

TERJADINYA *OVERFLOW LUBRICATING OIL* PADA *LO PURIFIER*

Dwi Prasetyo

Dosen Program Studi Teknika PIP Semarang

ABSTRAK

Purifier pada dasarnya adalah sebuah bowl atau wadah silinder yang berputar dengan kecepatan tinggi. Ketika campuran minyak, air dan endapan lumpur masuk kedalam putaran cepat centrifugal purifier, endapan akan terlempar ke lapisan luar, air masuk pada lapisan tengah dan minyak pada lapisan paling dalam. Air yang telah dipisahkan akan keluar melalui luan air keluar dan oli keluar melalui outletnya. Minyak lumas akan menjadi tidak layak digunakan apabila bercampur dengan air, pasir atau kerikil yang halus, lumpur, serta kotoran lainnya. Maka dari itu minyak lumas harus selalu dijaga supaya bebas dari kotoran semaksimal mungkin, maka dari itu harus dilakukan pembersihan pada minyak lumas. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyebab terjadinya overflow lubricating oil pada purifier. Sedangkan tujuan khususnya adalah untuk mengetahui bagaimana metode SHELL digunakan dalam mencegah terjadinya overflow lubricating oil pada purifier.

Penelitian ini bersifat kualitatif dengan melakukan wawancara dan observasi langsung kelapangan untuk mengetahui penyebab terjadinya overflow lubricating oil pada purifier bersama para Masinis dan engine crew. Dari hasil identifikasi, ternyata peneliti menemukan bahwa main seal ring pada lubricating oil purifier telah mengalami kerusakan, yang pada umumnya dalam keadaan normal dapat menutup celah antara bowl body dan bowl hood tidak lagi menutup rapat sehingga oli bersih keluar ke sludge port. Selanjutnya untuk Masinis ataupun crew mesin yang sedang tugas jaga harus selalu melakukan pengecekan terhadap suhu pada lubricating purifier dan juga harus melakukan maintenance sesuai dengan jam kerja. Sehingga nantinya tidak terjadi overflow lubricating oil pada purifier lagi, operasional mesin induk juga lancar dan tidak merugikan berbagai pihak.

Keywords : *identifikasi, overflow lubricating oil, metode SHELL*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam melaksanakan praktek laut di kapal MT. Sophie Schulte, peneliti menyadari bahwa kondisi minyak lumas perlu dijaga kebersihannya agar dalam pemakaiannya tidak mempengaruhi daya kerja dari mesin induk. Untuk menghindari terjadinya gangguan proses pelumasan pada mesin, maka perlu diadakan suatu sistem pembersihan pada minyak pelumas. Agar mesin induk yang merupakan mesin

penggerak utama dari sebuah kapal dapat bekerja secara optimal. Minyak lumas memegang peranan yang sangat penting dalam pengoperasian suatu mesin *diesel*. Minyak lumas akan menjadi tidak layak digunakan apabila bercampur dengan air, pasir atau kerikil yang halus, lumpur, serta kotoran lainnya. Maka dari itu minyak lumas harus selalu di jaga supaya bebas dari kotoran semaksimal mungkin, maka dari itu harus dilakukan pembersihan pada minyak lumas.

Air dan partikel padat serta minyak yang berbeda berat jenisnya dapat dipisahkan dengan adanya gaya tarik bumi (*gravity*) yaitu dengan pengendapan. Namun cara tersebut 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*.

Menurut *manual instruction book*, *purifier* adalah permesinan bantu pemisah sentrifugal kecepatan tinggi yang dirancang khusus untuk melakukan proses memisahkan minyak lumas dari kotoran (*sludge*) maupun kandungan air sehingga minyak dapat dibersihkan dengan optimal, sebelum digunakan pada mesin. *Purifier* pada dasarnya adalah sebuah *bowl* atau wadah silinder yang berputar dengan kecepatan tinggi. Ketika campuran minyak, air dan endapan lumpur masuk ke dalam putaran cepat *centrifugal purifier*, endapan akan terlempar ke lapisan luar, air masuk pada lapisan tengah dan minyak pada lapisan paling dalam. Air yang telah dipisahkan akan keluar melalui laluan air keluar dan oli keluar melalui *outletnya*. Sebagaimana diketahui bahwa minyak lumas yang disuplai saat *bunker* masih kotor sehingga perlu dilakukan proses pembersihan (purifikasi). Namun pada kenyataannya kadang terjadi gangguan dan penyimpangan yang menyebabkan proses purifikasi tidak berjalan dengan baik (tidak normal).

Seperti yang terjadi pada waktu peneliti melaksanakan praktek laut, terjadi masalah pada *lubricating oil purifier*. Di mana saat itu kapal berlayar dari Kozmino ke China pada tanggal 15 Maret 2015. Waktu itu peneliti melakukan tugas jaga di kapal bersama dengan Masinis tiga pukul 08.00 – 12.00. Saat bertugas jaga terjadi *alarm* di *engine control room* dan di monitor tertulis *L.O alarm failure*. Setelah menganalisa ternyata terjadi *overflow* dalam *purifier*

dimana minyak lumas tidak keluar melalui *pipa outlet* melainkan keluar melalui *sludge port (overflow)* menuju got. Sehingga menyebabkan kerugian dari segi materi, perusahaan harus mensuplai lebih banyak minyak lumas untuk kebutuhan di atas kapal. Dan perusahaan juga harus melakukan pembelian *spare part* guna perawatan *purifier* tersebut. Selain itu Masinis yang bertanggung jawab yang berhubungan dengan *purifier* mengalami kerugian dari segi waktu dan tenaga karena pada saat terjadi *overflow* yang bertugas jaga adalah Masinis tiga sedangkan yang bertanggung jawab adalah Masinis satu sehingga Masinis satu harus meluangkan waktu istirahatnya untuk turun ke kamar mesin untuk mengecek kondisi dari kelayakan *purifier* tersebut.

Berikut peneliti dan Masinis menemukan penyebab terjadinya *overflow* pada *purifier* adalah:

1. Ausnya *main seal ring*
2. Macetnya *pilot valve*

Walaupun terlihat sederhana, apabila diacuhkan dapat menyebabkan kerusakan dalam jangka waktu panjang jika tidak dicari solusinya. Banyak metode untuk mengidentifikasinya, salah satu metode untuk mengidentifikasi serta mencegah kerusakan atau penanganan gangguan pada permesinan adalah dengan memperhatikan prosedur, peralatan kerja, serta keselamatan dalam pengoperasian permesinan. Hal-hal tersebut dilakukan agar bahaya yang mungkin terjadi dapat dihindari serta mengetahui apa yang harus dilakukan jika bahaya atau kerusakan terjadi. Metode yang peneliti gunakan yaitu dengan metode *S.H.E.L (Software, Hardware, Environment, Liveware)*. Metode *SHEL* adalah salah satu metode yang meliputi petunjuk, prosedur keselamatan, peralatan dan lebih menuju pada kesalahan manusia itu sendiri.

Dalam *Standard Operational Procedure (SOP)* tentang permasalahan *Lubricating oil purifier* dengan minyak lumas, banyak hal yang dapat diungkapkan dan dapat ditinjau serta dipandang dari berbagai aspek, apalagi bila dewasa ini di era modernisasi, ada

beragam jenis *purifier* yang digunakan dengan sistem dan prinsip kerjanya masing-masing, dan dari pabrik yang berbeda-beda pula. Namun pada kenyataan sebenarnya dalam praktek sehari-hari, permasalahan yang dialami tentang perawatan *Lubricating oil purifier* tidaklah semudah apa yang dibayangkan, hal ini terbukti dari pengalaman peneliti, ABK maupun Masinis sendiri di atas kapal yang mengalami kendala dalam penanganan perawatan *Lubricating oil purifier*.

Kejadian 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 dan akan berpengaruh pada kinerja motor induk. Motor induk akan mendapat pelumasan dengan mutu minyak luas yang rendah dan kerugian panas akibat gesekan bertambah besar, sehingga dikhawatirkan akan terjadi kerusakan yang serius dan bahkan bisa fatal pengaruhnya yang dapat menyebabkan terganggunya kelancaran operasional kapal.

Dengan mempertimbangkan kejadian dan kerugian yang ditimbulkan oleh *Lubricating oil purifier* akibat terjadinya *overflow* tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk membuat penelitian dengan judul “Identifikasi terjadinya *overflow lubricating oil* pada L.O *purifier* di MT. Sophie Schulte dengan metode *SHEL*”.

B. Perumusan Masalah

1. Mengapa terjadi *overflow lubricating oil* pada *purifier*?
2. Bagaimana mencegah terjadinya *overflow* dengan penerapan metode *SHEL*?

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan masalah ini, maka penulis dalam melaksanakan pembahasan penelitian ini dibatasi dalam hal-hal berikut :

1. Penelitian dilaksanakan pada saat taruna melaksanakan praktek laut

pada bulan September 2014 – November 2015 di kapal MT. Sophie Schulte.

2. Penelitian meliputi penyebab dan cara mencegah terjadinya *overflow* dengan penerapan metode *SHEL*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui penyebab terjadinya *overflow lubricating oil* pada *purifier*.
2. Untuk mengetahui bagaimana metode *SHEL* digunakan dalam mencegah terjadinya *overflow lubricating oil* pada *purifier*.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai masalah tekanan kompresi menggunakan metode *SHEL*. Oleh karena itu landasan teori ini, peneliti akan menjelaskan tentang konsep dasar teori *SHEL*, definisi dan tujuan *SHEL* dan pengertian proses dalam termodinamika.

1. Konsep dasar teori *SHEL*

Konsep dasar dari teori *SHEL* adalah cara untuk mengidentifikasi masalah yang timbul dari suatu sistem dan mengoptimalkannya, dengan hubungan faktor manusia dan lingkungan (Reinhart:1996,). Konsep ini berasal dari '*SHEL MODEL*' oleh Hawkins 1975, yang namanya berasal dari inisial komponennya adalah sebagai berikut *software, hardware, environment, dan liveware*.

2. Definisi dan tujuan *SHEL*

“*Central Liveware*”, *liveware* yang berada tengah dari *SHEL*, dapat didefinisikan sebagai unsur-unsur manusia seperti pengetahuan, sikap, budaya dan stres. *Liveware* ini dianggap sebagai inti dari *SHEL* dan komponen lainnya cocok dengan *Liveware* sebagai tokoh sentral (Hawkins, 1987)”. Sistem L-H pada *SHEL*, interaksi antara *Liveware* dan *Hardware* (*system* L-H) biasanya bernama *system* manusia dan mesin.

L-S *System* di dalam *SHEL*, yang direpresentasikan sebagai interaksi antara *Liveware* dan *Software*. Sebagai *Software* menunjukkan benda-benda yang berwujud dari pada *Hardware*, jelas bahwa kesalahan interaksi L-S lebih sulit untuk memecahkannya daripada kesalahan interaksi L-H.

“Selain itu, antarmuka L-E ini yang bersangkutan pada organisasi, peraturan dan sosio-aspek lingkungan seperti moral karyawan dan kesehatan organisasi di bidang pelayaran. Hawkins (1987) terutama menekankan pada tiga faktor lingkungan: bising, panas dan getaran, yang dapat mengakibatkan kesalahan interaksi L-E.

L-L *System* antarmuka terakhir di *SHEL*, yang merupakan interaksi antara *Liveware* dan *Liveware*. Antarmuka L-L ini juga terkait dengan kepemimpinan, kerja sama *crew* dan interaksi kepribadian dan faktor manusia ahli telah dipastikan bahwa, masalah interaksi LL, seperti kesalahan dalam tim kerja, telah menyebabkan banyak kecelakaan.

3. Prinsip kerja *purifier*

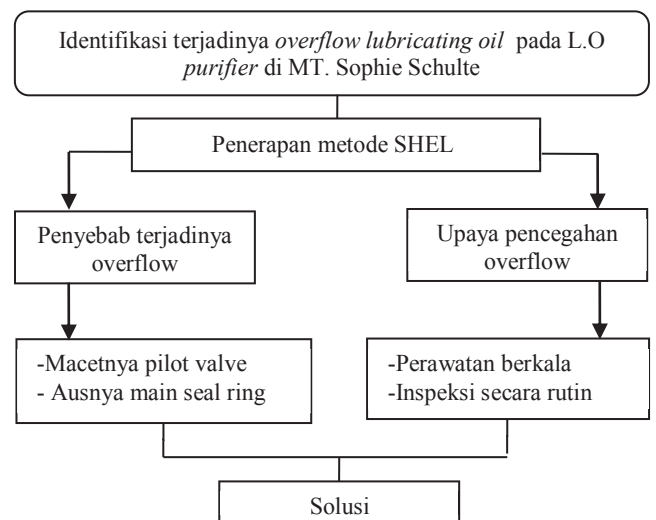
Pemisahan terjadi di dalam *bowl* dimana minyak yang masih kotor masuk melalui *inlet pipe*. Minyak tersebut dibagi oleh distributor naik melalui saluran *disc* dan disalurkan kedalam *disc stack*. Minyak secara terus menerus mengalir ke arah tengah *bowl* dan dipisahkan dari air dan kotoran. Minyak bersih meninggalkan *disc stack* naik dan masuk ke dalam *paring chamber*.

Dari sini minyak bersih dipompa oleh *pairing disc* dan meninggalkan *bowl* melalui *outletnya*. Kotoran yang berupa lumpur menuju ke *sludge space*, dan air naik melewati bagian luar *disc stack*, melewati *top disc* terus ke bagian pinggir dari *gravity disc* dan meninggalkan *bowl* melalui *water outlet* dari *purifier*. Lumpur yang berkumpul di *sludge space* di bagian luar *disc stack* dan dikeluarkan secara bertahap melalui *sludge port*.

4. Faktor-faktor penyebab *overflow* minyak lumpas pada saat pengoperasian *purifier* adalah :

- a. Pengaruh *gravity disc*
- b. Pemilihan *gravity disc*
- c. Pemilihan *gravity disc*
- d. Putaran tidak *center*

B. Kerangka Berpikir



C. Definisi Operasional

Komponen pendukung proses purifikasi adalah :

1. *Disc*
2. *Bowl body*
3. *Bowl nut*
4. *Bowl hood*
5. *Main seal ring*
6. *Distributor*
7. *Pilot valve*
8. *Gravity disc*
9. *Screw with hole*
10. *Sliding bowl bottom*
11. *Main cylinder*
12. *Sludge space*

13. *Sludge port*
14. *Drain valve plug*
15. *Distributor*
16. *Drain channel*
17. *Oil paring chamber*
18. *Water paring chamber*
19. *Gear pump*

III. METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Penelitian pada hakikatnya merupakan suatu usaha untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu pengetahuan dengan menggunakan metode-metode ilmiah. Pengumpulan dan analisis data menggunakan metode-metode ilmiah, baik yang bersifat kuantitatif dan kualitatif, eksperimental atau noneksperimental, interaktif atau non interaktif. Metode-metode tersebut telah dikembangkan secara intensif melalui berbagai uji coba sehingga telah memiliki prosedur yang baku.

Metode penelitian yang tepat dan benar semakin dirasakan urgensinya bagi keberhasilan suatu penelitian. Salah satu hal yang penting dalam setiap penelitian adalah perumusan metodologi penelitian. Melalui metodologi tergambar jelas cara penelitian tersebut dilaksanakan yang disusun dan tertata secara sistematis. Selain itu melalui metodologi dapat dilihat landasan teori tentang rancangan penelitian, model yang digunakan didahului dengan rancangan percobaan/penelitian eksperimen ataupun teknik-teknik yang digunakan dalam pengumpulan, pengolahan dan analisis data.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan Lokasi penelitian yang diambil oleh peneliti untuk mengadakan observasi dan penelitian adalah di atas kapal MT. Sophie Schulte, disaat peneliti mengadakan praktek laut selama 1 tahun lebih, mulai bulan September 2014 sampai dengan bulan November 2015. Kapal ini berbendera Hongkong dan merupakan salah

satu armada yang di milik perusahaan Bernhard Schulte Shipmanagement (BSM).

Adapun sumber data yang diperlukan dan dipergunakan dalam penyusunan penelitian ini merupakan informasi yang diperoleh penulis melalui pengamatan langsung dan wawancara. Dari sumber-sumber ini diperoleh data sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber pertama melalui prosedur dan teknik pengambilan data yang dapat berupa wawancara, observasi maupun penggunaan instrumen pengukuran yang khusus dirancang sesuai dengan tujuan. Data primer dalam penelitian ini berupa pengamatan peneliti selama praktek laut di atas kapal MT. Sophie Schulte tentang terjadinya *overflow lubricating oil* pada *purifier* dan wawancara langsung dengan *engineer* serta *crew* MT. Sophie Schulte.

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini melalui cara dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen perusahaan. Data ini diperoleh dari buku-buku yang berkaitan dengan obyek penelitian atau yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas, yang diperlukan sebagai pedoman dalam observasi. Data sekunder data yang diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti. Data ini diperoleh dari buku-buku referensi dan arsip-arsip kapal, media-media sosial serta buku-buku di perpustakaan yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas guna menunjang materi dalam penelitian.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan

oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan-bahan yang relevan, akurat, dan nyata. Data-data tersebut diperoleh dengan cara: wawancara, observasi, dan kepustakaan. Masing-masing data memiliki kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri karena itu lebih baik mempergunakan suatu pengumpulan data lebih dari satu, sehingga dapat saling melengkapi satu sama lain untuk menuju kesempurnaan penelitian. Didalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, antara lain :

1. Observasi

Observasi adalah suatu jenis metode yang dilakukan dengan cara pengambilan data dengan mengadakan pengamatan secara langsung terhadap masalah yang sedang diteliti. Teknik observasi digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data secara langsung selama melaksanakan praktek laut di atas kapal MT. Sophie Schulte, mengenai *lubricating oil purifier* untuk menghindari terjadinya *overflow* minyak lumas pada kegiatan tersebut.

2. Wawancara

Wawancara adalah percakapan yang dilakukan dua pihak, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai memberikan jawaban atas pertanyaan. Dalam penelitian ini, wawancara dilaksanakan setelah melakukan observasi saat peneliti melaksanakan praktek laut selama satu tahun. Wawancara dilakukan oleh peneliti itu sendiri, sedang yang diwawancarai melibatkan *engineer* kapal.

3. Dokumentasi dan kepustakaan

Teknik pengumpulan data melalui studi dokumentasi diartikan sebagai upaya untuk memperoleh data dan informasi berupa catatan tertulis/gambar yang tersimpan berkaitan dengan masalah yang diteliti. Cara mendapatkan atau mengumpulkan data dengan jalan mempelajari teori-teori dari hasil dokumen-dokumen kapal serta prosedur-prosedur yang berkaitan dengan

pokok masalah yang diteliti. Untuk peraturan-peraturan yang berlaku, baik dalam ruang lingkup nasional maupun internasional.

D. Teknik Analisis Data

Dalam penulisan ini peneliti menggunakan metode analisis data, dengan cara menganalisa data-data yang diperoleh dari hasil penelitian. Selanjutnya peneliti membuat penyajian data yang merupakan penjabaran dari data-data yang diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya yang telah disusun dengan urut sehingga diperoleh penyajian data yang mudah dipahami dan dimengerti oleh pembaca. Ada tiga macam metode analisis data yang digunakan pada penulisan ini, yaitu :

1. Data reduksi

Reduksi dapat didefinisikan sebagai proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstraksian dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan.

2. Data penyajian

Penyajian data merupakan sekumpulan informasi yang telah tersusun secara terpadu dan mudah dipahami yang memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan mengambil tindakan.

3. Mengambil kesimpulan

Mengambil kesimpulan merupakan kemampuan seorang peneliti dalam menyimpulkan berbagai temuan data yang diperoleh selama proses penelitian yang ada di kapal dengan pelaksanaan yang benar sesuai buku petunjuk yang ada.

IV. PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti

Name : Lubricating oil purifier

Model : SJ 20G (2 sets)

Max. Speed (Bowl) : 9512 r/min (50Hz)
9307 r/min (60Hz)

Capacity : 1800 lit/h

Max Temperature : 85° C
Speed Motor Shaft : 1500 r/min (50 Hz),
1800 r/min (60 Hz)
Max. density of feed : 1100 kg/m³
Maker : MISTSUBISHI

Sumber : manual book

B. Hasil Penelitian

Melalui pengamatan dan identifikasi pada seluruh sistem, maka peneliti mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Apa penyebab terjadinya *overflow* pada *lubricating oil purifier*.

Bekerjanya *purifier* dengan optimal apabila penggunaan dan perawatan dari *purifier* tersebut sesuai jam kerja dan sesuai dengan *instruction manual book*. Berdasarkan pengalaman yang dialami peneliti di kapal MT. Sophie Schulte, peneliti menemukan masalah yang berhubungan dengan *purifier*, yaitu terjadinya *overflow* pada *L.O purifier*, sehingga menimbulkan alarm di *engine control room*. Oleh karena itu perlu diadakan pengecekan serta perawatan terhadap komponen *lubricating oil purifier*.

Dugaan sementara penyebab terjadinya *overflow* tersebut akibat tidak normalnya komponen-komponen berikut:

1. *Main seal ring*

Main seal ring adalah sebuah perangkat *purifier* yang berfungsi untuk menutup celah antara *bowl hood* dengan *main cylinder* pada saat terjadinya proses pengoperasian *purifier*. Secara normal *closing water* dapat mendorong *main cylinder* ke atas untuk menutup *sludge port*. Jika *main seal ring* mengalami kerusakan atau tidak berfungsi secara normal, maka bahan bakar akan keluar diantara *bowl hood* dengan *main cylinder* menuju ke saluran pembuangan kotoran. Adapun penyebab rusaknya *main seal ring* yaitu:

- a. Faktor pemasangan

Pada saat pemasangan sebuah *seal ring* harus disertai dengan ketelitian dan teknik yang benar. Pemasangan dari *seal ring* yang terpasang rapat dan sebagian melintir itu akan mengakibatkan *bowl body* dengan *main cylinder* tersebut tidak rapat, sehingga minyak lumas yang belum sempat dipisahkan dengan air dan kotoran akan keluar melewati celah-celah antara *bowl body* dan *main cylinder* akibatnya minyak lumas yang masih bersih ikut keluar melalui *sludge port* atau *overflow*.

- b. Faktor usia

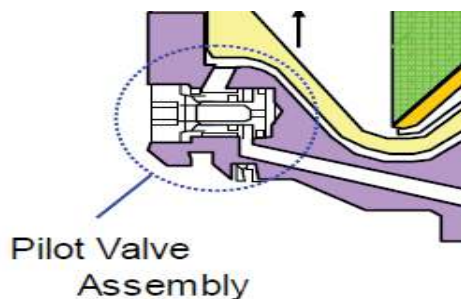
Kerusakan pada *seal ring* bisa dipengaruhi oleh faktor usia sebab, komponen ini terbuat dari bahan karet yang lama kelamaan akan menjadi renggang dan bila sudah melewati batas kerja maksimum enam bulan secara otomatis sifat-sifat mekanis yang akan ditimbulkan oleh *seal ring* akan berkurang dan mengakibatkan *seal ring* tidak lagi berfungsi sebagai perapat yang baik. Terkadang meskipun usia dari *seal ring* belum melewati dari batas maksimum tapi sudah mengalami kerusakan atau sudah tidak berfungsi dengan baik. Ini dikarenakan kualitas dan bahan dari *seal ring* kurang mempunyai mutu yang tinggi atau kurangnya perawatan secara rutin, maka pada saat pengopersian akan terjadi *overflow*.



Gambar 1 : *Main seal ring* baru

2. Pada *pilot valve*

Katup bantu (*pilot valve*) sangat berperan penting dalam proses pembukaan dan penutupan *bowl*, karena alat ini menahan air tekanan rendah sehingga *main cylinder* dapat terangkat dan lubang pembuangan *sludge* dapat tertutup. Selama proses pembersihan minyak terjadi atau *purifier* dalam operasi normal. Pada saat proses *blow up*, air bertekanan tinggi dialirkan secara otomatis dan dapat pula dilakukan secara *manual* dengan menggunakan *katup solenoid* untuk menekan katup bantu pada *bowl* sehingga saluran pembuangan air bertekanan rendah terbuka dan air terpancar keluar mengakibatkan *main cylinder* akan turun serta lubang pembuangan *sludge* terbuka dan terpancar keluar.



Gambar 2 : Letak posisi *pilot valve* pada *purifier*

Pada saat proses pembuangan air bertekanan rendah untuk menurunkan

main cylinder. Hal ini tidak dapat terjadi karena adanya kerak yang menempel pada *pilot valve* menyebabkan terjadinya kemacetan penutupan. *Pilot valve* tidak bisa menutup ruang tekan *closing water* sehingga *closing water* mengalir keluar dan mengakibatkan kebocoran. Kerak yang menghalangi pergerakan dari *pilot valve* berasal dari penggunaan air hasil dari penekan pada *main cylinder* pada saat beroperasi, air inilah yang mengandung zat kapur dan materi lainnya. Proses bertumpuknya kerak pada *pilot valve* sehingga menutupi ruang tekan *closing water*, akibatnya kebocoran terjadi karena *closing water* tidak mampu menekan *main cylinder* ke atas hal ini akan mengakibatkan tidak normalnya proses purifikasi *L.O purifier* dalam menghasilkan minyak lumas bersih sehingga minyak lumas yang didistribusikan menuju *main engine* masih dalam keadaan tidak bersih karena kebocoran tersebut. Dari hasil pengukuran yang Masinis dan peneliti lakukan, ternyata lubang pada *pilot valve* mengalami penyusutan yang disebabkan oleh kerak pada lubang *pilot valve*. Hal ini menyebabkan *pilot valve* tidak dapat menutup *bowl*, sehingga minyak lumas ikut keluar ke *sludge tank*.



Gambar 3 : *Pilot valve* yang tersumbat

3. Pada pemasangan *gravity disc*

Gravity disc adalah suatu bidang pemisah antara minyak dan air dengan diameter dari bidang tersebut

ditentukan oleh selisih dari kepekatan minyak dan air serta diameter dari lubang laluan keluar dari minyak dan air. Kemampuan *purifier* adalah memisahkan minyak dari air dan lumpur yang berada pada oli bersih. Ini sangat dipengaruhi oleh ukuran *gravity disc*. Hal ini bertujuan untuk mengatur cara pelepasan sehingga zat cair yang masuk, yang mempunyai berat jenis yang lebih berat akan terlempar jauh, sedangkan yang mempunyai berat jenis yang lebih ringan akan berada dekat pada pusat putaran.

Jika berat jenis dari minyak lumas yang masuk kedalam *purifier* berubah maka perbandingan garis tengah (diameter) harus diubah dan cincin tersebut adalah *gravity disc*. Agar cairan minyak dan air serta lumpur tidak bersatu atau tercampur kembali pada waktu air dan minyak keluar maka dipasang *gravity disc*. Namun sering kali ukuran ini kurang bahkan tidak diperhatikan sehingga penggunaannya kadang tidak tepat sesuai dengan peningkatan atau penurunan berat jenis minyak lumas, kelalaian tersebut dapat mengakibatkan proses pembersihan tidak sesuai yang diharapkan atau kurang baik. Dari hasil pengamatan ternyata pemilihan *gravity disc* telah sesuai dengan petunjuk *manual instruction book*. Masinis dan peneliti menyimpulkan bahwa *gravity disc* bukanlah salah satu penyebab yang menyebabkan terjadinya *overflow* pada *lubricating oil purifier*.



Gambar 4 : *Gravity disc*

4. Putaran *shaft*

Gagalnya *purifier* distart kembali setelah terjadi *automatic stop* disebabkan putarannya imbal (tidak senter) sehingga tidak mampu melampaui batas kritis. Pertama kali putarannya jalan pelan-pelan namun semakin lama semakin cepat, untuk menuju putaran normal biasanya melalui putaran yang diiringi dengan getaran, getaran inilah yang dinamakan putaran kritis. Putaran *purifier* yang imbal (tidak senter) sulit bahkan tidak mungkin mencapai putaran normal, apabila putaran tidak normal maka daya atau tenaga untuk melempar dalam gaya *centrifugal* tidak tercapai sehingga bahan bakar dan air akan tercampur.

Pada saat *lubricating oil purifier* dijalankan ternyata putarannya dapat mencapai putaran normal dan dapat berjalan dengan lancar. Masinis dan peneliti menyimpulkan bahwa putaran bukanlah salah satu penyebab terjadinya *overflow* pada *lubricating oil purifier*.

5. Pada *bowl disc*

Pada dinding bagian dalam *bowl* banyak kotoran-kotoran yang banyak menempel. Agar *bowl disc* tidak kotor sesuai yang dianjurkan oleh *instruction manual book purifier* dilakukan pembersihan setiap 3000 jam pada saat pencucian *bowl* (mangkuk), *bowl hood* (kap mangkuk), *bowl body* (badan mangkuk), dan *bowl disc* (piringan mangkuk) serta dapat diperiksa bagian-bagian lainnya seperti: *O-ring packing* atau *seal ring*. Bila pada bagian-bagian tersebut rusak maka harus segera diganti untuk mencegah kebocoran pada *purifier* tersebut. Setelah dibuka ternyata *bowl disc* dalam keadaan bersih dan tidak ada bagian *bowl disc* yang tersumbat. Masinis dan peneliti menyimpulkan

bahwa *bowl disc* bukanlah salah satu penyebab terjadinya *overflow* pada *lubricating oil purifier*.



Gambar 5 : *Bowl Disc* dalam keadaan bersih

C. Pembahasan masalah

Pembahasan mengenai penyebab terjadinya *overflow lubricating oil pada L.O purifier*, peneliti paparkan dengan metode *S.H.E.L*.

1. *Software*

Software adalah bagian non-fisik *system* termasuk prosedur, manual dan aturan-aturan dalam melakukan penanganan suatu pekerjaan. Di bawah ini adalah kelengkapan prosedur yang harus ada di atas kapal sehingga suatu pekerjaan akan berjalan dengan lancar. Standar prosedur kerja adalah sebagai berikut :

a. *Standard operation procedure (SOP)*

Agar memahami kegiatan dalam suatu pekerjaan dengan baik setiap organisasi harus memiliki suatu acuan, instruksi ataupun prosedur kerja. Karena dengan adanya prosedur atau acuan ini para *crew*, atasan, dan manajemen untuk mendapatkan suatu kejelasan serta kemudahan transparansi dalam setiap prosedur pelayanan yang diberikan.

b. *Manual book*

Manual book adalah buku panduan didalamnya terdapat suatu panduan informasi tentang bagaimana cara mengatasi suatu masalah dan spesifikasi sistem. *Manual repair* adalah buku panduan yang digunakan dalam memandu pelaksanaan perbaikan yang mengacu pada standar pabrik (*maker*). Dalam perawatan sistem pendinginan banyak yang tidak sesuai.

c. Instruksi kerja

Instruksi kerja adalah suatu perintah dan petunjuk-petunjuk yang bersumber pada peraturan dan kebijaksanaan dari pihak perusahaan. Instruksi kerja biasanya digunakan untuk penyelesaian masalah yang akan dikerjakan, sehingga instruksi ditujukan kepada banyak pihak untuk menyelesaikan hal tersebut.

Pada penyebab terjadinya *overflow* pada *L.O purifier* maka harus selalu memperhatikan *instruction manual book* yang sudah mencapai jam kerjanya (*running hours*), selalu melakukan pendataan dengan menjurnal dan mencatat semua pesawat yang ada alat ukur dan temperatur setiap bulan dimasukkan pada *monthly report* dan *engine performance* agar tekanan *L.O* yang menurun dapat diketahui, ini merupakan suatu usaha atau kegiatan agar tekanan *L.O* selalu dalam keadaan yang baik dan dapat dicegah terjadinya *overflow*.

2. *Hardware*

Hardware mengacu pada setiap komponen fisik dan non-manusia dari sistem purifikasi.

a. Pada *pilot valve*

Pilot valve dipergunakan untuk membuka dan menutup saluran air bertekanan yang dipergunakan untuk membuka dan menutup *bowl*. Apabila *pilot valve* ini mengalami gangguan maka akan berdampak pada *bowl*. *Pilot valve* tidak bisa menutup ruang tekan *closing water* sehingga *closing water* mengalir keluar dan mengakibatkan kebocoran sehingga proses purifikasi tidak berjalan optimal karena minyak lumas yang seharusnya masuk ke dalam *service tank* ikut terbawa menuju *sludge tank*. Akan tetapi dengan adanya kerak yang menempel pada *pilot valve*, menyebabkan terjadinya kemacetan penutupan. *Pilot valve* tidak bisa menutup ruang tekan *closing water* sehingga *closing water* mengalir keluar dan mengakibatkan kebocoran. Kerak yang menghalangi pergerakan dari *pilot*

valve berasal dari penggunaan air hasil dari penekan pada *main cylinder* pada saat beroperasi, air inilah yang mengandung zat kapur dan materi lainnya.

Proses lengketnya/bertumpuknya kerak pada *pilot valve* sehingga menutupi ruang tekan *closing water*, akibatnya kebocoran terjadi karena *closing water* tidak mampu menekan *main cylinder* ke atas hal ini akan mengakibatkan tidak normalnya proses purifikasi *lubricating oil purifier* dalam menghasilkan minyak bersih. Kerak-kerak yang menempel di *pilot valve* pada *bowl body* harus dibersihkan dengan cara melepaskan *pilot valve* pada *bowl body* rendam dengan larutan *chemical* pelunak kotoran agar memudahkan melepaskan kotoran yang menempel. Adapun dampak dari pada buntutnya *pilot valve* adalah sebagai berikut :

- 1) Dengan buntutnya *pilot valve* maka proses penutupan *bowl* tidak dapat berjalan dengan baik.
- 2) Dengan buntutnya *pilot valve* maka air bertekanan rendah tidak akan bisa menutup *bowl* sehingga menyebabkan terjadinya *overflow*.
- 3) *Main cylinder bottom* tidak dapat terangkat atau terdorong ke atas untuk menutup sehingga dapat menyebabkan *overflow*.

b. Pada *main seal ring*

Fungsi dari *main seal ring* adalah sebagai perapat antara *bowl hold* dan *main cylinder*, di mana saat terjadi proses pemisahan di dalam *bowl purifier*, *main seal ring* akan menjaga agar minyak lumas, air, dan kotoran tidak ada yang bocor dan keluar melalui sisi kotoran atau *sludge*. Jika *main seal ring* mengalami kebocoran maka proses purifikasi tidak akan terjadi karena minyak bocor dan keluar melalui ke sisi *sludge*. Rusaknya *main seal ring* (keras dan tidak elastis) adalah juga

merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya *overflow*.

Main seal ring sudah tidak berfungsi sebagaimana mestinya karena lamanya pemakaian, maka tidak ada jalan lain kecuali *main seal ring* tersebut harus diganti dengan yang baru, pergantian *seal ring* tersebut harus sesuai dengan ukuran sebelumnya atau yang lama dengan mempunyai tipe yang sama. Hal ini juga dapat menghindari ketidakcocokan komponen dalam pemasangan pada *main cylinder* nantinya.

Terjadinya peluberan bahan bakar di *sludge port* disebabkan karena terjadinya kerusakan pada *main seal ring* sehingga bahan bakar keluar melalui celah antara *bowl nut* dengan katub *slinder*. Peluberan bahan bakar ini disebabkan karena faktor pemasangan yang kurang baik dan faktor usia. Adapun tindakan yang harus diambil untuk menghindari peluberan bahan bakar adalah sebagai berikut :

a) Faktor pemasangan

Pemasangan *seal ring* harus dengan teknik yang baik dan cara pemasangan yang benar yaitu :

- 1) Pemasangan *seal ring* harus dipasang hati-hati agar tidak melintir.
- 2) Dalam menggabungkan *main seal cylinder* pada *bowl body*, berikan minyak untuk menggeser sebagian komponen *main cylinder* permukaan penyegel tidak rusak, apabila *main cylinder* yang menyentuh *ring* sulit bergeser, lebih baik mengetuk luar dari *bowl body* dengan kayu.
- 3) Berikan *silicon* pada masing-masing bagian *seal ring* dengan rata agar kerapatan dapat terjaga serta kebocoran dapat terhindar.

b) Faktor usia

Apabila *seal ring* sudah tidak berfungsi sebagaimana mestinya karena lamanya pemakaian maka tidak ada

jalan lain kecuali *seal ring* tersebut harus diganti dengan yang baru, pengantian *seal ring* tersebut harus sesuai dengan ukuran sebelumnya dan mempunyai *tipe* untuk *purifier* tersebut. Hal ini juga dapat menghindari ketidakcocokan komponen dalam pemasangan pada katub *cylinder* nantinya. Di dalam *instruction manual book purifier* mengatakan bahwa standar pemakaian *main seal ring* 3000 jam, lewat dari itu perubahan wujud bahan dan ukuran sudah berubah tidak sesuai dengan standar yang ditentukan.

3. *Environment*

Environment disini berdasarkan masalah yang ditimbulkan dari kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap *purifier* salah satunya adalah air tawar. Kualitas air tawar sangat berpengaruh terhadap terjadinya kerak pada *pilot valve* dan korosi pada pipa sehingga menyebabkan macet pada *pilot valve*.

Sesuai dengan kendala lingkungan yang dihadapi pada *purifier* dan pemecahan masalahnya. Kendala yang telah terjadi pada lingkungan di mana pemipaan pada *purifier* khususnya pada saluran air tawar mengalami korosi akibat kelembapan udara sekitar maka pencegahan korosi dapat dilakukan dengan cara mencegah kontak dengan oksigen dan air. Korosi pada pipa besi memerlukan oksigen dan air. Bila salah satu tidak ada, maka peristiwa korosi tidak dapat terjadi. Peristiwa korosi pada pipa merupakan fenomena yang tidak dapat dihindari, namun dapat dihambat maupun dikendalikan untuk mengurangi kerugian dan mencegah dampak negatif yang diakibatkannya. Dengan penanganan ini umur produktif saluran pipa pada sistem pendinginan mesin diesel generator menjadi panjang sesuai dengan yang direncanakan, bahkan dapat diperpanjang untuk memperoleh nilai ekonomi yang lebih tinggi. Upaya penanganan korosi diharapkan dapat banyak menghemat biaya operasional, sehingga

berpengaruh terhadap efisiensi serta menghemat anggaran perawatan .

Korosi dapat dicegah dengan cara sebagai berikut :

- a. Melapisi pipa dengan cat
Bertujuan untuk menghindarkan kontak dengan udara dan air. Cat yang mengandung timbel dan zink akan lebih baik, karena keduanya melindungi besi terhadap korosi.
- b. Melapisi pipa dengan oli atau *grease*
Bertujuan untuk mencegah kontak antara permukaan luar pipa dengan air sehingga proses korosi tidak terjadi.
- c. Melapisi pipa dengan galvanis (pelapisan dengan Zink)
Pipa besi dilapisi dengan *zink*. Berbeda dengan timah, *zink* dapat melindungi pipa dari korosi sekalipun lapisannya tidak utuh. Hal ini terjadi karena suatu mekanisme yang disebut perlindungan *katode*. Oleh karena potensial reduksi pipa besi lebih positif dari pada *zink*, maka pipa yang kontak dengan *zink* akan membentuk sel elektrokimia dengan pipa sebagai katode. Dengan demikian pipa terlindungi dan tahan terhadap karat.

4. *Liveware*

Liveware mengacu pada setiap manusia dari *system* dalam aspek relasional, manajemen, pengawasan, interaksi dalam proses perawatan sistem pelumasan. Bahwa faktor manusia sebagai salah satu penyebab dan perlu penganalisaan lebih dalam, karena prasarana yang dimiliki di atas kapal jika tidak ditunjang dengan sumber daya manusia yang handal akan sia-sia. Faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Faktor komunikasi yang buruk

Suatu tim kerja di atas kapal haruslah memiliki interaksi yang baik, karena itu komunikasi sangatlah penting dalam sebuah tim kerja agar memperoleh keberhasilan. Tim kerja yang solid adalah tim kerja yang selalu menjaga

komunikasi antara individu yang satu dengan individu yang lainnya, sehingga menciptakan kerja tim menjadi lebih baik.

b. Faktor stres

Stres merupakan istilah umum yang diaplikasikan sebagai tekanan hidup yang sering dirasakan semua orang dalam hidupnya. Terjadinya stres di tempat kerja hampir tidak dapat dihindari dalam banyak jenis pekerjaan. Meskipun banyak definisi dan perdebatan tentang pengertian stres di tempat kerja, pada dasarnya bahwa stres adalah respons yang adaptif, dimensi oleh perbedaan-perbedaan individual, dan atau proses psikologis yang merupakan sebuah konsekuensi dari tindakan.

c. Faktor kelelahan kerja

Akibat logis dari suatu kelelahan adalah pekerjaan yang berat untuk diselesaikan, sehingga berdampak terhadap individu yang bersangkutan adalah penurunan kinerja. Semakin sering dan beratnya kelelahan yang dihadapi oleh *crew* menjadikan *crew* tidak memiliki semangat dalam melakukan pekerjaannya. Ujungnya adalah kinerjanya rendah dan cenderung jenis kelelahan akan berhubungan dengan jenis dan beban pekerjaan seseorang.

Sesuai dengan kendala-kendala yang terjadi pada sumber daya manusia, dan mengingat manusia sebagai sumber penggerak utama dalam perawatan *purifier* dalam hal ini khususnya terhadap sistem pelumasan yang sangat berperan penting terhadap kerja *purifier*, maka pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut:

1) Komunikasi

Komunikasi antar *crew* harus terjaga dengan baik, kerja tim dalam melakukan perawatan *diesel* generator dalam hal ini khususnya sistem pendinginan diadakan komunikasi antar *crew*, hal ini dilakukan untuk memudahkan dan memperlancar

keberhasilan perawatan dan perbaikan. Seperti yang kita ketahui sumber daya manusia merupakan yang paling mendasar dan paling utama mengingat manusia sebagai sumber penggerak utama dalam operasional kapal, oleh sebab itu komunikasi harus terjaga dengan baik di atas kapal, antar *crew* dengan *crew* lain, sebaiknya juga sebelum melakukan sering dan komunikasi sebelum melakukan pekerjaan, agar pekerjaan yang dikerjakan berjalan dengan lancar.

2) Mencegah *fatigue* dan stres

Adapun untuk itu diperlukan langkah-langkah sistematis.

Berdasarkan volume dan bobot kelelahan kerja maka individu *crew* sebaiknya melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Mengetahui penyebab mengapa terjadi kelelahan kerja, kapan saja, dimana, dan ketika mengerjakan apa.
- b) Kalau dirasa terlalu berat perlu melakukan konsultasi dengan orang yang ahli dan berpengalaman.
- c) Melakukan pemulihan kelelahan dengan cara berolahraga secara teratur, tidur yang cukup, bersosialisasi, relaksasi, dan kalau dianggap perlu berobat ke dokter.
- d) Mengambil hak cuti kerja.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi data yang telah dilakukan di atas kapal MT. Sophie Schulte peneliti menemukan permasalahan yaitu terjadinya *overflow* pada *lubricating oil purifier*. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa yang dialami selama melakukan penelitian di atas kapal MT. Sophie Schulte sebagai berikut :

1. Setelah melakukan penelitian ternyata peneliti menemukan bahwa *main seal ring* pada *lubricating oil purifier* telah mengalami kerusakan,

yang pada umumnya dalam keadaan normal dapat menutup celah antara *bowl body* dan *bowl hood* namun karena mengalami kerusakan, tidak dapat lagi menutup rapat sehingga oli bersih keluar ke *sludge port*.

2. Setelah *pilot valve* diukur ternyata diameter dalam yang pada keadaan normal 6mm – 7.5mm telah mengalami penyempitan menjadi 4 mm yang diakibatkan kerak pada *pilot valve* tersebut, sehingga *supply water* yang berfungsi menutup *bowl body* tidak lagi bekerja dan mengakibatkan oli bersih ikut keluar ke *sludge port*.

B. Saran

Berdasarkan dari permasalahan yang sudah diuraikan dan diberikan solusi untuk pemecahannya, agar komponen mesin induk dapat bekerja dengan baik. Untuk itu peneliti akan memaparkan saran-sarannya sebagai berikut :

1. Sebaiknya Masinis ataupun *crew* mesin yang sedang tugas jaga harus selalu melakukan pengecekan terhadap suhu pada *lubricating purifier* dan juga harus melakukan *maintenance* sesuai dengan jam kerja.
2. Sebaiknya *filter* air tawar yang berada pada sistem *lubricating oil purifier* sering dibersihkan untuk mencegah menumpuknya kerak yang terdapat pada *pilot valve*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan JS, Carl DH, John JG. 2008. *Safety Management Systems in Aviation*. USA : Ashgate Publishing Company
- Cadet Handouts Course Bernhard Schulte Shipmanagement
- Roader, Catalin. 2005. *Dry Docking Specification*. Bernhard Schulte Shipmanagement. Cyprus
- Taylor, D.A. 2002. *Introduction to marine Engineering* (Revised Second Edition). Great Britain : Athenaem Press Ltd
- Hadi, Sutrisno. 2010. *Metodologi Research*. Yogyakarta : Andi Offset
- Jackson, Leslie, and Thomas D. Morton. 2001. *General Engineering Knowledge For Marine Engineers*. Great Britain : Thomas Reed Publications
- Manual Instruction Book*. 2005. Mitsubishi Selfjector, Mitsubishi Kakoki Kaisha
- Indrawan, Rully dan Poppy Yaniawati. 2014. *Metodologi Penelitian*. Bandung: PT. Refika Aditama
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- <http://wikiofscience.wikidot.com/technology:shell-model-of-human-factors>
- <http://mrosafety.blogspot.co.id/2012/08/shell-model.html>