

Analisis Menurunnya Kinerja *Lubricating Oil Purifier* Guna Menunjang Kelancaran Pengoperasian Mesin Penggerak Utama Kapal LPG/C Clipper

Pande I S Siregar, Hasan Habli, Gun Gun Gunawan

Prodi Teknik

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran

Jl. Marunda Makmur No.1 Cilincing, Jakarta Utara. Jakarta 14150

Abstrak

Di dalam dunia pelayaran, kapal laut merupakan sarana utama yang digunakan sebagai alat transportasi untuk memindahkan barang atau muatan dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Mengikuti perkembangan jaman yang semakin maju dan modern serta canggih, pelayarannya mengarungi lautan selama sehari-hari, berminggu-minggu bahkan berbulan-bulan. Untuk menunjang kelancaran pengoperasian kapal tersebut baik dalam jangka waktu pendek maupun panjang, segala cara dilakukan oleh pemilik kapal maupun perusahaan pencharter, agar armadanya dapat beroperasi secara baik dan maksimal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penyebab dan cara untuk menanggulangi dari getaran yang tidak normal pada L.O Purifier serta untuk mengetahui penyebab dan cara menanggulangi dari overflow pada L.O Purifier. Metode pendekatan yang digunakan yaitu studi kasus, problem solving, dan deskriptif kualitatif, sedangkan pengumpulan data menggunakan teknik observasi, wawancara, studi pustaka dan dokumentasi sehingga dapat ditemukan penyebab masalah menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab terjadinya getaran yang tidak normal pada L.O Purifier disebabkan oleh rusaknya komponen friction block dan cara untuk menanggulangnya dilakukan perawatan serta penggantian friction block yang rusak dengan yang baru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa overflow atau Lubernya L.O Purifier disebabkan oleh rusaknya komponen main seal ring dan cara untuk mengatasinya dengan mengganti komponen main seal ring yang rusak dengan yang baru.

Kata Kunci: L.O Purifier, Overflow, Getaran Tidak Normal, Mesin Penggerak Utama

Permalink DOI : <https://doi.org/10.36101/pcsa.v3i1.170>

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayaran adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan angkutan di perairan kepelabuhan, keamanan serta keselamatannya. Di dalam dunia pelayaran, kapal laut merupakan sarana utama yang digunakan sebagai alat transportasi untuk memindahkan barang atau muatan dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya. Kapal mempunyai daya angkut yang jauh lebih besar dibandingkan moda transportasi lain dengan biaya yang relatif murah. Hampir semua barang impor, ekspor dan muatan lain dalam jumlah yang sangat besar di angkut dengan menggunakan kapal laut.

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat efisien. Mengikuti perkembangan jaman yang semakin maju dan modern serta canggih, pelayarannya mengarungi lautan selama sehari-hari, berminggu-minggu bahkan berbulan-bulan. Untuk menunjang kelancaran

pengoperasian kapal tersebut baik dalam jangka waktu pendek maupun panjang, segala cara dilakukan oleh pemilik kapal maupun perusahaan pencharter, agar armadanya dapat beroperasi secara baik dan maksimal.

Dalam praktek yang dilakukan penulis di kapal LPG/C CLIPPER pada 20 Agustus 2019 sampai dengan 20 Agustus 2020, penulis menemui beberapa masalah yang sering terjadi pada *lubricating oil purifier* yang membuat kinerja purifier tidak maksimal seperti getaran yang tidak normal, lubernya *lubricating oil purifier*, putaran yang rendah pada *purifier* dan terdapat endapan pada *bowl lubricating oil purifier*.

Lubernya pada *lubricating oil purifier* dimana minyak lumas tidak keluar melalui pipa outlet melainkan keluar melalui *sludge port (overflow)*. Sehingga menyebabkan kerugian dari segi materi. Perusahaan harus mensuplai

lebih banyak minyak lumas untuk kebutuhan di atas kapal dan melakukan pembelian *spare part* guna perawatan purifier tersebut. Kendala ini sering terjadi sebagai gejala yang mendahului adanya kerusakan pada *lubricating oil purifier*, keadaan ini bila tidak segera ditanggulangi akan menyebabkan pemakaian minyak lumas lebih boros, kurang baiknya kualitas pelumasan serta akan berpengaruh pada kinerja mesin penggerak utama kapal. Mutu minyak lumas pada proses pelumasan mesin penggerak utama yang rendah dan kerugian panas yang ditimbulkan akibat gesekan yang semakin besar, sehingga dikhawatirkan akan terjadi kerusakan yang serius bahkan bisa fatal, pengaruhnya yang dapat menyebabkan terganggunya kelancaran pengoperasian mesin penggerak utama kapal.

Getaran atau *vibration* merupakan pergerakan pada suatu komponen mesin dari keadaan diam atau netral. Suatu metode getaran yang merupakan salah satu metode untuk mengetahui apakah suatu alat layak berfungsi secara ideal tanpa mengalami perubahan yang cukup signifikan. Tanda-tanda *lubricating oil purifier* dianggap berjalan normal salah satunya yaitu putarannya tercapai sampai pada *frequency* 50 Hz dengan getaran dan suara yang halus. Masalah lain yang ditemukan pada *lubricating oil purifier* yaitu terjadinya getaran yang tidak normal pada purifier sehingga purifikasi tidak berjalan normal dan pemisahan tidak sempurna.

Purifier pada dasarnya adalah sebuah *bowl* atau wadah silinder untuk berputar dengan kecepatan tinggi. Namun dalam kenyataannya kadang terjadi gangguan dan penyimpangan pada *L.O Purifier* yang ditemukan yaitu terjadi putaran yang rendah sehingga daya atau tenaga untuk melempar gaya sentrifugal tidak tercapai akibatnya campuran minyak dan air serta sedimen lainnya akan tercampur dan endapan yang harusnya terlempar ke lapisan luar malah mengendap pada *bowl purifier*.

Dari permasalahan di atas dan permasalahan yang sering dialami penulis, maka penulis mengambil judul :

“ANALISIS MENURUNNYA KINERJA LUBRICATING OIL PURIFIER GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN PENGGERAK UTAMA KAPAL LPG/C CLIPPER”

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan

- 1) Untuk mengetahui penyebab dan cara untuk menanggulangi dari getaran yang tidak normal pada *L.O Purifier*.
- 2) Untuk mengetahui penyebab dan cara untuk menanggulangi dari *overflow* pada *L.O Purifier*.

b. Manfaat

- 1) Secara teoritis yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah agar penelitian ini dapat berguna untuk pembaca guna melancarkan kinerja Purifier sehingga bisa menunjang pengoperasian mesin penggerak utama yang akhirnya tercapai kelancaran beroperasinya suatu kapal dalam perjalanan pelayaran, serta dapat memperkaya pengetahuan dan dapat dipahami dan dimengerti oleh pembaca secara umum.
- 2) Secara praktis diharapkan agar penelitian ini dapat berguna untuk perusahaan dan untuk para masinis, khususnya masinis IV di atas kapal guna mengoptimalkan kinerja *L.O Purifier* sehingga dapat menunjang pengoperasian mesin penggerak utama dan dapat mengurangi semua hambatan yang timbul terhadap *L.O Purifier* yang akhirnya pada penelitian ini akan terpecahkan dan menghasilkan suatu jawaban lalu tercapailah kelancaran operasinya suatu kapal selama pelayaran, serta dapat memperkaya pengetahuan penulis dan pembaca.

2. LANDASAN TEORI

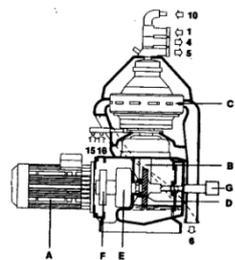
2.1 Tinjauan Pustaka

1. *L.O Purifier*

- a. Pengertian *L.O Purifier*

Purifier berasal dari kata kerja *purify*, yang berarti menjernihkan. Denny Prumanto (2019:39) menjelaskan bahwa dalam hal ini *purifier* memiliki arti sebagai alat untuk menjernihkan minyak lumas dari berbagai kontaminasi baik dari kontaminasi air, partikel kotoran, maupun gas. *Purifier* banyak digunakan pada sistem hidrolik dan lubrikasi untuk menjaga oli atau minyak dari kontaminasi. Selanjutnya Jusak Johan Handoyo (2015: 228-229) menjelaskan bahwa *L.O Purifier* adalah pesawat bantu untuk memurnikan kembali (purifikasi) minyak pelumas mesin, yang bekerja membersihkan kotoran (karbon, lumpur padat, logam, dll.) yang terkandung di dalam minyak pelumas (bekas) yang terdapat di dalam "crank case" mesin penggerak utama atau motor bantu generator. Purifikasi ini penting dilakukan pada minyak pelumas dengan jumlah yang cukup besar sekitar puluhan-ribu liter, agar minyak pelumas tetap dapat dipergunakan lagi didalam "system" pelumasan mesin dengan baik, bersih dan masih memenuhi kekentalannya (viscositet).

a. Cara kerja



- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1. Oil inlet | A. Electric motor |
| 4. Clean oil outlet | B. Bowl spindle |
| 5. Water outlet | C. Bowl |
| 6. Sludge discharge outlet | D. Worm gear |
| 10. Sealing/displacement water inlet | E. Friction clutch |
| 15. Bowl opening water inlet | F. Elastic coupling |
| 16. Bowl closing water inlet | G. Built-in pump |

Pemisahan terjadi di mangkuk pemisah (c) yang digerakkan oleh motor listrik (A) melalui transmisi roda gigi cacing (D) . Mangkuk pemisah berputar dengan setiap kecepatan tinggi menghasilkan gaya sentrifugal yang substansial. Lumpur dan air secara efisien dipisahkan dari minyak.

Minyak yang tidak dipisahkan diumpankan ke mangkuk melalui saluran masuk minyak (1) dan daun minyak yang dipisahkan adalah mangkuk di bagian luar minyak bersih (4). Air dan lumpur yang terpisah dikumpulkan di dalam pinggiran *bowl* dan dikeluarkan secara berkala melalui outlet pembuangan lumpur (6). Pembuangan air juga dapat terjadi melalui saluran keluar (5).

Perpindahan dan air pendingin ke mangkuk diumpankan melalui saluran masuk air perpindahan/pengkondisian (10). Air operasi mangkuk diumpankan melalui saluran masuk air pembuka (15) dan air penutup mangkuk diumpankan melalui saluran masuk air penutup (16).

2. Faktor-faktor yang menurunkan Kinerja *L.O Purifier*

a. Getaran yang Tidak Normal pada *Purifier*

Getaran adalah suatu gerak bolak balik disekitar titik keseimbangan dimana kuat lemahnya dipengaruhi besar kecilnya energi yang diberikan. Suatu metode getaran yang merupakan salah satu metode untuk mengetahui apakah suatu alat layak berfungsi secara ideal tanpa mengalami perubahan yang cukup signifikan. Getaran yang ditimbulkan oleh *L.O Purifier* dalam hal ini akan memberikan petunjuk tentang kondisi mesin tersebut. Tanda-tanda *L.O Purifier* dianggap berjalan normal salah satunya, yaitu putarannya tercapai sampai pada frequency 50 Hz dengan getaran dan suara yang halus. Masalah lain yang ditemukan pada *L.O Purifier* yaitu terjadinya getaran yang tidak normal atau berlebih pada purifier sehingga purifikasi tidak berjalan normal dan pemisahan tidak sempurna.

Berikut adalah hal-hal yang harus diperhatikan selama pengoperasian *L.O Purifier* :

1) Suara

- 2) Getaran
 - 3) Waktu Start
- b. *Overflow* pada *Purifier*
Overflow (peluberan) pada purifier adalah suatu kondisi dimana terjadinya ketidaknormalan dalam proses purifikasi yang mengakibatkan terbuangnya tumpahan minyak ke tangki pembuangan kotoran (*sludge tank*), sehingga terjadi pembuangan minyak secara berlebih. Singkatnya minyak lumas tidak keluar melalui pipa outlet melainkan keluar melalui *sludge port (overflow)* menuju got. Walaupun terlihat sederhana, apabila diacuhkan dapat menyebabkan kerusakan dalam jangka waktu panjang jika tidak dicari solusinya (Dwi Prasetyo, 2017).

3. METODE

3.1 Metode Pendekatan

a. Studi Kasus

Metode pendekatan studi kasus adalah salah satu strategi dan metode analisis data kualitatif yang menekankan pada kasus-kasus khusus yang terjadi pada objek analisis. Studi kasus ini memungkinkan penulis mempelajari masalah-masalah yang muncul pada *L.O Purifier* secara spesifik dengan batasan yang pasti. Dalam studi kasus, masalah-masalah yang ada dipelajari terlebih dahulu dengan mengacu kepada buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*) dan dokumen lainnya yang dapat membantu dalam memecahkan masalah penelitian. Selain itu, studi kasus juga memungkinkan penulis mengamati objek penelitian secara langsung sehingga diperoleh data yang lebih akurat.

b. *Problem Solving*

Metode pendekatan dengan cara *problem solving* adalah lanjutan dari pendekatan studi kasus yang telah dilakukan terlebih dahulu oleh penulis yang mana telah dijelaskan di atas, sehingga *problem solving* adalah suatu proses menemukan masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat.

c. Deskriptif Kualitatif

Metode deskriptif kualitatif adalah teknik analisis yang akan digunakan dalam menggambarkan suatu kejadian atau peristiwa yang terjadi di atas kapal berdasarkan pengamatan dan pandangan dengan melihat data-data yang ada. Dengan metode ini, penulis membuat suatu gambaran kompleks melalui kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang alami. Prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif diharapkan pula penelitian skripsi ini dapat menghasilkan suatu solusi ataupun pemecahan masalah yang tepat dan akurat, baik dalam mengamati dan menangani tentang permasalahan yang diangkat.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi adalah salah satu teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Teknik observasi digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data secara langsung selama melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal LPG/C CLIPPER mengenai masalah-masalah *L.O Purifier*. Selama menjalani praktek laut (prala) di atas kapal, penulis mengamati beberapa masalah pada pesawat bantu *L.O Purifier* yaitu getaran yang tidak normal pada *L.O Purifier* dan lubernya *L.O Purifier*.

b. Wawancara

Metode wawancara adalah teknik pengumpulan data melalui proses tanya jawab lisan yang dilakukan oleh seseorang terhadap orang lain yang saling berhadapan dan saling menerima serta memberikan informasi. Dalam metode wawancara, data yang diperoleh adalah bersumber dari seorang ahli atau yang berkompeten dalam suatu masalah atau pihak-pihak yang

berkepentingan dengan materi yang disusun oleh penulis.

Adapun dalam teknik wawancara pada penelitian ini yang menjadi koresponden adalah masinis 4 yang bertanggung jawab terhadap *L.O Purifier* dan khususnya pada kinerja dari *L.O Purifier*. Di bawah ini adalah pertanyaan-pertanyaan yang penulis ajukan kepada masinis 4 :

1. Mengapa terjadi getaran yang tidak normal pada *L.O Purifier* ?
2. Apa penyebab terjadinya luber pada *L.O Purifier* ?

c. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu teknik pengumpulan data dengan cara membaca buku dari sumber yang dapat dijadikan referensi ataupun acuan pendukung sebagai tambahan dan perbandingan dalam penelitian dan pembahasan yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti.

Dalam menyusun skripsi ini penyusun menggunakan buku-buku referensi dari perpustakaan maupun dokumen berdasarkan dengan masalah yang akan dibahas dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu juga harus dipadukan dengan ilmu pengetahuan yang penulis dapat selama mengikuti bangku perkuliahan pada program pendidikan Diploma IV Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, serta pengalaman penulis selama praktek di atas kapal LPG/C CLIPPER, sehingga lebih mudah untuk dipahami.

d. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dengan mencatat segala sesuatu yang berhubungan dengan *L.O Purifier*. Dalam teknik ini, arsip serta dokumen-dokumen kapal digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh sehingga data tersebut bisa lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumen-dokumen di atas kapal yang dijadikan referensi adalah buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*) yang menerangkan tentang *L.O Purifier* mengenai tata cara pengoperasian serta perawatan dan perbaikan sesuai dengan

spesifikasi dari pesawat bantu tersebut yang diterbitkan oleh pabrik pembuat.

3.3 Teknik Analisis Data

Dalam penyusunan skripsi ini, teknik analisis yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kualitatif adalah metode untuk menyelidiki obyek yang tidak dapat diukur dengan angka-angka ataupun ukuran lain yang bersifat eksak dan cenderung menggunakan analisis dengan pendekatan induktif. Data-data yang dikumpulkan dan didapat selama penelitian dipaparkan dan digambarkan sesuai dengan kondisi waktu itu. Data-data dalam hal ini dapat dikatakan sebagai masalah yang timbul dikapal berkaitan dengan permasalahan pada *L.O Purifier*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa lancarnya kinerja mesin penggerak utama kapal tidak lepas dari peran serta *lubricating oil purifier*, karena kinerja dari permesinan tersebut yaitu untuk memisahkan air dan kotoran yang telah tercampur di dalam minyak lumas. Beberapa masalah sering terjadi pada *lubricating oil purifier* yang membuat kinerja *purifier* tidak maksimal seperti getaran yang tidak normal, lubernya *lubricating oil purifier*, putaran yang rendah pada *purifier* dan terdapat endapan pada *bowl lubricating oil purifier*.

Selama melaksanakan Praktek Laut (Prala) di atas kapal LPG/C CLIPPER selama satu tahun, penulis mengalami beberapa permasalahan yang terjadi pada saat pengoperasian yang mengakibatkan menurunnya kinerja dari *L.O Purifier*. Adapun *L.O Purifier* yang dibahas dalam skripsi ini memiliki data sebagai berikut:

L.O Purifier	: ALFA-LAVAL
Type	: WHPX 407TGD-20
Serial No/Year	: 881062-01-03/ 1991
Max. Bowl Speed	: 5175 RPM
Speed Motor Shaft	: 1800 RPM

Berikut ini adalah fakta-fakta yang ditemukan pada saat melaksanakan penelitian di atas kapal, sebagai berikut:

1. Terjadinya Getaran yang Tidak Normal pada *L.O Purifier*

Pada tanggal 24 Juni 2020 pada saat kapal berlayar dari Teluk Semangka, Lampung menuju pelabuhan Tanjung Sekong, Merak. Seperti biasa oiler yang berjaga dengan masinis 2 sedang melakukan pengecekan pada semua permesinan yang ada di dalam kamar mesin kapal. Semua mesin berjalan dengan baik, namun pada saat mendekati *L.O Purifier*, oiler mendengar suara aneh di area sekitar tersebut. Oiler langsung memberitahukan hal ini kepada masinis 2 yang sedang berjaga pada saat itu. Masinis 2 pun langsung bertindak mendatangi *purifier* untuk mengecek dari mana asal suara aneh tersebut dan mendapati berasal dari getaran yang tidak normal pada *L.O Purifier* itu sendiri. Pada saat kejadian kebetulan jam jaga masinis 2 akan berakhir sehingga diberitahukan kepada masinis 4 yang akan bertugas pada jam jaga masinis berikutnya untuk menindaklanjuti hal tersebut. Masinis 4 kemudian melakukan pengecekan dan analisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab *L.O Purifier* mengalami getaran yang tidak normal. Pengecekan dan analisis dilakukan pada komponen *L.O Purifier* dengan dugaan bahwa penyebab terjadinya getaran tidak normal pada *L.O Purifier* adalah karena beberapa kemungkinan masalah, yaitu putaran *vertical shaft* yang tidak center, *upper bearing* rusak dan *friction block* rusak.

2. Terjadinya *Overflow* atau Lubernya *L.O Purifier*

Hal ini dialami penulis pada tanggal 25 Februari 2020 saat kapal berlayar dari Teluk Semangka, Lampung menuju Tanjung Sekong, Merak. Pada saat *L.O Purifier* berjalan dengan normal masinis 4 bersama cadet mendengar suara alarm. Masinis 4 dan cadet pada saat itu langsung bertindak mengecek ke ruang atau kamar mesin dan mengidentifikasi high level pada

L.O sludge tank. Kemudian masinis 4 mendapati *L.O Purifier* mengalami banyak peluberan (*overflow*) minyak menuju *sludge tank* yang mengakibatkan alarm pada *L.O Purifier*. Masinis 4 kemudian menghentikan sementara pengoperasian mesin *L.O Purifier* dan memberitahukan kejadian tersebut kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) atau Chief Engineer untuk memberikan laporan dan meminta izin untuk melakukan pengecekan lebih lanjut terhadap *L.O Purifier*. Setelah mendapatkan izin dari KKM, Masinis 4 dan cadet mempersiapkan peralatan guna membongkar *L.O Purifier* dengan *special tools* yang ada dan dibongkar sesuai dengan prosedur pada *manual book* guna mengetahui penyebab lubernya (*overflow*) *L.O Purifier*. Sementara itu, lubernya *L.O Purifier* diduga disebabkan oleh beberapa kemungkinan, antara lain pemilihan *gravity disc* yang tidak sesuai, *bowl disc* yang kotor dan *main seal ring* aus atau rusak.

4.2 Analisis Data

Adapun analisis data dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Terdapat Kerusakan pada Komponen *L.O Purifier*

a. Putaran *Vertical Shaft* Tidak Center

Fungsi dari *vertical shaft* adalah sebagai tempat dipasangnya komponen-komponen bagian dalam *purifier*. *Vertical shaft* menggerakkan *bowl* yang berat pada saat berputar dengan kecepatan tinggi. Hal ini mengakibatkan terjadinya gesekan pada *shaft* bila bekerja dalam jangka waktu yang lama, agar *shaft* tetap dapat bekerja dengan baik maka dibutuhkan pemilihan dan pemeliharaan karena akan sangat mempengaruhi keseimbangan *bowl*. Gagalnya *purifier* di start kembali setelah terjadi *automatic stop* disebabkan putarannya imbal atau tidak center sehingga tidak mampu melampaui batas kritis. *Purifier* saat dioperasikan akan mengalami putaran yang awalnya pelan kemudian semakin cepat. Untuk menuju putaran normal biasanya

melalui putaran yang diiringi dengan getaran, getaran inilah yang dinamakan putaran kritis. Namun, setelah dilakukan pengecekan dan analisis pada *vertical shaft* oleh masinis menggunakan *dial gauge* didapati bahwa tidak ada masalah pada *vertical shaft* dan masih dalam keadaan baik.

b. *Upper Bearing* Rusak

Upper bearing merupakan suatu bantalan yang berfungsi untuk menjaga *vertical shaft* agar tidak langsung bergesekan dengan dudukannya. *Upper bearing* dapat rusak karena putaran poros yang tidak rata yang disebabkan oleh faktor dari kotoran yang masih menempel pada *bowl* sehingga membuat putaran menjadi berat dan membuat putaran poros menjadi tidak stabil. Gesekan yang terjadi pada *upper bearing* dengan *vertical shaft* mengakibatkan perubahan bentuk yang terjadi pada *upper bearing* dan mengakibatkan perputaran pada *purifier* menjadi tidak center. Selain itu kerusakan pada *upper bearing* ini dapat disebabkan pula oleh pemanasan minyak pelumas yang masuk ke separator sudah melebihi panas yang ditentukan. Pada saat penelitian, masinis melakukan pemeriksaan dan analisis terhadap *upper bearing* dan didapati bahwa *upper bearing* masih dalam kondisi baik dan *ball bearing* pun masih dalam keadaan utuh.

c. *Friction Block* Rusak

Friction block adalah kopling gesek yang berfungsi mengurangi getaran pada elektro motor purifier pada saat start. Penggunaan *L.O Purifier* secara terus menerus dapat mengakibatkan pengikisan pada *friction block*. Selain itu, kurangnya perhatian masinis yang bertanggung jawab melakukan perawatan terhadap komponen *friction block* yang kurang optimal pun berpengaruh pada kerusakan *friction block*. Akibat dari pengikisan dan kerusakan tersebut adalah terjadinya

getaran yang tidak normal pada elektro motor *L.O Purifier* pada saat bekerja. Kelayakan penggunaan *friction block* tergantung pada frekuensi dan *running hours*. Jika kelonggaran dari *friction pad* kurang dari 3mm maka *friction block* ini harus diganti. Namun lain halnya dengan yang penulis temui di atas kapal, Masinis 4 yang bertanggung jawab atas *L.O Purifier* kurang memperhatikan ketebalan dari *friction block* sehingga didapati *friction block* yang sudah rusak dan terjadilah getaran yang tidak normal pada elektro motor *purifier*. Apabila hal ini terjadi secara terus-menerus maka akan mengakibatkan rusaknya lapisan dari *friction pulley*. Bila elektro motor *purifier* mengalami getaran yang tidak normal atau terlalu tinggi, otomatis akan berpengaruh terhadap getaran pada *L.O Purifier*. Kemudian setelah dilakukan pemeriksaan dan analisis oleh masinis terhadap *friction block*, ditemukan bahwa *friction pad* juga mengalami keausan dan kelonggaran pada *friction block* sehingga menyebabkan getaran yang tidak normal pada elektro motor dan berdampak pada *L.O Purifier*.

Dari faktor-faktor penyebab yang telah diuraikan, hasil analisisnya menunjukkan bahwa menurunnya kinerja *L.O Purifier* karena getaran yang tidak normal yang disebabkan oleh rusaknya *friction block*. Kerusakan tersebut disebabkan oleh pengikisan pada *friction block* sehingga mengakibatkan keausan dan atau kelonggaran serta kurangnya perawatan dan pemeriksaan secara berkala terhadap kelayakan penggunaan dari *friction block*.

2. Banyaknya Tumpahan Minyak Berlebih ke *Sludge Tank*

Banyaknya tumpahan minyak yang terbuang ke *sludge tank* dapat menjadi indikasi bahwa kinerja *L.O Purifier* telah menurun. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai penyebab terjadinya peluberan (*overflow*) pada *L.O Purifier*, penulis akan memaparkan beberapa hal yang berkaitan

dengan sebab menurunnya kinerja *L.O Purifier* dengan lubernya *L.O Purifier*, antara lain sebagai berikut :

- a. Pemilihan *Gravity Disc* Tidak Sesuai
Pada pesawat bantu *L.O Purifier* terdapat salah satu komponen yang disebut dengan *gravity disc* yang sangat berpengaruh besar terhadap pembersihan minyak lumas. Fungsi dari *gravity disc* adalah sebagai pemisah antara minyak lumas dari kotoran dan air yang berdasarkan berat jenis. *Gravity disc* juga akan menentukan bisa tidaknya minyak lumas naik dan masuk ke dalam *service tank*. Penyebab seringkali terjadi tumpahan minyak karena pemilihan *gravity disc* yang kurang tepat. Oleh karena itu pemilihan *gravity disc* yang digunakan pada *L.O Purifier* haruslah tepat agar dapat mengurangi risiko terjadinya *overflow* atau peluberan. Hal ini penting untuk dilakukan karena perbedaan berat jenis dari minyak lumas yang tidak sama.

Namun, sering kali masinis yang bertanggung jawab terhadap *L.O Purifier* kurang memperhatikan terhadap pemilihan dan penggantian *gravity disc* yang biasanya dilakukan. Pada umumnya, pelaksanaan penggantian *gravity disc* disebabkan oleh penerimaan minyak lumas di atas kapal (bunker) terkadang didapati berat jenis dan kekentalannya dari minyak lumas yang baru berbeda dengan berat jenis sebelumnya. Jadi, bila terdapat perbedaan berat jenis maka seharusnya berbeda pula penggunaan *gravity disc*-nya. Untuk itu, perlu penggantian *gravity disc* pada bunker berikutnya bila berat jenis berbeda agar pesawat bantu purifier tidak akan mengalami tumpahan minyak (*overflow*).

Hal yang harus diperhatikan adalah perbedaan *specific gravity* minyak lumas karena *specific gravity* tersebut digunakan untuk melihat berat jenis minyak lumas yang berlainan agar

dapat melakukan penyeleksian pada *gravity disc* yang sesuai dengan minyak lumas yang akan digunakan pada *L.O Purifier*. Jika ukuran dari *gravity disc* tidak sesuai dengan *specific gravity* dari minyak lumas, maka minyak lumas akan masuk ke dalam saluran *sludge tank* dan menyebabkan *purifier* menjadi luber. Oleh karena itu, agar pemisahan minyak lumas di dalam *purifier* dapat bekerja dengan baik maka perlu adanya pemilihan *gravity disc* yang sesuai dengan *specific gravity* minyak lumas yang digunakan. Pemilihan *gravity disc* yang sesuai dengan baik dan benar dapat meningkatkan mutu dan kualitas minyak lumas yang baik sehingga dalam pengoperasian kapal dapat berjalan lancar terutama pada mesin penggerak utama.

Bila pada purifier sering terjadi tumpahan minyak (*overflow*) secara berlebihan, maka dapat diartikan bahwa *gravity disc* dari purifier tersebut tidak sesuai dengan berat jenis minyak lumas. Namun, setelah dilakukan pengecekan pada *gravity disc*, tidak ditemukan masalah karena diameter *gravity disc* yang dipasang sesuai dengan kebutuhan *specific gravity* minyak lumas mesin penggerak utama.

- b. *Bowl Disc* Kotor
Bowl disc kotor adalah hal sewajarnya yang akan terjadi pada purifier. Cepat kotornya bowl disc dapat dikarenakan ketika melakukan overhaul pada *L.O Purifier* saat pembersihan dengan DO tidak dilakukan dengan benar, sehingga masih terdapat sisa-sisa kotoran yang terjebak di antara disc dalam bowl yang akan mengendap dan menyebabkan bowl menjadi kotor. Selain itu, kandungan kotoran yang cukup banyak terdapat pada minyak pelumas pun menyebabkan bowl disc cepat kotor. Apabila lumpur di dalam bowl disc sudah semakin banyak dan menumpuk, maka proses pemisahan

minyak lumas yang akan dilakukan menjadi terganggu.

Akibat endapan kotoran yang terlalu banyak juga akan mengganggu kerja dari shaft yang berakibat rotasi per menit yang didapatkan tidaklah maksimal. Rotasi per menit (RPM) yang dibutuhkan agar proses purifikasi dapat berjalan dengan baik adalah 1500-1900, sedangkan apabila RPM ini tidak tercapai maka gaya setrifugal yang terjadi pada purifier tidak dapat melempar kotoran ke sludge. Jika hal ini terus dibiarkan, maka *purifier* akan luber sehingga banyak tumpahan minyak lumas yang berlebih akan masuk ke dalam sludge tank. Selain itu, jika hal ini tidak diperhatikan dan tidak segera dilakukan perawatan maka akan menimbulkan masalah pada beberapa komponen lainnya.

Agar *bowl disc* tidak kotor maka diperlukan perawatan berupa pembersihan setiap 3000 jam dengan mencuci *bowl* (mangkuk), *bowl hood* (kap mangkuk), *bowl body* (badan mangkuk), *bowl disc* (piringan mangkuk) juga dapat dilakukan pemeriksaan pada bagian-bagian lainnya seperti *o-ring packing* atau *seal ring* seperti yang dianjurkan oleh buku petunjuk (*manual book*) *purifier*. Bila pada bagian-bagian tersebut rusak maka harus diganti dengan yang baru untuk mencegah kebocoran pada *purifier*. Namun berdasarkan pada data lapangan, diketahui bahwa setelah dilakukan pengecekan oleh kru pada *bowl disc* tidak terlalu banyak kotoran yang mengendap karena kondisi *bowl disc* masih dalam keadan baik.

c. *Main Seal Ring* Sudah Aus

Di dalam *bowl disc*, terdapat sebuah seal ring yang berukuran sama dengan *bowl disc* yang berfungsi untuk memastikan bahwa kotoran yang sudah terpisah dari minyak lumas tidak tercampur kembali. *Main seal ring* bekerja sebagai pelapis atau penyekat antara main silinder dan *bowl*

hood agar minyak lumas, air, dan kotoran tidak ada yang bocor dan terbuang ke *sludge tank* pada saat *purifier* sedang beroperasi.

Jika *main seal ring* mengalami kerusakan, seperti keras atau tidak elastis dan mengalami keausan atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya, maka minyak lumas akan keluar di antara *bowl hood* dengan main silinder sehingga proses purifikasi tidak akan berjalan dengan baik, bahkan dapat menyebabkan *overflow*. Minyak lumas yang sudah terpisah dari kotoran oleh proses pemisahan menjadi tercampur kembali dan ikut terbuang dengan kotoran ke dalam *sludge tank*.

Adapun faktor yang menyebabkan rusaknya *main seal ring* diakibatkan karena:

- 1) Faktor Pemasangan
- 2) Faktor Usia

Pada saat masinis 4 dan penulis melakukan pengecekan *main seal ring*, ditemukan bahwa *main seal ring* yang digunakan sudah aus atau rusak. Adapun akibat dari rusaknya *main seal ring* pada purifier ini, adalah keluarnya minyak, air, dan lumpur yang melalui *discharge port (overflow)* menuju tangki lumpur sehingga tangki lumpur menjadi *high level*. Selain itu akibat lain yang dapat ditimbulkan adalah mengurangi jumlah minyak lumas untuk pengoperasian mesin penggerak utama karena *L.O Purifier* tidak mampu membersihkan minyak lumas dengan optimal.

Dari faktor-faktor tersebut didapati bahwa main seal ring yang aus atau rusak membuat kinerja *L.O Purifier* menurun yang mengakibatkan minyak lumas akan keluar di antara *bowl hood* dengan main silinder sehingga proses purifikasi tidak akan berjalan dengan baik serta menyebabkan terjadinya luber (*overflow*).

4.3 Alternatif Pemecahan Masalah

1. Melakukan Pemeriksaan dan Perawatan terhadap Komponen *L.O Purifier*

a. Melakukan Pemeriksaan pada *Friction Block*

Masinis perlu melakukan pemeriksaan pada kondisi *friction block* secara berkala untuk menjaga kelayakan penggunaan dari *friction block* agar kinerja *L.O Purifier* dapat berjalan dengan normal dan maksimal. Pemeriksaan dilakukan terhadap komponen *friction pad* pada *friction block* dari keausan dan kelonggaran, pada saat pemasangan motor ke *friction pulley* dengan posisi yang tepat harus di cek *friction pad*-nya, serta pada saat penggantian *friction pad*.

b. Melakukan Perawatan pada *Friction Block*

Perawatan terhadap seluruh permesinan di atas kapal harus dilakukan secara berkala sesuai dengan jadwal yang telah dibuat dalam PMS (*Plan Maintenance System*) dan sesuai dengan *instruction manual book* dari setiap permesinan, karena permasalahan yang sering terjadi pada permesinan di atas kapal dapat mengganggu kinerja sistem-sistem yang menunjang pengoperasian kapal. Perawatan yang terencana dan berkesinambungan merupakan suatu perawatan secara bertahap dan pada tahap terakhir dilakukan pemeriksaan untuk menentukan apakah ada bagian atau komponen-komponen yang perlu untuk diganti, serta penyetelan sesuai dengan jangka waktu pemeriksaan yang didasarkan jam kerja dan pengamatan.

Adapun perawatan yang dilakukan sebagai alternatif pemecahan masalah yang ditemukan dalam penelitian ini adalah dengan mengganti *friction block* yang terkikis atau aus dengan yang baru. Dengan cara ini masinis yang bertanggung jawab harus melakukan penggantian *friction block* dengan yang baru secara keseluruhan walaupun hanya satu komponen saja yang mengalami kerusakan atau keausan. Setelah dilakukan penggantian

komponen *friction block* dengan yang baru, maka sebaiknya diperiksa kembali untuk memastikan dalam proses penggantian dan pemasangan semua komponen *friction block* telah terpasang dengan baik serta untuk memastikan *friction block* telah bersih dari kotoran yang tertinggal sehingga kinerja *L.O Purifier* dapat beroperasi dengan baik.

2. Melakukan Pengawasan dan Penggantian terhadap Komponen *L.O Purifier*

Pengawasan terhadap *L.O Purifier* pada saat beroperasi penting dilakukan untuk mengetahui seberapa sering terjadinya kejadian yang tidak diinginkan. Dengan melakukan pengawasan selama pengoperasian *L.O Purifier* sampai kondisinya berjalan normal dan tetap terjaga dengan stabil bertujuan untuk mengetahui sedini mungkin dari adanya gangguan dan kerusakan pada *L.O Purifier* serta untuk menghindari dari kejadian yang tidak diinginkan agar dapat lebih awal diatasi dan diperbaiki.

Selain itu, pengawasan terhadap kinerja *L.O Purifier* sangat penting dilakukan untuk mengetahui apakah kondisi komponen *L.O Purifier* tersebut masih baik atau sudah mengalami kerusakan. Kinerja *L.O Purifier* akan menurun apabila terjadi masalah pada komponen-komponennya. Rusaknya *main seal ring* membuat minyak lumas, air dan kotoran keluar melalui celah-celah di antara *bowl hood* dengan *main silinder*. Adapun alternatif pemecahan masalah yang dapat dilakukan agar terhindar dari adanya tumpahan minyak berlebih yang diakibatkan oleh rusaknya *main seal ring* adalah sebagai berikut :

- a. Mengganti *main seal ring* dengan yang baru sesuai dengan tipe dari *lubricating oil purifier* secara berkala. Hal ini dapat menghindari ketidakcocokan komponen dalam pemasangan *main cylinder*.
- b. Mengganti *main seal ring* dengan yang *recondition* yang sesuai dengan tipe dari *lubricating oil purifier*.

Pada saat pemasangan main seal ring harus dibersihkan terlebih dahulu pada bagian tempat pemasangan *seal ring* dari kerak atau kotoran lainnya. Pemasangan *main seal ring* harus dipasang dengan teliti, kemudian berikan silikon ke masing-masing bagian *seal ring* dengan rata agar kerapatan dapat terjaga serta kebocoran pada *L.O Purifier* dapat terhindar.

4.4. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

1. Perawatan terhadap Komponen *L.O Purifier*

a. Pemeriksaan Kondisi Komponen *Friction Block*

1) Kelebihan

- a) Mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah dan fatal.
- b) Kondisi komponen tetap terjaga dengan baik.
- c) *L.O Purifier* dapat bekerja maksimal.

2) Kekurangan

- a) Membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih untuk memeriksa setiap komponen.

b. Mengganti *Friction Block* dengan yang Baru

1) Kelebihan

- a) Menghasilkan putaran motor yang stabil.
- b) Mencegah terjadinya kerusakan komponen yang lebih parah.
- c) Memperpanjang usia elektro motor *L.O Purifier*.

2) Kekurangan

- a) Membutuhkan biaya lebih untuk penggantian *friction block* baru.
- b) Ketersediaan spare part di atas kapal yang harus selalu ada.

2. Menjaga Kualitas Komponen *L.O Purifier*

a. Mengganti *Main Seal Ring* dengan yang Baru

Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan mengganti *main seal ring* yang rusak dengan yang baru :

1) Kelebihan

- a) Membuat pengoperasian mesin jadi lebih optimal.
- b) Menambah kerapatan antara celah *bowl body* dengan *main cylinder*.
- c) Meningkatkan kelancaran proses pembersihan minyak lumas.

2) Kekurangan

- a) Memakan biaya yang cukup besar.
- b) Tidak efisien dalam penggunaan *spare part*.
- c) Harus selalu diganti walaupun belum mencapai jam kerja maksimal.

b. Mengganti *Main Seal Ring* dengan *Recondition*

Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan mengganti *main seal ring* yang rusak dengan yang telah di rekondisi :

1) Kelebihan

- a) Menghemat biaya.
- b) Efisien dalam penggunaan *spare part*.

2) Kekurangan

- a) Kinerja *main seal ring* tidak semaksimal yang baru.
- b) Umur dan ketahanan *main seal ring* tidak tahan lama.

4.5 Pemecahan Masalah

Berdasarkan penjelasan–penjelasan yang telah penulis ungkapkan, mulai dari permasalahan yang muncul hingga pemecahan masalahnya yang didasarkan pada teori–teori yang digunakan, maka pemecahan masalah yang paling efektif dalam mengatasi permasalahan tersebut, yaitu :

1. Memaksimalkan Perawatan pada Komponen *L.O Purifier*

Untuk menjaga agar kinerja *L.O Purifier* tetap berjalan normal dan maksimal salah satunya adalah dengan memaksimalkan perawatan pada komponen *purifier* tersebut. Salah satu cara merawat komponen *L.O Purifier* adalah dengan mengganti komponen yang sudah rusak dengan komponen baru. Adapun pemecahan masalah yang didapatkan dalam penelitian ini untuk mengatasi terjadinya getaran yang tidak normal pada *purifier* adalah dengan melakukan penggantian *friction block* yang rusak dengan yang baru. Hal ini dilakukan karena dengan melakukan penggantian *friction block* dengan yang baru dapat menghindari kerusakan yang lebih parah. Penggantian *friction block* dengan yang baru harus secara keseluruhan diganti walaupun hanya satu komponen saja yang mengalami kerusakan atau keausan. Setelah melakukan penggantian, maka sebaiknya *friction block* dicek kembali untuk memastikan *friction block* telah bersih dari kotoran yang tertinggal serta harus dilakukan pemeriksaan kondisi secara berkala untuk menjaga kelayakan penggunaan *friction block*.

2. Menjaga *L.O Purifier* Bekerja pada Nilai Kinerja yang Maksimal
Melakukan penggantian *main seal ring* dengan yang baru adalah salah satu cara untuk menjaga *L.O Purifier* agar tetap dapat bekerja pada nilai kinerja yang maksimal. Penggantian *main seal ring* harus disesuaikan dengan tipe dari lubricating oil purifier ALFA LAVAL serta pada saat pemasangan harus dilakukan dengan teliti dan hati-hati. Hal ini dilakukan, karena *main seal ring* yang digunakan sudah rusak akibat pemasangan yang tidak tepat, dan juga sudah terlalu lama digunakan serta untuk mengurangi kerusakan yang lebih parah.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai permasalahan menurunnya kinerja *L.O Purifier* ini adalah sebagai berikut :

1. Terjadinya Getaran Tidak Normal pada *L.O Purifier*
Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya getaran yang tidak normal pada *L.O Purifier* di kapal LPG C/CLIPPER adalah dikarenakan oleh rusaknya komponen *friction block* sehingga berakibat pada penurunan kinerja *L.O Purifier*. Maka untuk mengatasi terjadinya hal tersebut perlu dilakukan perawatan dan penggantian *friction block* yang rusak dengan yang baru dan kemudian setelahnya dilakukan pengecekan ulang untuk menghindari kerusakan yang lebih parah.
2. Terjadinya *Overflow* atau Lubernya *L.O Purifier*
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya *overflow* atau luber pada *L.O Purifier* disebabkan oleh rusaknya komponen *main seal ring* yang mengakibatkan terjadinya tumpahan minyak berlebih ke sludge tank. Adapun tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengganti komponen *main seal ring* yang rusak dengan yang baru.

5.2 Saran

Setelah ditarik beberapa kesimpulan penelitian, penulis akan memaparkan saran-saran yang dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk pelaksanaan tugas kerja diatas kapal maupun sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang memiliki permasalahan penelitian yang sama. Adapun saran-saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Disarankan kepada masinis yang bertanggung jawab terhadap *L.O Purifier* untuk memaksimalkan perawatan dan lebih memperhatikan setiap komponen mesin termasuk ketebalan dari *friction block* agar komponen tersebut terhindar dari kerusakan dan dapat bekerja secara maksimal. Adapun bila terjadi kerusakan disarankan untuk segera melakukan penggantian pada komponen yang rusak tersebut.

2. Untuk tetap menjaga kualitas kinerja *L.O Purifier*, disarankan kepada masinis yang bertanggung jawab untuk memperhatikan komponen *main seal ring* tersebut dan apabila terjadi kerusakan segera dilakukan penggantian komponen. Selain itu perlu diperhatikan jam kerja dari komponen ini. Apabila telah melampaui batas jam kerja dari yang ditentukan oleh *manual book* maka harus diadakan penggantian serta melakukan ketelitian saat pemasangan guna menghindari terjadinya luber pada *L.O Purifier*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pendidikan Nasional. 2012. Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa Edisi Keempat. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Handoyo, Jusak Johan .Sistem Perawatan Permesinan Kapal. Jakarta: EGC, 2015.
- [3] Instructrion Manual Book, Alva Laval Centrifugal Separator WHPX 407TGD-20
- [4] Iskandar. Metodologi Penelitian Kualitatif Cet 1 Hal. 11. Jakarta: Gaung Persada, 2009.
- [5] Lubis, Yusniar., Bambang Hermanto, dan Emron Edison. 2018. Manajemen Riset dan Sumber Daya Manusia. Bandung: Alfabeta.
- [6] Prasetyo, Dwi. "Terjadinya Overflow Lubricating Oil pada LO Purifier." Jurnal Dinamika Bahari Vol.8 No.1 Edisi Oktober, 2017 .
- [7] Prumanto, Denny. "Tinjauan Performa Purifier Bahan Bakar Terhadap Umur Mesin." Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 7 No.1,Oktober, 2019.
- [8] Salim, Peter dan Yenny Salim. 2002. Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer. Jakarta: Modern English Press.
- [9] Undang-undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran. (<http://jdih.dephub.go.id>)