelah diketahui salah satu penyebab pompa menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk yaitu pompa tidak bekerja secara maksimal maka segera diadakan pengecekan suku cadang pompa yang tersedia sebelum membongkar pompa untuk persediaan penggantian bagian-bagian pompa yang mengalami kerusakan, setelah diketahui tersedianya suku cadang dari pompa tersebut maka segera dilakukan pemeriksaan pada bagian-bagian dengan mengingat prosedur pembongkaran sebagai berikut :

- a. Membongkar pompa minyak lumas

- a) Menyiapkan peralatan yang diperlukan dalam pembongkaran
- b) Melepaskan aksesoris yang melekat pada pompa
- c) Melepaskan sambungan antara pompa dengan poros pompa
- d) Melepaskan electric motor dari badan pompa
- e) Membuka tutup pompa dari badan pompa
- f) Memeriksa penutup dari keausan atau pengikisan sehingga perlu diperbaiki atau diganti dengan penutup baru
- g) Melepas idler stator penghantar dan idler stator penggerak dari rumah pompa, beri tanda pada idler stator yang berpasangan.
- h) Memeriksa permukaan idler stator penghantar idler

stator penggerak dari kerusakan dan keausan yang terjadi pada ujung – ujung atau celah antara idler penghantar dan idler penggerak.

- i) Memeriksa proses idler stator pusat lubang dengan menggunakan micrometer
- j) Memeriksa bantalan poros idler stator dari kerusakan
- k) Pemeriksaan permukaan dalam rumah pompa terhadap kemungkinan korosi, keausan dan kerusakan lainnya.
- l) Pemeriksaan pada seal minyak lumas terhadap keausan sobek dan kerusakan lainnya.
- m) Memeriksa semua permukaan antara penutup dan rumah pompa agar tidak terjadi celah
- n) Dalam hal penggantian paking, penggantian dilakukan dengan paking yang sejenis dan tebal sama dengan semula.

b. Perbaikan dan penggantian

Setelah melakukan pembongkaran dan pemeriksaan bagian - bagian pompa yang mengalami kerusakan maka diadakan perbaikan dengan pergantian dari pompa tersebut yaitu:

- a) Lakukan penggantian pada bagian - bagian pompa apabila terdapat kerusakan yang berat.
- b) Lakukan perbaikan atau penggantian poros apabila ternyata poros mengalami kerusakan berat.
- c) Bantalan yang sudah rusak ataupun longsor harus diganti.

c. Pemasangan kembali pompa minyak lumas.

Setelah melakukan pemeriksaan, perbaikan dan penggantian bagian – bagian pompa yang mengalami kerusakan maka diadakan pemasangan pompa kembali, langkah - langkah pemasangan adalah sebagai berikut :

- a) Memasukkan idler rotor penggerak dengan

porosnya kedalam badan pompa.

- b) Memberi pendukung pada poros dan menekan idler rotor penggerak pada tempat yang telah ditentukan
- c) Memberi pengunci agar tidak dapat berputar selama operasi dengan merangkaikan beberapa mur dengan kawat penghubung
- d) Memasang idler rotoe penghantar pada porosnya
- e) Memeriksa poros penggerak, memeriksa kelonggaran
- f) Memutar poros penggerak sehingga tidak terjadi gangguan, memasang kembali penutup pompa serta memeriksa penutup pompa roda gigi dengan mengikuti petunjuk urutan sebagai berikut :
 - i. Menetapkan pengukur pada permukaan idler rotor dengan menggunakan plastic pengukur celah (jarak) antara dua bagian yang dipasang bersamaan
 - ii. Memasang penutup idler rotor penggerak sewaktu plastic pengukur berada didalam.
 - iii. Membuka kembali penutup dan memeriksa kembali ketebalan plastic untuk menunjukkan jarak antara penutup dan idler rotor
 - iv. Mengukur kembali idler rotor untuk memperbaiki jarak antara idler rotor dan penutup yang tidak memenuhi ukuran semestinya.

2. Hal - hal yang dilakukan dalam menangani saringan minyak lumas.

- a. Membuka dan membersihkan saringan minyak lumas yang tersumbat, hal - hal yang dilakukan untuk membersihkan saringan minyak lumas yang tersumbat dari kotoran - kotoran adalah sebagai berikut :

- a) Buka baut saringan minyak lumas

- b) Angkat dan keluarkan saringan dari rumah dan kedudukannya
- c) Bersihkan saringan dan rumahnya dengan menggunakan bahan kimia pembersih atau dengan solar (MDO)
- d) Keringkan dengan mengembuskan udara bertekanan yang ada dibotol angin
- e) Bersihkan dudukannya dari kotoran yang menempel
- f) Periksa ring dari filter tersebut kalau perlu di ganti
- g) Pasang kembali saringan lalu kencangkan baut pengikat agar tidak terjadi kebocoran.

3. Perawatan pada system pelumasan

- a. Pemeriksaan dan perawatan yang dilakukan secara berkala pada pompa minyak lumas.
- b. Membersihkan dan mengganti saringan minyak lumas bila mengalami kerusakan secara rutin dan teratur
- c. Pemeriksaan dan perawatan terhadap pipa, dan sambungan pipa – pipa serta mengencangkan baut pengikat secara rutin untuk mencegah kebocoran
- d. Pemeriksaan pada alat ukur tekanan minyak lumas secara berkala dan teratur
- e. Pemeriksaan kekentalan minyak lumas sesuai dengan petunjuk pada manual book
- f. Melakukan perawatan berencana pada pendingin minyak lumas (lubricating oil cooler)
- g. Memeriksa dan mengganti minyak lumas secara teratur sesuai dengan jam kerja pada manual book.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dengan berakhirnya masa praktek laut di MT.TRIAKSA17 dan tersusunnya tugas akhir ini maka banyak masukan yang bisa dijadikan bahan kajian, singkatnya dari kegiatan tersebut dan berdasarkan uraian dari materi yang telah dibahas pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Terjadinya penyumbatan pada saringan minyak lumas disebabkan oleh karbon dan korosi di saringan minyak lumas. Sehingga saringan minyak lumas tersumbat dan pompa minyak lumas mengalami penurunan tekanan, sehingga proses pelumasan pada mesin induk tidak bekerja secara optimal.
2. Pompa minyak lumas bekerja kurang optimal disebabkan kurangnya perawatan pada pompa minyak lumas. sehingga pelumasan terhadap mesin induk tidak bekerja secara optimal.

B. Saran

Setelah melihat pembahasan pada bab sebelumnya, maka ada beberapa saran yang dapat di berikan yaitu sebagai berikut :

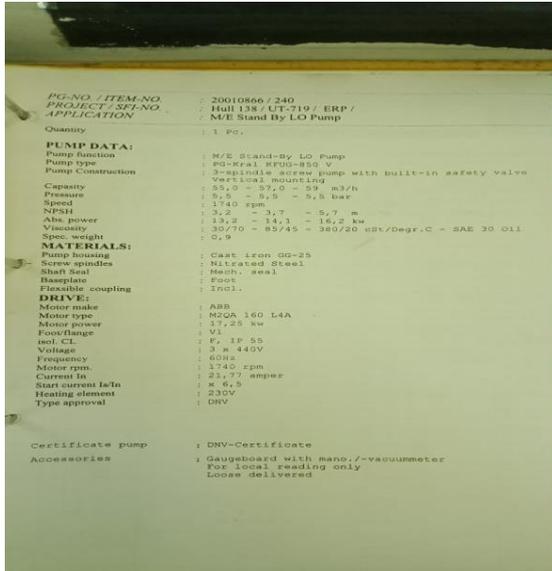
1. Melakukan perawatan berkala terhadap pompa minyak lumas sehingga pompa minyak lumas akan tetap terjaga dan bekerja secara maksimal dan tekanan normal pompa minyak lumas akan tercapai.
2. Melakukan pengecatan anti korosi pada instalasi pemipaan system minyak lumas mesin induk dan membersihkan saringan pompa minyak lumas, serta mengganti pipa - pipa dan packing yang sudah tidak layak pakai.

DAFTAR PUSTAKA

- li, V., & Bruce, R. W. (n.d.). *BUKU dari pelumasan dan tribology VOLUME II: Vol. II*. ISBN 978-1420069082 <https://doi.org/01923>
- Qi, X. (2011). *Tribology International Karakterisasi dan mekanisme restorasi otomatis bubuk serpentine skala nano sebagai aditif minyak pelumas di bawah suhu tinggi*. 44, 805-810. ISSN 2355-5963 <https://doi.org/44> (2011) 805-810
- Miracolo, M. A., Donahue, N. M., Allen, D. A. N., Pusat, L. R., & Partikel, S. (2009). *Volatilitas Distribusidan Partikel Gas-Partisi Aerosol Pembakaran Menggunakan Pengenceran Isotermal dan Pengukur Thermodenuder*. ISSN 1412-1220 <https://doi.org/4750-4756>
- Ltd, T. & F. I. (2014). *pelumas Sifat berair Surfaktan Solusi*. 37-41. ISBN 978602-39G0334 <https://doi.org/10.1080>
- Kritis, P. T., & Renner, P. (2019). *Dispersi Nanopartikel dalam Minyak Pelumas: Tinjauan Kritis*. ISSN 2503-2364 <https://doi.org/10,3390>
- Wang, X., & Zhu, K. (2004). *Sebuah studi tentang efektivitas pelumas cairan mikropolar dalam bantalan jurnal yang dimuat secara dinamis (T1516)*. 37, 481-490. ISSN 2502-3829 <https://doi.org/481-490>
- Junhong, Z., Guichang, Z., Zhenpeng, H. E., & Jiewei, L. I. N. (2013). *Analisis Konsumsi Minyak dalam Silinder Mesin Diesel untuk Optimalisasi Cincin Piston*. 26(1). ISSN 2715-7660 <https://doi.org/10.3901>
- Maleev, V. (1991:185). *Pengertian Minyak Lumas*. ISSN 1979-2328 <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2004.01.002>
- Maleev. *Syarat minyak lumas*. ISSN 2477-6041 http://repository.pip-semarang.ac.id/1766/2/51145313T_Open_Access%20%281%29.pdf
- Guo, F., & Wong, P. L. (2004). *Klasifikasi Jenis dan Penggunaan Minyak Lumas Beserta Nama Pabriknya*. *Tribology International*, 37(2), 119-127. ISSN 2477-6041 [https://doi.org/10.1016/S0301-679X\(03\)00042-2](https://doi.org/10.1016/S0301-679X(03)00042-2)
- Triyono. 1998.63-3. *Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel penggerak kapal*. Yogyakarta. ISSN 09240136 <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2004.09.091>

LAMPIRAN GAMBAR

Gambar: Buku Spesifikasi Pump



Sumber : Engine Room MT.TRIAKSA

Gambar: Cleaned Filter L.O



Sumber : Engine Room MT.TRIAKSA

Gambar: Cleaned LO Cooler ME (P)



Sumber : Engine Room MT.TRIAKSA

Gambar : Roker Aram



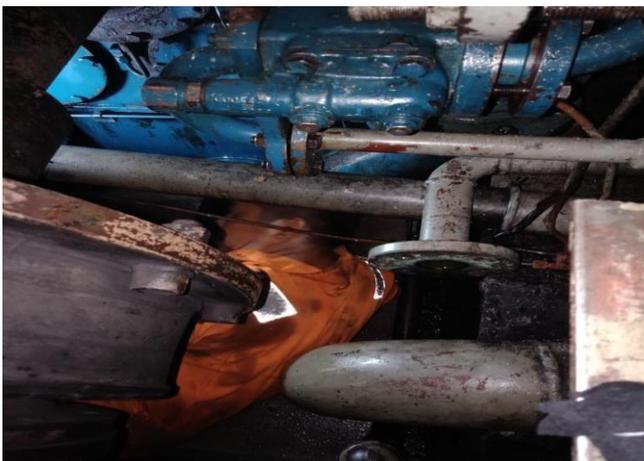
Sumber : Engine Room MT.TRIAKSA 17

Gambar : Saat Terjadi Kebocoran Pada Pipa Akibat Rusaknya Paking



Sumber : Engine Room MT.TRIAKSA 17

Gambar : Bongkar L.O Test Pump M/E



Sumber : Engine Room MT.TRIAKSA 17

RIWAYAT HIDUP PENULIS



JUFRIADI, Lahir di Soppeng, 29 November 1999. Merupakan anak ke enam atau putra bungsu dari pasangan Bapak H. Abbas dan Ibu Hj, Nadira.

Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar di SDN 70 LIBUKANG pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2012, kemudian di lanjut ke tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 LILIRIAJA pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2015. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikannya lagi pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2017 di SMAN 3 Watan Soppeng dan Pindah Melanjutkan Pendidikan ke SMA AMANAH NUSANTARA MAKASSAR sampai dengan 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan lagi pendidikannya di POLITEKNIK ILMU PELAYARAN Makassar, sebagai angkatan XXXIX, dan mengambil jurusan Teknika.

Pada semester V dan VI penulis melakukan Praktek Laut (PRALA) di atas kapal MT.TRIAKSA17, kapal milik PT.TRIDHARMA WAHANA. Mulai pada tanggal 18 September 2020 s/d tanggal 20 juli 2021. Setelah itu penulis kembali melanjutkan studi semester VII dan Semester VIII hingga selesai tahun 2022 di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.