



**ANALISIS TERHADAP BEARING PECAH PADA L.O
PURIFIER DI MV. SPIL HAYU**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Pelayaran Semarang**

Oleh

MUHAMMAD IVAN FADILLAH

52155805 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

TAHUN 2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TERHADAP BEARING PECAH PADA L.O
PURIFIER DI MV. SPIL HAYU**

Disusun oleh:

MUHAMMAD IVAN FADILLAH
NIT. 52155805 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, ~~28 Januari~~ 2020

Dosen Pembimbing I
Materi

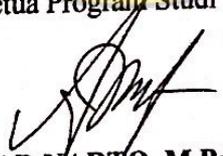

Drs. EDY WARSOPURNOMO, M.M, M.Mar.E
Pembina (IV/c)
NIP. 19560106 198203 1 1001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan


Capt. DWI ANTORO, MM, M Mar
Pembina Tingkat I (III/c)
NIP. 19740614 199808 1 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika


H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.
Pembina, IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Terhadap *Bearing Pecah* pada *L.O Purifier* di MV.
Spil Hayu” karya,

Nama : Muhammad Ivan Fadillah

NIT : 52155805 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 28 Januari 2020

Semarang, 28 Januari 2020

Penguji I,


F.PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T.
Pembina, (IV/a)
NIP.19641126 199903 1 002

Penguji II,


Drs. EDY WARSOPURNOMO, M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560106 198203 1 001

Penguji III,


RIA HERNINA SARI, SS., M.Sc
Perata Tk.I (III/d)
NIP.19810413 200604 2 002

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk I, (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD IVAN FADILLAH

NIT : 52155805 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, "Analisis Terhadap *Bearing Pecah pada L.O Purifier di MV. Spil Hayu*". Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 28 Januari 2020

Yang menyatakan,

METERAI
TEMPEL

D5E8CAHF319424312

6000
ENAM RIBU RUPIAH

MUHAMMAD IVAN FADILLAH

NIT. 52155805 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. Man jadda wa jadda (siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil).
2. Selama mimpi itu gratis, mimpilah setinggi-tingginya dan Wujudkanlah !!!
3. Hidup bukanlah tentang siapa yang terbaik tapi siapa yang bisa berbuat baik.

Persembahan :

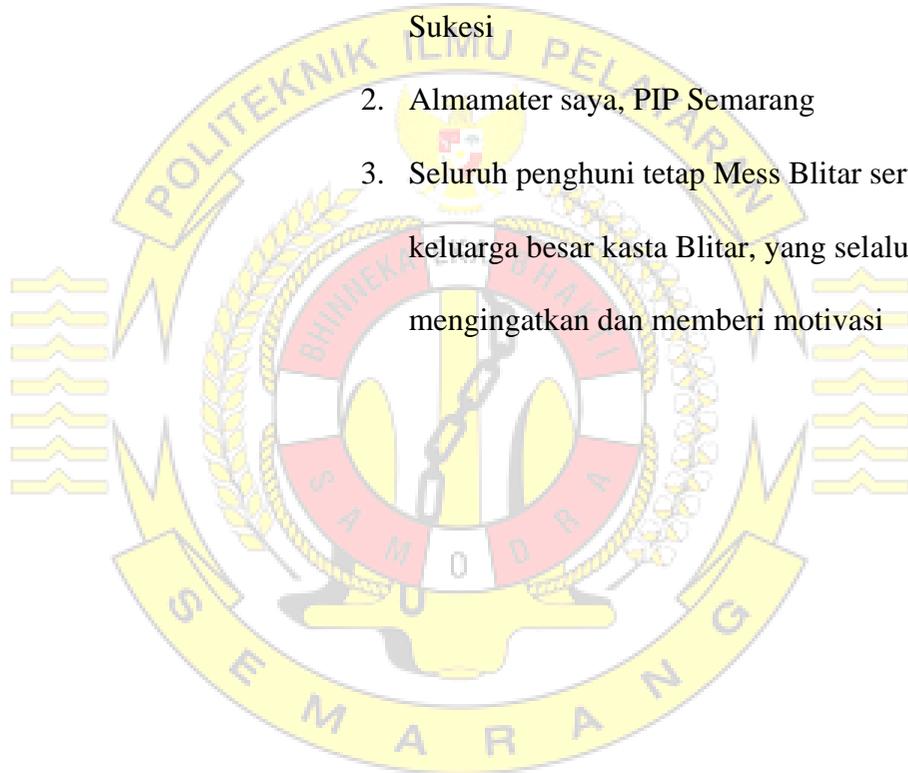
1. Orang tua saya, terutama Mama saya, Ibu

Sukesi

2. Almamater saya, PIP Semarang

3. Seluruh penghuni tetap Mess Blitar serta

keluarga besar kasta Blitar, yang selalu saling
mengingat dan memberi motivasi



PRAKATA

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan kemampuan yang ada pada penulis yang mungkin dapat memberikan sumbangan pikiran yang dituangkan. Dalam bentuk skripsi dengan judul “**Analisis Terhadap Bearing Pecah pada LO Purifier di MV. SPIL Hayu**”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Prodi Teknika PIP Semarang.
3. Drs. Edy Warsopurnomo., M. M.Mar E. selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Capt. Dwi Antoro, MM,M. Mar selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermamfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Mama tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa yang selalu menyemangati.
7. Perusahaan PT. SPIL dan seluruh *crew* MV. SPIL Hayu yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Orang yang saya sayangi yang selalu memberi suport, Sholihat Fi Raudatina
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,.....

Penulis

MUHAMMAD IVAN FADILLAH
NIT. 52155805 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan penelitian.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	5
BAB II : LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan pustaka	8
2.2 Kerangka pikir penelitian.....	20

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Metodologi Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan waktu penelitian	26
3.3 Data yang diperlukan	26
3.4 Metode pengumpulan data	29
3.5 Teknik analisa data.....	32
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Gambaran umum objek penelitian	40
4.2 Analisa Penelitian.....	49
4.3 Pembahasan Masalah	60
BAB V : PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar <i>Disc</i> /Mangkokan	10
Gambar 2.2 Gambar Kerangka Pikir Penelitian.....	20
Gambar 3.1 Gambar Bagan <i>Fisbone Analysis</i>	36
Gambar 4.1 Gambar <i>L.O Purifier</i>	42
Gambar 4.2 Gambar <i>L.O Purifier</i>	43
Gambar 4.3 Gambar <i>Vertical Shaft</i>	46
Gambar 4.4 Gambar Pembongkaran <i>L.O Purifier</i>	48
Gambar 4.5 Gambar <i>Bearing</i> yang pecah.....	48
Gambar 4.6 Gambar Diagram <i>Fishbone</i>	51
Gambar 4.7 Gambar Kondisi Fisik <i>Bearing</i>	54
Gambar 4.8 Gambar Kondisi saat Overhoul.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2 Penjabaran faktor <i>Analisis Fishbone</i>	50
Tabel 4.3 Hasil Penelitian	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship particular</i>	69
Lampiran 2 <i>Crewlist</i>	70
Lampiran 3 Hasil Wawancara masinis 3	72



INTISARI

Muhammad Ivan Fadillah, NIT : 52155805.T, 2020, “*Analisis terhadap Bearing pecah pada LO Purifier di MV. Spil Hayu*”, Skripsi Program Studi Teknika , Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Drs. Edy Warsopurnomo.,M. M.Mar.E., Pembimbing II: Capt. Dwi Antoro, MM. M Mar

Purifier diatas kapal salah satu mesin bantu yang memiliki peranan yang sangat penting untuk memisahkan minyak dari air, lumpur dan kotoran. Kegunaan dari minyak yang sudah bersih ini adalah untuk mendukung pengoperasian pelumas dari mesin induk untuk menghasilkan pelumasan yang baik, sehingga kerusakan pada mesin akibat panasnya mesin induk bisa dapat dikurangi. Tujuan penelitian ini adalah untuk membahas hal-hal yang menyebabkan terjadinya pecahnya *bearing* pada *LO Purifier*,

Dari penelitian ini penulis menggunakan metode *fishbone* dan *shel*, untuk mencari akar penyebab permasalahan serta menggambarkan dampak dan mencari solusi permasalahan tersebut.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab terjadinya pecahnya *bearing* adalah terjadi kurangnya presisi saat melakukan pemasangan pada body bowl yang dapat berdampak buruk terhadap kerja dari purifier. Ini ditandai dengan tidak normalnya proses purifikasi pada *LO Purifier* yang mengakibatkan minyak bersih tidak keluar melalui pipa keluaran minyak bersih, yang sering disebut juga *overflow*. Untuk mengatasi permasalahan diatas cara melakukannya yaitu *bearing* yang rusak diganti dengan yang baru serta perawatan secara periodik/berkala terhadap purifier tersebut benar-benar dijaga terutama perawatan yang dapat menimbulkan kerusakan pada *bearing* atau bagian yang lain, apabila terjadi kerusakan pada *bearing* tersebut maka segeralah diganti dengan yang baru dan dirawat sesuai dengan jam kerjanya yang tertera pada buku panduan manual book, sehingga kita tau cara untuk merawat purifier.

Kata Kunci: *Overflow, LO Purifier, Bearing, Body Bowl, Fishbone dan Shell*

ABSTRACT

Muhammad Ivan Fadillah, NIT : 52155805.T, 2020, “*Analysis of broken Bearing in LO Purifier in MV. Spil Hayu*”, Thesis of the Marine Engineering Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Supervisor I: Drs. Edy Warsopurnomo.,M.M. Mar.E. Supervisor II: Capt. Dwi Antoro,M.M.,M.Mar

Purifier aboard one of the auxiliary engines which has a very important role to separate oil from water, mud and dirt. The purpose of this clean oil is to support the operation of the lubricant from the main engine to produce good lubrication, so that damage to the engine due to the heat of the main engine can be reduced. The purpose of this study is to discuss things that cause bearing rupture in the LO Purifier,

From this study the authors used the fish bone and shel method, to find the root cause of the problem and describe the impact and find a solution to the problem.

The results obtained from this study indicate that the cause of the bearing rupture is a lack of precision when mounting the body bowl which can adversely affect the work of the purifier. This is indicated by the abnormal purification process in the LO Purifier which results in clean oil not coming out through the clean oil output pipe, which is often called overflow. To overcome the problems above, how to do it is that the damaged bearings are replaced with new ones and periodic / periodic maintenance of the purifier is really maintained, especially maintenance that can cause damage to the bearing or other parts, if there is damage to the bearing, then immediately replaced with new and maintained in accordance with the hours of work listed in the manual, so we know how to take care of the purifier.

Key Word: *Overflow, LO Purifier, Bearing, Body bowl, fishbone and shel*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam melaksanakan praktek laut di MV. Spil Hayu, penulis menyadari bahwa kondisi minyak lumas perlu dijaga kebersihannya agar dalam pemakaiannya tidak dipengaruhi daya kerja dari mesin induk. Adanya permasalahan pada pengoperasian *LO Purifier* dapat mempengaruhi kualitas pelumasan mesin induk. Adanya kerusakan pada bagian komponen *vertical shaft* harus dilakukan *overhaul* dan dilakukan perawatan pada *Purifier*. Minyak lumas memegang peranan yang sangat penting dalam pengoperasian suatu mesin *diesel*. Air dan partikel padat serta minyak yang berbeda berat jenisnya dapat dipisahkan dengan adanya gaya tarik bumi (*gravity*) yaitu dengan pengendapan. Namun cara ini membutuhkan waktu yang sangat lama. Tetapi dengan menggunakan gaya sentrifugal yang dihasilkan dengan putaran cepat, dimana gaya gravitasi digantikan dengan gaya sentrifugal akan menghasilkan gaya pemisahan yang ribuan kali lebih besar. Pemanfaatan gaya sentrifugal tersebut diterapkan dalam suatu pesawat bantu yang disebut *Purifier*.

Kejadian yang penulis alami di kapal MV Spil Hayu pada tanggal 29 april 2018 saat manuver menuju Dobo Maluku Tenggara, Indonesia, tiba-tiba pesawat bantu *LO Purifier* mengalami masalah, yaitu oli keluar saat dioperasikan pada *LO Purifier*. Hal ini menyebabkan *LO Purifier* tidak dapat

bekerja secara maksimal. Setelah masinis 4 melaksanakan *overhaul* pada *LO Purifier*, terdapat kerusakan pada Bearing tersebut pecah dan tidak layak pakai yang mengakibatkan keluarnya oli pada *LO Purifier* tersebut.

Dengan dilatarbelakangi oleh hal tersebut sangatlah penting seorang masinis memahami prosedur pengoperasian dan perawatan *LO Purifier* dengan baik dan benar, agar dalam pengoperasian permesinan bantu di atas kapal dapat berjalan dengan baik dan sempurna dan tidak mengganggu kerja dari *main engine*. Dengan alasan tersebut maka penulis membuat sebuah skripsi dengan judul “**Analisis terhadap Bearing pecah pada L.O Purifier di MV. Spil Hayu**”.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk memudahkan pembaca dalam memperoleh gambaran mengenai hal-hal yang dibahas, rumusan masalah akan menjadi penentu apa bahasan yang di lakukan penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini tentang penyebab kerusakan *LO Purifier* tidak dapat dioperasikan dengan baik sehingga berdampak juga pada kinerja *main engine*. Adapun perumusan masalah adalah sebagai berikut.

1.2.1 Faktor- faktor apa yang menyebabkan pecahnya *Bearing* pada *LO Purifier*?

1.2.2 Dampak apa saja yang ditimbulkan dari pecahnya *Bearing* pada *LO Purifier*?

1.2.3 Upaya apa saja yang dilakukan agar *Bearing LO Purifier* dapat normal kembali?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran- gambaran yang luas mengenai pentingnya prosedur pengoperasian, perawatan dan perbaikan pada *LO Purifier* secara baik dan benar. Untuk menghindari pembahasan yang melebar dalam skripsi ini, maka penulis akan membatasi ruang lingkup materi, pada *bearing LO Purifier*, ruang lingkup tempat, dan lingkup waktu, pada saat penulis melaksanakan Praktik Laut (PRALA) pada bulan April 2018 di kapal MV Spil Hayu.

1.4 Tujuan Penelitian

Pembuatan skripsi ini pada dasarnya untuk mengembangkan pikiran pengalaman serta menyangkut berbagai masalah yang terjadi dikapal, khususnya yang berkaitan dengan pesawat *Purifier*. Agar pembaca dapat lebih mengerti mengenai pesawat bantu *LO Purifier*. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan skripsi di antaranya adalah :

- 1.4.1 Faktor- faktor apa yang menyebabkan pecahnya *Bearing* pada *LO Purifier*?
- 1.4.2 Dampak apa saja yang ditimbulkan dari pecahnya *Bearing* pada *LO Purifier*?
- 1.4.3 Upaya di atas kapal apa saja yang dilakukan agar *Bearing LO Purifier* dapat normal kembali?

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap pesawat *Purifier* secara tidak langsung akan menimbulkan masalah- masalah dan terdapat manfaat yang dapat

dijadikan sebagai pembelajaran yang berkaitan dengan pesawat bantu tersebut.

Manfaat dari penelitian antara lain :

1.5.1. Manfaat teoritis

Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang *LO purifier*.

Untuk mengetahui cara perawatan khususnya tentang perawatan *bearing* pada *LO purifier*.

1.5.2. Manfaat lain

1.5.2.1 Bagi penulis & Taruna-taruni

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi penulis untuk menerapkan teori-teori yang sudah didapat dan menambah pengetahuan penulis tentunya tentang masalah-masalah yang diteliti. Karya ilmiah ini dapat menambah referensi bagi taruna-taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang membutuhkannya untuk keperluan akademis. Selain itu juga sebagai materi bahan ajar secara riil untuk keperluan data dan informasi yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran di kampus. Agar dapat membantu taruna-taruni untuk mencari dan menyelesaikan masalah yang terdapat pada pesawat bantu dikapal terutama pada *LO Purifier*.

1.5.2.2 Bagi kru kapal dan perusahaan

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan informasi serta masukan bagi kru kapal dan juga sebagai bahan referensi yang

sekiranya dapat bermanfaat pengoperasian dan perawatan *LO Purifier*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan jalan penulisan dalam membahas permasalahan yang penulis amati, maka penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya sangat diperlukan sistematika dalam penulisannya. Adapun susunannya adalah sebagai berikut :

1.5.3 Bagian awal

Bagian awal skripsi ini mencakup halaman, sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman kata pengantar, halaman motto, halaman persembahan, daftar isi, daftar gambar, daftar lampiran.

1.6.2 Bagian utama

Bagian utama skripsi ini penulis sajikan dalam 5 bab yang saling memiliki keterkaitan antara bab satu dengan lainnya, sehingga penulis berharap supaya pembaca dapat dengan mudah memahami seluruh uraian dalam skripsi ini. Adapun sistematika tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang permasalahan kemudian perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Teori-teori yang digunakan untuk melandasi pembahasan judul dari penelitian. Berisi tentang tinjauan pustaka, definisi operasional serta kerangka pikir penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk menjelaskan desain penelitian, populasi sampel alat dan bahan serta spesifikasinya, pengumpulan data dan pengolahan atau analisis data. Metode pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan. Metode yang digunakan untuk menjelaskan mengenai desain penelitian, pengumpulan data dan pengolahan atau analisis data.

BAB IV ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini diungkapkan hasil penelitian yang diperoleh beserta analisis dari hasil penelitian tersebut. Analisis atau pembahasan diarahkan untuk menjawab dan membuktikan hipotesis yang telah disusun untuk mencapai tujuan penelitian., analisa masalah dan pembahasan masalah.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil

penelitian tersebut, pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas, singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternative terhadap upaya pemecahan masalah.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

H. Sunarto (2013: 116), bahwa *Separator* dibagi menjadi dua yaitu *Clarifier* dan *Purifier* dimana *Clarifier* adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk memisahkan minyak, dan sendimen kecil dengan gaya sentrifugal pesawat ini digunakan untuk menyempurnakan kerja dari *purifier* tetapi dalam hal ini yang akan saya bahas adalah pesawat *purifier*.

Purifier adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk memisahkan minyak, air dan kotoran dengan menggunakan gaya sentrifugal yang bekerja berdasarkan perbedaan berat jenis dan minyak, air dan kotoran, sehingga zat yang mempunyai berat jenis lebih besar akan terlempar keluar terlebih dahulu. Pesawat *purifier* bekerja berdasarkan gaya sentrifugal dalam *rotasi* mangkok yang sangat cepat, gaya gravitasi akan diganti dengan gaya sentrifugal yang menjadi ribuan kali lebih besar dimana maksud dari peningkatan ribuan kali lebih besar adalah pada bagian *bowl purifier* ini bekerja karena perbedaan berat jenis yang terjadi antara minyak, air dan lumpur maka lumpur yang berat jenisnya lebih besar akan terlempar lebih jauh ketimbang air dan minyak karena gaya sentrifugal oleh sebab itu peningkatan lebih besar yang dimaksud yaitu perbandingan antara gaya gravitasi dan gaya sentrifugal dimana gaya sentrifugal disini dimaksudkan meningkatkan gaya gravitasi itu sendiri yang memungkinkan gaya sentrifugal itu sendiri bisa lebih sempurna untuk pemisahan minyak, air dan lumpur.

Hasil dari proses kerja dari pesawat *purifier* ini berdasarkan cara pemisahan sentrifugal dalam rotasi mangkok yang cepat, disamping dengan cara pemisahan sentrifugal ada yang menggunakan sistem mengendap dalam tangki pengendap, yaitu memisahkan kotoran dan air dari minyak dengan memakai perbedaan *specific gravity* antara minyak, air dan kotoran, tetapi cara sentrifugal lebih cepat dan dapat memisahkan dengan baik. Hasil untuk lebih jelasnya dapat kita ketahui dengan rumus beserta gambar *disc* yang akan menjelaskan gaya sentrifugal di bawah ini.

Apabila pada *purifier* yang belum menggunakan peningkatan gaya sentrifugal dan masih menggunakan gaya gravitasi terhadap campuran yang berbeda berat jenisnya atau dapat dinyatakan dengan rumus:

$$C = \frac{m.v^2}{r}$$

dimana

$$v = 2. \pi. r. n$$

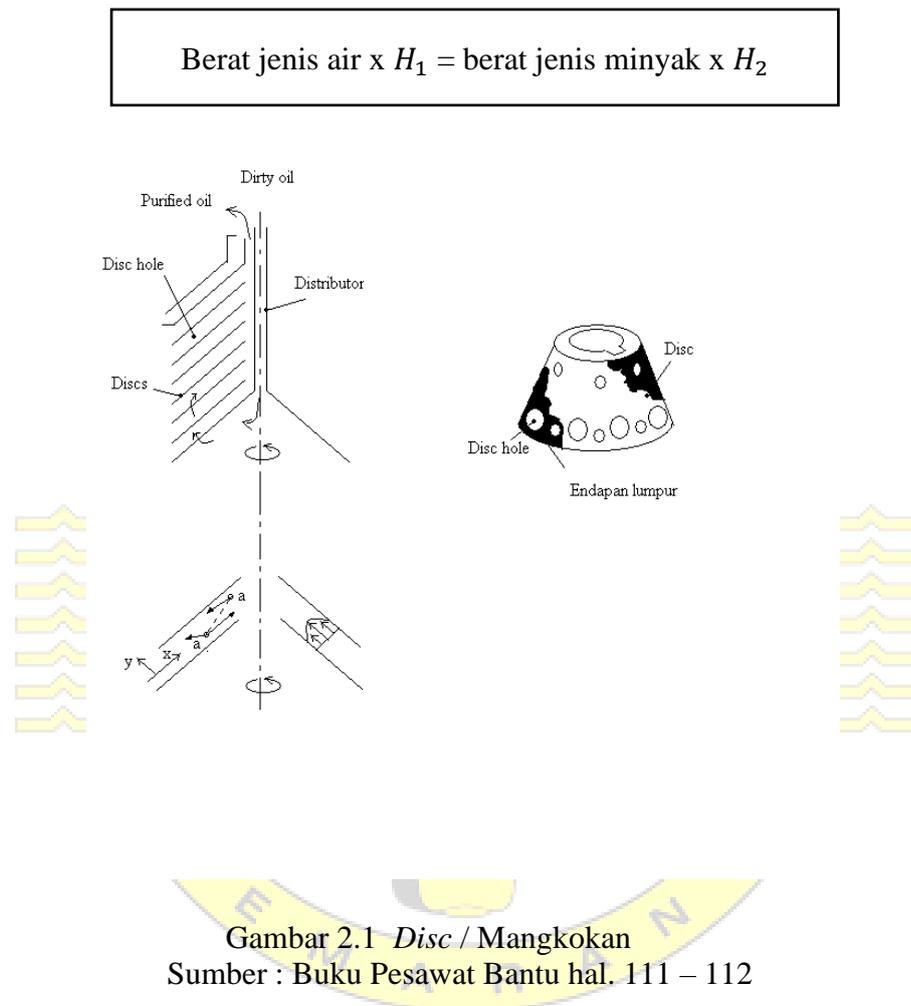
m : massa (kg) n : $\frac{\text{putaran}}{\text{menit}}$

v : kecepatan ($\frac{\text{meter}}{\text{second}}$)

r : jarak zat ke poros (m)

Jadi, apabila sebuah bejana yang berisikan air, kotoran-kotoran dan minyak-minyak diputarakan, maka akibat gaya sentrifugal yang bekerja pada masing-masing zat tersebut, akan terjadi pemisahan antara air, minyak dan kotoran-kotorannya. Dengan cara demikian, maka pemisahan antara air, minyak dan kotoran-kotorannya dapat dipercepat, sedangkan minyaknya

sendiri dapat dialirkan dan ditampung secara terus-menerus. Pemasukan minyak diselenggarakan di bagian tengah-tengah bejana dan terbentuk suatu bidang pembatasan $x - x$ antara air dan minyaknya.



Pada gambar di atas dapat dianalisa bahwa mangkuk tersebut mempunyai dua saluran keluar, proses aliran cairan melalui pusat dan keluar dibawah *Distributor*. Cairan mengalir dan dibagi sesuai dengan jarak antara mangkuk dimana fase *liquid* atau cairan dipisahkan satu sama lain oleh aksi gaya sentrifugal. Akibat gaya sentrifugal, cairan yang berat (lumpur, air dan sedimen padat) akan terlempar lebih jauh dari

titik pusatnya, karena berat jenisnya lebih besar dan menuju ke bawah tempat sidemen berkumpul.

Sedangkan minyak yang telah dipisahkan dari kotoran akan menjadi ringan karena perbedaan berat jenis, kemudian minyak bersih tersebut akan mengalir di bagian atas plat - plat yang berbentuk kerucut selanjutnya minyak tersebut akan terdorong naik menuju saluran keluar minyak bersih, sedangkan air dan kotoran lainnya mengalir ke atas menuju saluran keluar yang letaknya di bawah saluran keluaran minyak bersih. Dengan cara pemisahan tersebut, maka tidak akan lagi terjadi pencampuran antara minyak dengan air dan kotoran - kotoran.

Pada penjelasan di atas dapat diketahui bahwa fungsi dari pesawat *purifier* adalah untuk memisahkan antara cairan bahan bakar dari kotoran dan air. Sehingga didapatkan minyak yang bersih dan dapat dipergunakan dengan baik untuk pengoperasian mesin induk. Proses *purifikasi* (pemisahan) minyak lumas yang sempurna dari sedimen padat dan kadar air yang ada di dalam minyak lumas, harus memenuhi persyaratan-persyaratan yang tersebut di bawah ini, yaitu :

2.1.1 Persyaratan sentrifugal

Untuk dapat memberikan percepatan sentrifugal adalah dengan memperbesar garis tengah dari *bowl* dan juga dapat menambah kecepatan sudutnya dari jumlah putaran, tetapi semua ini ada batas-batasnya, karena adanya tekanan bahan bakar yang timbul dalam

dinding sentrifugal yang berputar pada kecepatan keliling yang tinggi untuk menjaga hal-hal yang tidak diinginkan.

Dengan ini dibuatlah bahan-bahan khusus *bowl*, dari sentrifugal yang telah dicoba dengan kecepatan jauh lebih tinggi dari kecepatan kerjanya. *Minyak dalam bowl*

Kita mengusahakan agar minyak yang masuk ke dalam alat pemisah tidak melebihi beban yang terlalu berat, sehingga dengan demikian proses pemisahan cairan akan berjalan lebih sempurna.

2.1.2 *Pemisahan minyak dari kotoran serta air*

Untuk memenuhi syarat yang ketiga cairan dibagi-bagi dengan menggunakan plat-plat yang berbentuk kerucut yang disebut *bowl*. Alat ini berjumlah banyak dan tersusun, masing-masing plat terdapat *clearance* tipis dan rata, sehingga kotoran-kotoran akan menempel pada plat tersebut.

2.1.3 *Purifier*

Berputarnya *purifier* dengan lancar dan terdengar sangat halus akan terasa pada *bearing* atau *spiral gear*. Ini juga berpengaruh bila dihubungkan dengan motor penggerak *gear*, dan bila *purifier* tidak berputar dengan lancar dimungkinkan *bearing* mengalami kekocakan, hal ini diakibatkan karena kedudukan (rumah) *bearing* membesar maka *spindle* tampak bergeser atau tidak *center* bila bergerak. *Purifier* merupakan pesawat bantu di atas kapal yang digunakan untuk memisahkan minyak baik bahan bakar atau

minyak lumas dari kotoran baik yang berupa cairan maupun kotoran-kotoran padat, dengan jalan memberikan gaya sentrifugal kepada campuran yang berbeda berat jenisnya, dan bahan bakar merupakan faktor yang sangat penting dalam pembakaran suatu motor diesel.

Di samping terdengar suara yang bising dan kasar, getaran ini juga dapat menimbulkan kerusakan pada komponen yang lainnya, hal ini dapat dilihat pada ampere meter yang tampak bergerak tidak normal akibat beban yang terlalu tinggi atau tidak stabil.

2.1.4 *Water seal*

Sebelum melakukan pengoperasian *purifier*, *water seal* harus dimasukkan dalam *drum assembly* saat *purifier* beroperasi pertama kali yang berguna untuk mengangkut keluar sisa - sisa kotoran yang masih berada dalam *disc bowl* yang diakibatkan oleh banyaknya bahan bakar kotor yang masuk dalam *purifier*, sehingga jika *disc bowl* bersih dari kotoran maka proses *purifikasi* dalam *purifier* bisa berjalan lebih sempurna. Pesawat *purifier* ini sangat penting, karena banyaknya proses yang ditempuh oleh bahan bakar itu sendiri mulai dari tangki penyimpanan di darat atau pemindahan minyak dari tangki-tangki yang mengalir melalui pipi-pipa saluran yang dapat membawa kotoran-kotoran yang berbentuk lumpur, air, partikel kecil, pasir dan benda-benda asing lainnya yang mengalir ikut bersama-sama minyak tersebut. Cairan

mengalir dan dibagi sesuai dengan jarak antara mangkok dimana *fase liquid* atau cairan dipisahkan satu sama lain oleh aksi gaya *sentrifugal*, akibat gaya sentrifugal cairan yang berat (lumpur, air dan sedimen) akan terlempar lebih jauh dari titik pusatnya karena berat jenisnya lebih besar dan menuju ke bawah tempat sedimen berkumpul. Sedangkan minyak yang telah dibersihkan akan mengalir ke atas di bagian atas plat-plat yang berbentuk kerucut (*bowl*), sedangkan air dan kotoran lainnya seperti lumpur, pasir dan sedimen mengalir ke atas menuju saluran keluar yang letaknya dibawah saluran keluaran minyak bersih. Maka dari itu minyak harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum dipergunakan atau dalam artian untuk memisahkan kotoran-kotoran berupa sludge ataupun air yang tercampur di dalam minyak lumas, adapun berbagai cara membersihkan minyak antara lain :

2.1.4.1 *Filterisasi*

Penyaringan dilakukan untuk menyaring butiran-butiran besar dari endapan yang terkandung dalam minyak. Butiran-butiran tersebut bisa berupa pasir atau karat yang tercampur, tetapi saringan tidak dapat memisahkan air dan minyak. Saringan pada sistem minyak lumas pada umumnya menggunakan *type wire gauze* yang dibuat dengan lubang kasar atau halus. *Filter* lubang kasar biasanya digunakan untuk minyak yang dingin dan *filter* dengan lubang halus

digunakan untuk minyak yang telah dipanaskan. Saringan-saringan ini harus dibersihkan secara teratur agar aliran minyak lumas lancar dan saringan berfungsi dengan baik.

2.1.4.2 Penambahan *Chemical* (bahan kimia)

Penambahan bahan kimia dilakukan untuk menjaga agar partikel-partikel pada minyak tidak mengendap pada tanki penampungan dan tetap melayang sehingga dapat dibersihkan pada *purifier*, serta menetralsir kadar belerang pada minyak untuk mencegah terjadinya korosi pada komponen mesin induk.

2.1.4.3 Menggunakan Tangki Pengendap

Dengan menggunakan gravitasi bumi dan berdasar pada berat jenis masing-masing zat, maka air dan lumpur yang lebih berat akan berada dibawah, dan minyak yang lebih ringan akan berada di atas, dan dibantu dengan pemanasan untuk *Lubricating Oil* dipanaskan 50°C guna mempercepat pemisahan antara minyak dan air, kemudian air dan lumpur tersebut dicerat atau dibuang.

2.1.4.4 Menggunakan *Purifier*

Separator adalah cara yang paling efektif dibanding dengan cara - cara yang lainnya, itu dikarenakan *purifier* menggunakan gaya sentrifugal, dan dimana gaya sentrifugal tersebut adalah 10.000 kali lebih besar dibanding

dengan gaya tarik bumi atau gravitasi bumi sehingga dengan cara ini dapat memisahkan antara lumpur, minyak dan air dengan cepat.

Minyak pelumas merupakan salah satu substansi pendukung operasional mesin yang sangat vital. Pemilihan, penggunaan dan penggantian minyak pelumas menentukan kelangsungan operasional mesin. Sehingga pengetahuan tentang minyak pelumas harus benar-benar diperhatikan dan diperdalam terutama oleh mahasiswa teknik yang dalam bidangnya tentu akan berhubungan dengan mesin yang menggunakan minyak pelumas. Adapun bahan dasar minyak pelumas pada umumnya antara lain :

2.1.4.4.1 Mineral/minyak bumi dari jenis parafinik (*parafinic base*) sebagian terbesar di dunia dan Naftenik (*Naphtenic base*) dari Venezuela dan Amerika Serikat.

2.1.4.4.2 Tumbuh-tumbuhan yang biasa digunakan adalah minyak jarak (*Castor Oil*), pohon ini dapat tumbuh dengan mudah di Indonesia atau didaerah tropis.

2.1.4.4.3 Minyak sintetis (*Synthetic Oil*) yang merupakan hasil proses dari *hydrocarbon synthetic* senyawa kompleks dari *hydro carbon* (misalnya *poly alpha olefin*), *esther* atau *alkylated naphtalene* atau *full synthetic*

oil murni dan campuran antara minyak mineral dan *hydro carbon synthetic* disebut *semi synthetic oil*.

2.1.4.4.4 *Mineral Oil* merupakan minyak pelumas dengan basis *base oil* tanpa adanya zat aditif tambahan, sehingga sifat-sifat nya masih kurang efektif untuk pelumasan.

2.1.4.4.5 *Syntethic Oil* adalah pelumas dengan bahan dasar base oil dan tambahan zat-zat aditif untuk memperbaiki sifat-sifat dari minyak pelumas tersebut. Zat aditif ini bermacam-macam jenisnya, misal untuk meningkatkan viskositas minyak pelumas, menambah kandungan deterjen, meningkatkan *total base number* dan sebagainya. Karena itu jika diinginkan menambah zat aditif pada minyak pelumas maka harus diperhatikan dulu karakteristik minyak pelumas tersebut, misal kekentalan minyak kurang, maka dapat ditambahkan aditif untuk kekentalan, tapi yang perlu diperhatikan penambahan aditif ini tidak dapat memperbaiki kualitas minyak pelumas seperti pada kondisi baru.

Untuk menaikkan kualitas minyak pelumas dapat menggunakan cara dengan menambahkan *additive*. Penambahan zat aditif dan meningkatkan kualitas dari pelumas, antara lain :

2.1.4.5 *Detergents*

Menaikan kualitas *detergent* dalam membersihkan deposit-deposit yang terdapat pada komponen mesin, selain itu mencegah timbulnya deposit yang terjadi.

2.1.4.6 *Dispersants*

Mengumpulkan kontaminasi yang terdapat pada pelumas yang kemudian akan disaring dalam *filter*.

2.1.4.7 *Anti-wear/Extreme Pressure Agents*

Memberikan lapisan film yang kuat pada komponen metal yang bergesekan. Sehingga mengurangi adanya suara gesekan atau kasar pada komponen mesin yang bergesekan serta mencegah dari keausan dan kerusakan.

2.1.4.8 *Friction Modifiers*

Pelumas sebagai bahan slip agar mengurangi gesekan. Dengan mengurangi ini *losses engine* akan turun sehingga menaikkan *fuel efficiency*.

2.1.4.9 *Antioxidants*

Memperbaiki pelumas dari *organic compounds* karena perlakuan panas.

2.1.4.10 *Rust/Corrosion Inhibitors*

Sebagai mencegah korosi dan karat pada komponen mesin akibat adanya air, kadar asam dalam pelumas pada saat mesin beroperasi.

2.1.4.11 *Ashless Demulsifiers*

Zat kimia yang berfungsi membuang kadar air akibat kelembaban yang berubah.

2.1.4.12 *Pour Point Depressants*

Agar pelumas dapat bekerja dalam kondisi temperatur rendah.

2.1.4.13 *Antifoam Agents*

Memperlambat terjadinya deformasi pelumas akibat kerja dari engine. Dikarenakan suhu yang tinggi dan ekstrem akibat tekanan tinggi sehingga menimbulkan suhu yang tinggi pula mengakibatkan minyak lumas mudah untuk terdeformasi.

2.1.4.14 *Seal Conditioners*

Semacam perapat segel untuk mencegah terjadinya kebocoran cairan.

2.1.4.15 *Metal Deactivators*

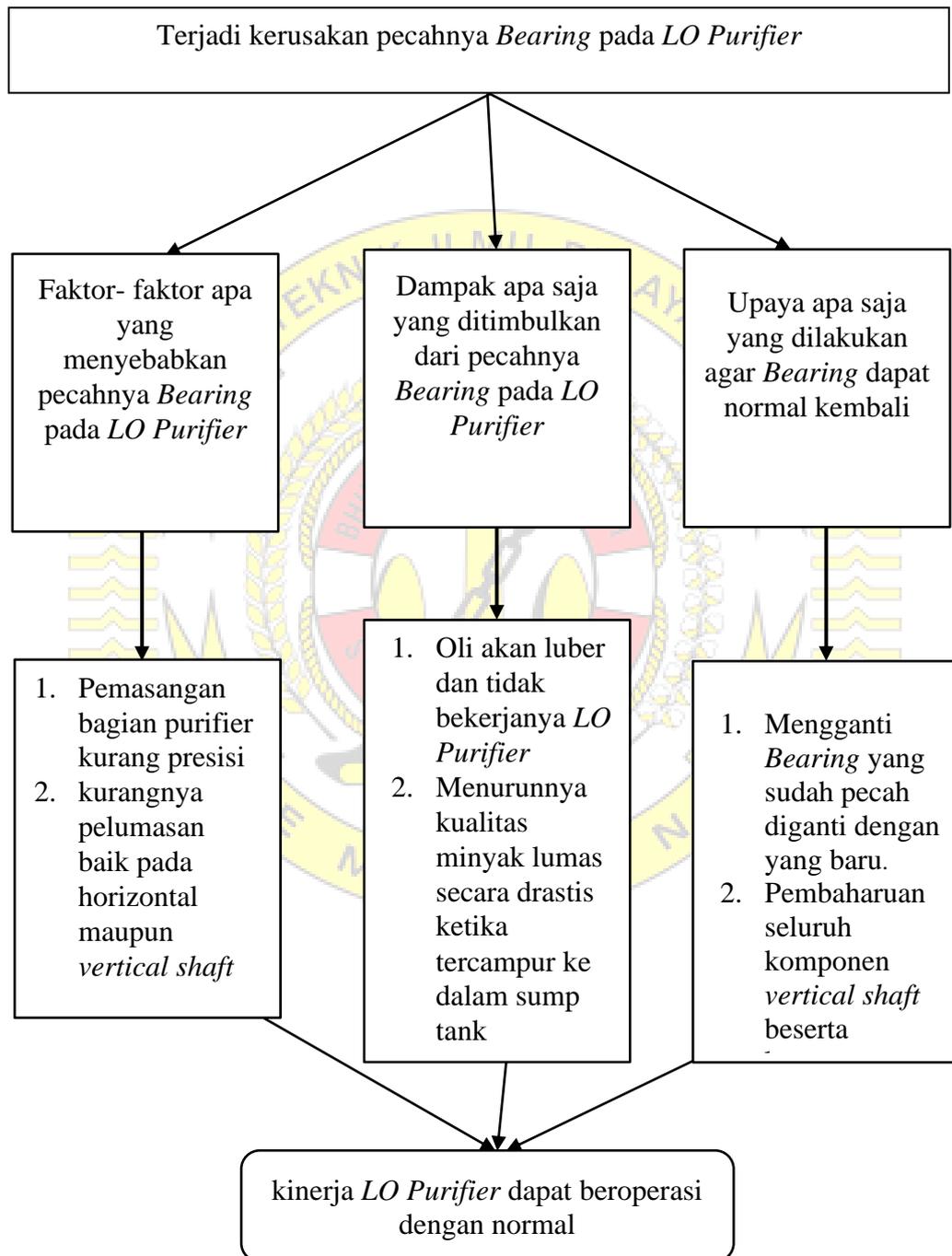
Sebagai lapisan film pada komponen metal untuk mencegah deposit yang terjadi pada komponen metal.

2.1.4.16 *Viscosity Modifiers*

Memperbaiki kualitas viskositas pelumas akibat perubahan temperatur, kerja mesin dan mempertahankan efektifitas pelumas. menjaga komponen mesin pada saat ekstrim temperatur. Dengan menambah aditif, biaya operasional

kapal akan turun karena pemakaian pelumas yang hemat serta dapat memelihara engine agar tidak cepat rusak.

2.2 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

2.3 Definisi Operasional

Menurut *manual book* untuk memudahkan pemahaman dalam menggunakan istilah – istilah yang berhubungan dengan pesawat *purifier*, dapat dijelaskan:

- 2.3.1 *Sealing water* adalah air yang dimasukkan sebelum *purifier* dijalankan supaya minyak tidak langsung terbang keluar.
- 2.3.2 *Purifier* adalah suatu pesawat yang berfungsi untuk memisahkan kotoran dan air dalam minyak lumas berdasarkan gaya sentrifugal.
- 2.3.3 *Purifier operation* adalah pengoperasian pemisahan menjadi tiga fase yaitu pemisahan kandungan minyak, air dan zat padat.
- 2.3.4 *Specific gravity* adalah massa air persatuan volume dibanding dengan massa pada volume yang sama, nilainya berubah sesuai dengan temperaturnya.
- 2.3.5 *Viscosity* (kekentalan) adalah ukuran dari perlawanan suatu minyak/*fluida* untuk mengatur gaya perlawanan cairan terhadap arah aliran. Satuan *Cst* (*centistokes*) = $0,01 \text{ cm}^2/\text{detik}$.
- 2.3.6 *Density* adalah massa persatuan volume dalam kg/m^3 pada suhu 15°C
- 2.3.7 *Feed liquid* adalah minyak yang belum dibersihkan dalam *purifier*.
- 2.3.8 *Heavy liquid* adalah kandungan air dan kandungan berat yang terpisah dari minyak.
- 2.3.9 *Light liquid* adalah minyak hasil *purifikasi*.

- 2.3.10 *Sludge* adalah zat padat yang terkumpul didalam *bowl*.
- 2.3.11 *Bowl* adalah tempat dimana minyak dan kotoran dipisahkan.
- 2.3.12 Interface adalah lapisan batas antara fase berat (air) dan fase ringan (minyak) dalam mangkuk pemisah.
- 2.3.13 *Gravity Disc* berfungsi untuk memisahkan zat cair yang berlainan berat jenisnya pada minyak lumas sesuai spesifik *gravity* yang telah ditentukan.
- 2.3.14 *Screw with Hole* pada *Bowl body* berfungsi untuk mengalirkan *closing water/air* penutup pada *bowl body* sehingga *sliding bowl bottom* terdorong atau terangkat.
- 2.3.15 *Sliding Bowl bottom* berfungsi untuk membuka kemudian membuang kotoran-kotoran yang ada didalam *bowl* lewat *sludge port*.
- 2.3.16 *Sludge Space* adalah tempat dimana kotoran-kotoran terkumpul.
- 2.3.17 Oprating *Slide* berfungsi sebagai tempat dudukan *spring* dan *drain, valve plug* yang terletak dibawah *bowl disk*.
- 2.3.18 *Sludge Port* berfungsi untuk membuang kotoran-kotoran melalui lubang pembuangan melalui *sludge*.
- 2.3.19 *Drain Pluge Valve* berfungsi untuk membuka dan menutup *drain channel*.
- 2.3.20 *Distributor* berfungsi untuk membagi minyak ke tiap-tiap *bowl disc* melalui lubang- lubang distributor.
- 2.3.21 *Oil Paring Chamber* berfungsi untuk memompa minyak lumas yang naik melalui *level ring* dan keluar ke pipa *outlet*.

- 2.3.22 *Water Paring Chamber* berfungsi untuk memompa air yang naik melalui pinggir *top disc* keluar ke *sludge tank*.
- 2.3.23 *Gear pump* berfungsi ganda yaitu untuk menghisap dan menekan minyak lumas yang sudah dipurifikasikan dan dimasukkan ke *service tank*.
- 2.3.24 *Reduction Gear* berfungsi untuk menghubungkan putaran antara *horizontal shaft* dan *vertical shaft*.
- 2.3.25 *Shaft* ada dua buah yaitu *horizontal shaft* dan *vertical shaft* sebagai penghubung putaran *motor* dengan *bowl*.
- 2.3.26 *Bowl Body* sebagai wadah penampung kotoran lumpur yang berasal dari proses pemisahan minyak lumas.
- 2.3.27 *Bowl Hood* berfungsi untuk memisahkan zat cair yang berlainan berat jenisnya pada minyak lumas sesuai spesifik *gravity* yang telah ditentukan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data yang telah dilakukan pada uraian bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

5.1.1 Faktor pecahnya pada bearing adalah kurangnya ketelitian saat pemasangan *body bowl* pada *purifier* kurang presisi, sehingga *vertical shaft* bekerja tidak sempurna namun masih dipergunakan, akhirnya minyak lumas untuk pelumasan menyebabkan minyak lolos pada *LO Purifier*, dan kurangnya pemahaman prosedur perawatan terhadap *LO Purifier*.

5.1.2 Kerusakan pecahnya bearing pada *LO Purifier* dapat mempengaruhi seperti, purifier tidak akan berjalan dengan optimal, usia bearing yang sudah lama, menimbulkan terjadinya overflow dan menurunnya kualitas minyak pada *main engine*.

5.1.3 Upaya menunjang kelancaran kerja terhadap *LO Purifier* harus dilakukan perawatan seperti, pembaharuan terhadap komponen secara menyeluruh dan perbaikan terhadap komponen yang lainnya, minyak lumas yang berada di crankcase *LO Purifier* agar *gear* dan *shaft* mendapatkan pelumasan yang sempurna

5.2 Saran

Dari kesimpulan diatas dapat diambil pemahaman bahwa untuk menjaga kelancaran pengoperasian *LO Purifier* maka perlu dilakukan perawatan, untuk

lebih teliti dan efisien terhadap *LO Purifier*, adalah:

5.2.1 Untuk memastikan *purifier* dapat bekerja dan berfungsi sebagai mana mestinya maka sebaiknya dilakukan perawatan dan perbaikan secara rutin sesuai *Instruction Manual Book* yang mengenai pesawat *purifier* tersebut, serta untuk menjaga kualitas dari minyak lumas.

5.2.2 Sebaiknya masinis yang bertanggung jawab atas permesinan *purifier* dapat menjaga performa kerja *LO Purifier* dengan cara melakukan perawatan sesuai SOP. Serta lebih tanggap dan peduli terhadap kegagalan atau ketidaksesuaian *crew* mesin lain apabila kurang mengerti tentang cara pengoperasian *LO Purifier* dengan cara melampirkan petunjuk atau langkah standar pengoperasian *LO Purifier* di dekat area *LO Purifier*.

5.2.3 Sebaiknya pihak perusahaan mengirimkan inspektor yang berkompeten dan jujur sehingga ketika diadakan inspeksi bulanan di kapal maka kesesuaian laporan permesinan yang ada di kapal pada kondisi sebenarnya dapat tersampaikan di kantor, sehingga pihak perusahaan juga dapat mengerti hal apa yang harus dilakukan untuk mengatasinya.

DAFTAR PUSTAKA

-, 2017 “ Pengertian Cara Kerja Purifier dan Terjadi Overflow”
<http://maritimeword.web.id/2011/03/pengertian-dan-cara-kerja-purifier.html>. [Internet]. Diakses tanggal 11 Oktober 2019
-, 2017 “Perkembangan Produksi Minyak Lumas” [http:// cci-indonesia.com/perkembangan-produksi-minyak-pelumas.html](http://cci-indonesia.com/perkembangan-produksi-minyak-pelumas.html). [Internet]._14 November 2019
-, 2017 “Kandungan zat aditif pada minyak lumas”
<http://marinepowerplant.blogspot.co.id/2013/10/minyak-pelumas.html>. [Internet]. 22 November 2019
- Wikipedia, SHELL model. [internet]. [diakses 2019 Des 12]; Tersedia pada :
https://en.wikipedia.org/wiki/SHELL_model
- H. Sunarto, 2013, *Permesinan Bantu Kapal Laut Marine Auxiliary Machinery*, Deepublish
- Fitrah, Muh, 2017. *Metodologi Penelitian; Penelitian Kualitatif, Tindakan kelas & Studi Kasus*. CV. Jejak, Jawa Barat.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian*, Alfabeta, Bandung
- Creswell, J.W. 2016, *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, Dan Campuran*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
-, 2014, *Instruction Manual Book of Alfa-Laval S-605*, Alfa-Laval Corporate, Cina
-, 2010, *Pesawat Bantu Untuk Perwira Siswa Ahli Teknika Tingkat III*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

LAMPIRAN 3
LEMBAR WAWANCARA DENGAN MASINIS 4
MV. SPIL HAYU

Wawancara yang peneliti lakukan terhadap responden yaitu masinis 4 (fourth engineer), bertujuan untuk mendapatkan informasi serta masukan yang digunakan sebagai bahan dalam penulisan skripsi sehingga diperoleh data yang mendukung terhadap penelitian yang peneliti lakukan selama menjalankan kegiatan praktek laut sejak tanggal 13 September 2017 sampai tanggal 14 September 2018. Adapun hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan masinis adalah sebagai berikut :

Reponden : Masinis 4

Nama : Juli Kurnianto

Tempat wawancara : MV. SPIL HAYU

Cadet : Selamat siang bass

Ijin bertanya tentang permasalahan pada L.O purifier no. 1 bass ?

Masinis 4 : iya siang det,

Mau tanya apa det ?

Cadet : Pada L.O Purifier no. 1 kita bass, tentang faktor apa yang menyebabkan pecahnya bearing pada purifier ? dan apa juga penyebab lain bagi mesin induk bass ?

Masinis 4 : Faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi pada purifier kita

adalah kurang presisi pemasangan body bowl, saat pemasangan purifier.

Cadet : Kenapa hal tersebut dapat terjadi bass? Dapatkah dijelaskan permasalahannya bass ?

Masinis 4 : Hal tersebut dapat terjadi disebabkan beberapa faktor det, yang pertama adalah saat purifier jalan shaft vertical pada purifier tidak bisa berputar sempurna sehingga purifier tidak dapat jalan dengan putaran yang stabil, setelah itu akibat kurang stabilnya purifier, minyak pada purifier overflow akibat pecahnya bearing tersebut.

Cadet : Apakah ada masalah selain bisa terjadinya overflow bass ?

Masinis 4 : Faktor lain selain overflow yaitu kurangnya pelumasan pada mesin induk dikarenakan purifier bermasalah akibatnya minyak tidak dapat masuk ke dalam mesin induk dan menjadikan mesin induk menjadi panas akibat tidak ada pelumasan sebagai pendingin.

Cadet : Siap bass. Terima kasih atas informasi yang diberikan, semoga menambah wawasan saya tentang purifier bass.

Dobo, 29 April 2018

Juli Kurnianto
(Fourth Engineer)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhammad Ivan Fadillah

NIT : 52155805

Tempat/Tgl. Lahir : Tulungagung, 14 Juli 1996

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Anak ke- : Pertama (1)

Orang Tua

Ayah : Muslimin

Ibu : Sukesi

Alamat : Rt. 05 Rw. 05 Ds. Plandaan Kec. Kedungwaru Kab.
Tulungagung, Jawa Timur

Pendidikan

1. SDN 2 Plandaan (2002-2008)
2. SMPN 1 Kedungwaru (2008-2011)
3. SMAN 1 Karangrejo (2011-2014)
4. PIP Semarang (2015-sekarang)

Pengalaman Praktek Laut1

Nama Kapal : MV. Spil Hayu

Perusahaan : PT. SPIL

