

**ANALISA KERUSAKAN *LUBRICATION OIL COOLER* YANG
BERDAMPAK BERKURANGNYA KAPASITAS MINYAK
LUMAS PADA *SUMP TANK* MESIN INDUK DI
MV.JK.GALAXY**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh sebutan
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh :

**APRI LISTIYANTO
NIT. 51145464.T**

**PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA KERUSAKAN LUBRICATION OIL COOLER YANG BERDAMPAK
BERKURANGNYA MINYAK LUMAS PADA SUMP TANK MESIN INDUK
DI MV JK GALAXY

Disusun Oleh

APRI LISTIYANTO

NIP. 51145464 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang

Dosen Pembimbing I

Materi

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

ACHMAD WAHYUDONO, M.M., M.M., M.Ed.

Pembina Utama Muda (IV/a)

NIP. 19560124 198703 1 002

SRI PURWANTINI, S.E., S.Pd., M.M.

Penata Tingkat I, (III/d)

NIP. 19661217 198703 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



AMAD NARTO, M.Mar., E.M.Pd.

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA KERUSAKAN LUBRICATION OIL COOLER YANG BERDAMPAK BERKURANGNYA
MINYAK LUMAS PADA SUMP TANK MESIN INDUK
DI MV.JK.GALAXY

Disusun Oleh

APRI LISTIYANTO
NIT. 51145464. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan Dewan penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
dengan nilai..... pada tanggal.....

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Dr. EDY WARSOPURNO, N.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560106 19820 31 003

ACHMAD WAHYU DIONO, M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560124 198703 1 002

PURWANTONO, S.Psi., M.Pd
Penata Tingkat I, (III/d)
NIP. 19661015199703 1 002

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

Dr. Capt. Mashudi Rofiq, M.Sc, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : APRI LISTIYANTO

NIT : 51145464. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, "**Analisa kerusakan lubrication oil cooler yang berdampak berkurangnya kapasitas minyak lumas pada sumptank mesin induk di MV Jk.Galaxy**" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan dari skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab atas judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana skripsi saya terbukti merupakan jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia untuk menerima sanksi.

Semarang, 2019

Yang menyatakan,


METERAI
TEMPIL
KETERANGAN 10168266
6000
APRI LISTIYANTO
NIT (51) 45464. T

MOTTO

“Orang yang paling kaya adalah orang yang mensyukuri segala kekurangan yang dimilikinya ”

“Janganlah menyesal jika keputusan telah kita ambil agar kita tidak hidup dalam bayang-bayang penyesalan”

“Seseorang yang tidak pernah merasakan pahit maka dia tidak akan pernah tahu rasanya manis”

“Hidup dalam kenyataan yang pahit jauh lebih baik daripada hidup dalam kebahagiaan tetapi hanya dalam mimpi”

“Janganlah kita dibutakan keinginan karena Keindahan dimata belum pasti Kebahagiaan dan Kebahagiaan di dunia belum pasti di atas sana”

“Tiada sebuah kesuksesan yang nyata tanpa sebuah usaha dan perjuangan”

“Dengarkan apa kata hatimu dan biarkan apa kata orang lain”

“Dibalik semua kesusahan dan cobaan pasti ada sebuah kesuksesan dan kebahagiaan”

“Jangan pernah lari dari sebuah masalah, tetapi hadapi dan selesaikanlah, karena masalah itulah yang akan membuat mu kuat”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan megucap rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu, dan dengan segenap kerendahan hati skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda, ibunda, kakak serta adik saya serta keluarga tercinta yang tak henti-hentinya memberikan doa, perjuangan, pengorbanan, harapan, serta dukungan moral dan materil.
2. Bapak Achmad Wahyudiono, M.M..M.Mar.E selaku dosen pembimbing pertama yang telah sabar memberikan arahan dan dukungannya, juga waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Sri Purwantini, S.E.,S.Pd.,M.M, selaku dosen pembimbing kedua yang telah sabar memberikan arahan dan dukungannya, juga waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Temanku seperjuangan angkatan 51 PIP Semarang dan kelas teknika VIII A, teknika VIII B , teknika VIII C dan teknika VIII D yang senantiasa saling memberikan semangat.
5. Kepada seluruh *crew* kapal MV.Jk.Galaxy yang telah berbagi ilmu kepada saya selama di atas kapal.
6. Kepada PT. Amas Samudera Jaya yang telah menerima saya sebagai cadet dan mengijinkan untuk belajar, terimakasih buat kesempatan dan ilmunya.
7. Kepada seluruh keluarga besar Kasta Kedu, terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini, tetep semangat,kompak dan sukses selalu.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yang terhormat Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofiq, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
2. Yang terhormat. Bapak H. Amad Narto, M.Pd.,M.Mar.E, selaku Ketua Prodi Teknika
3. Yang terhormat Bapak Achmad Wahyudiono, M.M.,M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang dengan sabar memberi bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yang terhormat Ibu Sri Purwantini, S.E.,S.Pd.,M.M. selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi yang telah sabar memberi bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

6. Seluruh Perwira maupun awak kapal MV.Jk.Galaxy yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran pada khususnya.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Sistematika Penulisan.....	4

BAB II	LANDASAN TEORI	
	A. Tinjauan Pustaka.....	6
	B. Kerangka Berfikir.....	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	A. Waktu Dan Tempat penelitian.....	21
	B. Metode Penelitian.....	21
	C. Sumber Data.....	23
	D. Metode Pengumpulan Data.....	24
	E. Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	35
	B. Analisis Hasil Penelitian.....	36
	C. Pembahasan Masalah.....	39
BAB V	PENUTUP	
	A. Simpulan.....	77
	B. Saran.....	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

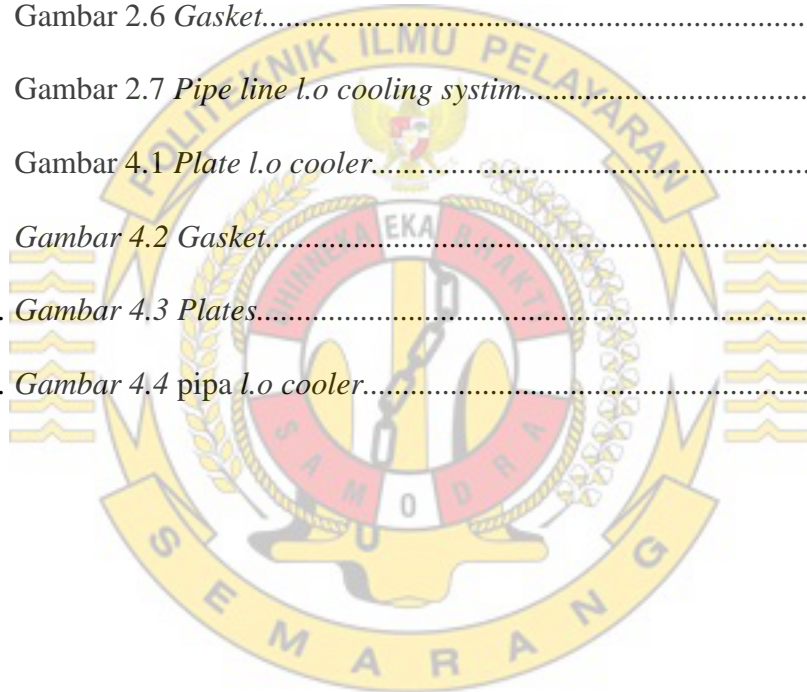
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

1. Tabel 4.1 Tabel Faktor Internal dan Eksternal.....	39
2. Tabel 4.2 Tabel Komparasi Urgensi faktor Internal dan Eksternal.....	40
3. Tabel 4.3 Nilai Dukungan.....	41
4. Tabel 4.4 Tabel Nilai relatif keterkaitan.....	46
5. Tabel 4.5 Tabel Metric Ringkasan Analisis.....	47
6. Tabel 4.6 Tabel Faktor Kunci Keberhasilan.....	56
7. Tabel 4.7 Tabel Peta Posisi.....	59
8. Tabel 4.8 Tabel Penilaian Risiko dari Kerusakan I.o cooler.....	62
9. Tabel 4.9 Frekuensi Kegagalan I.o cooler.....	65
10. Tabel 4.10 Tabel Consequences.....	65
11. Tabel 4.11 Tabel Skala Metric.....	66
12. Tabel 4.12...Keterangan Nilai Risiko.....	68
13. Tabel 4.13 tabel Pencermatan Lingkungan.....	71

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 <i>L.O cooler type shell and tube</i>	8
2. Gambar 2.2 <i>Aliran fluida L.O cooler type plate</i>	9
3. Gambar 2.3 <i>L.O cooler type plate</i>	10
4. Gambar 2.4 <i>Geometri L.O cooler</i>	11
5. Gambar 2.5 <i>Pola Herringbone and Chevron</i>	13
6. Gambar 2.6 <i>Gasket</i>	14
7. Gambar 2.7 <i>Pipe line l.o cooling system</i>	17
8. Gambar 4.1 <i>Plate l.o cooler</i>	35
9. <i>Gambar 4.2 Gasket</i>	71
10. <i>Gambar 4.3 Plates</i>	72
11. <i>Gambar 4.4 pipa l.o cooler</i>	73



ABSTRAKSI

Apri Listiyanto, NIT. 51145464.T, 2019 “ Analisa kerusakan *lubrication oil cooler* yang berdampak berkurangnya kapasitas minyak lumas pada *sump tank* mesin induk di MV.Jk.Galaxy “, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Ahmad Wahyudiono,M.M.,M.Mar.E dan Pembimbing II:Sri Purwantini,S.E.,S.Pd, M.M

Lubrication oil cooler merupakan permesinan bantu yang penting dikapal dimana kelancaran pengoperasian mesin induk sangat dipengaruhi oleh kinerja *lubrication oil cooler* yang baik. *Lubrication oil cooler* yang berfungsi mendinginkan minyak lumas setelah minyak lumas melumasi komponen mesin induk. Sehingga ketika terjadi kerusakan pada *lubrication oil cooler* akan berpengaruh terhadap kapasitas minyak lumas yang akan menyebabkan menurunnya performa dari mesin induk.

Metode yang digunakan adalah metode *SWOT* dan *HAZOP*, dimana *SWOT* digunakan untuk mencari faktor dan upaya sedangkan *Hazop* digunakan untuk mengidentifikasi dampak dan risiko dari kerusakan *lubrication oil cooler*.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab berkurangnya kapasitas minyak lumas pada *sump tank* adalah kerusakan *lubrication oil cooler*. Kerusakan pada *gasket*, *plate l.o cooler* dan bocornya pipa *l.o cooler* adalah penyebab kerusakan *lubrication oil cooler*. Upaya yang dilakukan adalah dengan cara melakukan perbaikan atau penggantian *gasket* pada *plate l.o cooler*, perbaikan pada *plate l.o cooler* dan perbaikan pada pipa yang bocor.

Kata Kunci : Kerusakan, Dampak, Kapasitas.

ABSTRACT

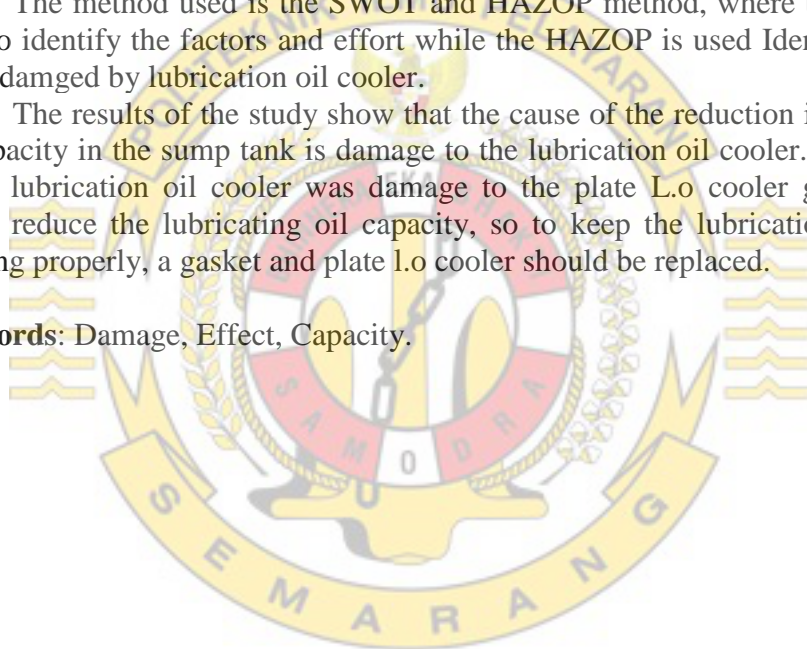
Apri Listiyanto, NIT. 51145464.T, 2019 “*Analysis of lubrication oil cooler damage which has reduced the capacity of lubricating oil in main engine sump tanks in MV. JK. Galaxy*“. Program Diploma IV, Technical, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, 1st Supervision: Ahmad Wahyudiono, M.M., M.Mar.E and 2nd Supervision: SriPurwantini, S.E., S.Pd, M.M

Lubrication oil cooler is an important auxiliary machinery on board where the smooth operation of the main engine is greatly affected by the performance of a good lubrication oil cooler. Lubrication oil cooler that functions to cool oil down after oil has lubricated the components of the main engine.

The method used is the SWOT and HAZOP method, where the SWOT is used to identify the factors and effort while the HAZOP is used Identify risk and effect damaged by lubrication oil cooler.

The results of the study show that the cause of the reduction in lubricating oil capacity in the sump tank is damage to the lubrication oil cooler. The damage to the lubrication oil cooler was damage to the plate L.o cooler gasket which would reduce the lubricating oil capacity, so to keep the lubrication oil cooler working properly, a gasket and plate l.o cooler should be replaced.

Keywords: Damage, Effect, Capacity.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal laut merupakan salah satu moda transportasi yang sangat penting dalam kehidupan manusia di era globalisasi ini. Fungsi Kapal laut salah satunya adalah sebagai alat atau sarana transportasi laut yang sangat penting dan efisien dalam pengangkutan barang (muatan) dan niaga dari satu tempat ke tempat yang lainnya maka kapal di tuntut agar selalu dalam kondisi yang prima.

Adapun salah satu faktor penunjang untuk kelancaran kapal ialah beroperasinya sistem permesinan di atas kapal dengan baik. Dalam suatu sistem permesinan di atas kapal tentu tidak lepas dari sistem pelumasan, untuk itu diperlukan suatu sistem pelumasan yang teratur dan sistematis.

Hal ini sangat diperlukan pada mesin diesel penggerak utama, beserta instalasi pendukungnya. Penggunaan minyak lumas yang tepat dan sesuai dengan putaran motor diesel akan memberi manfaat yang besar bagi pengoperasian kapal, sehingga menghasilkan pelumasan yang optimal dalam berbagai keadaan, baik itu dari jenis minyak lumas dan volume minyak lumas yang di anjurkan sesuai buku pedoman serta kinerja sistim pendingin untuk menjaga temperatur minyak lumas supaya bekerja dengan baik pada motor diesel. Bila sistem pelumasan tidak berfungsi dengan baik maka akan berakibat kerusakan pada bagian komponen mesin diesel yang saling

bersinggungan dan mengakibatkan keausan serta memperpendek usia pakai motor diesel.

Sistem pendingin yang baik merupakan bagian penting dalam pengoperasian mesin diesel karena akan menjaga suhu minyak lumas sehingga tidak terjadi panas berlebih (*over heat*) yang akan mempengaruhi kinerja mesin diesel. Minyak lumas dalam *sump tank* akan bekerja dalam mesin diesel oleh dorongan dari pompa oli dan akan terus bersirkulasi setelah melalui proses pendinginan pada *lubrication oil cooler* dengan media pendingin air laut.

Kerusakan pada sistem pendingin ini akan sangat berpengaruh pada kualitas dan kuantitas minyak lumas yang berdampak luas bagi mesin diesel utama kapal. Sesuai pengalaman penulis dan observasi yang dilakukan saat melaksanakan praktek laut di kapal MV.Jk.Galaxy selama 1 (satu) tahun, dalam penulisan skripsi ini penulis tertarik untuk menganalisis permasalahan penelitian dengan judul :

”Analisa kerusakan *lubrication oil cooler* yang berdampak berkurangnya kapasitas minyak lumas pada *sump tank* mesin induk di MV.Jk.Galaxy “

B. Perumusan Masalah

Untuk lebih mudah dalam menyusun analisa kerusakan ini, perlu dirumuskan terlebih dahulu masalah-masalah yang akan dibahas. Mengingat luasnya permasalahan yang akan timbul berdasarkan judul yang akan diangkat pada penelitian ini. Berdasarkan pengalaman dan pengamatan yang

diperoleh selama melaksanakan praktek laut di kapal MV.Jk.Galaxy serta dari latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas tentang pentingnya sistem pendingin minyak lumas.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mencapai hal tersebut maka perlu diadakannya suatu analisa pemahaman tentang sebab-sebab yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas minyak lumas pada motor diesel di atas kapal. Dari beberapa uraian yang telah dikemukakan diatas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut, yaitu :

1. Apa saja faktor yang menyebabkan kerusakan pada *lubrication oil cooler*?
2. Apa dampak yang ditimbulkan dari kerusakan pada *lubrication oil cooler*?
3. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada *lubrication oil cooler*?

C. Tujuan Penelitian

Setiap kegiatan pasti dilandasi dengan tujuan yang ingin di capai, baik untuk mengembangkan suatu teori atau untuk mengkaji ulang teori yang ada. Demikian juga penelitian ini dimaksudkan unrtuk memperoleh manfaat untuk penulis maupun pihak lain dengan observasi yang dilakukan setelah melakukan praktek laut/Prala selama 1 (satu) tahun penulis dapat mengambil kesimpulan mengenai tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apa saja faktor yang menyebabkan kerusakan pada *lubrication oil cooler*.

2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari kerusakan *lubrication oil cooler*.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada *lubrication oil cooler*.

D. Manfaat Penelitian

Untuk selanjutnya penelitian ini dimaksudkan dapat memberikan manfaat, yaitu sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan yang berguna untuk meningkatkan ilmu pengetahuan pembaca serta sebagai media tertulis supaya nantinya bisa bermanfaat sebagaimana mestinya dalam mengatasi masalah yang berkaitan dengan kerusakan pada *lubrication oil cooler*.

2. Manfaat Praktis

Dengan hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan oleh para awak kapal (masinis) dalam pelaksanaan perawatan yang konsisten dan berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan pada *lubrication oil cooler*.

E. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam landasan teori ini berisi tentang tinjauan pustaka dan kerangka pikir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Didalam metodologi penelitian ini berisi tentang metode yang digunakan, tempat dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam hal ini diungkapkan mengenai gambaran umum objek yang diteliti dan analisis hasil penelitian. Analisis penelitian ini berisi pembahasan mengenai masalah

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan data dan saran dari hasil analisis yang dilaksanakan oleh penulis sehingga tercipta hasil penelitian yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian *Lubrication Oil Cooler*

Menurut Amin Nur Akhmadi, Syaefani Arif Romadhon (2016 : 01) *Oil cooler* pada mesin mesin diesel merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mendinginkan oli mesin yang digunakan sebagai bahan pelumas pada mesin diesel. Setelah beroperasi *oil cooler* akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan adanya penurunan laju perpindahan kalor.

Untuk sistem pendingin secara umum sudah di bahas dalam sistem pendingin *cooling systim*. Penulis akan membahas tentang pendingin minyak lumas (*lubrication oil cooler*), semua sudah pasti tau oli atau minyak lumas, fungsinya antara lain untuk pelumas, pelindung, pembersih dan pendingin. Untuk fungsi pendingin, minyak lumas cukup penting perannya dalam sebuah mesin, minyak lumas bertanggung jawab besar terhadap suhu mesin. hanya bertanggung jawab untuk pendinginan bagian atas mesin, sedangkan sisanya (*crankshaft, camshaft*, dan masih banyak lagi komponen mesin yang didinginkan oleh minyak lumas).

Panas pada mesin dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar dan gesekan antara komponen mesin. Ketika minyak lumas melewati bagian komponen mesin yang panas, panas dialihkan ke minyak lumas. Karena

minyak lumas menjadi panas, maka minyak lumas tersebut perlu di dinginkan, biasanya minyak lumas tersebut di dinginkan menggunakan air laut.

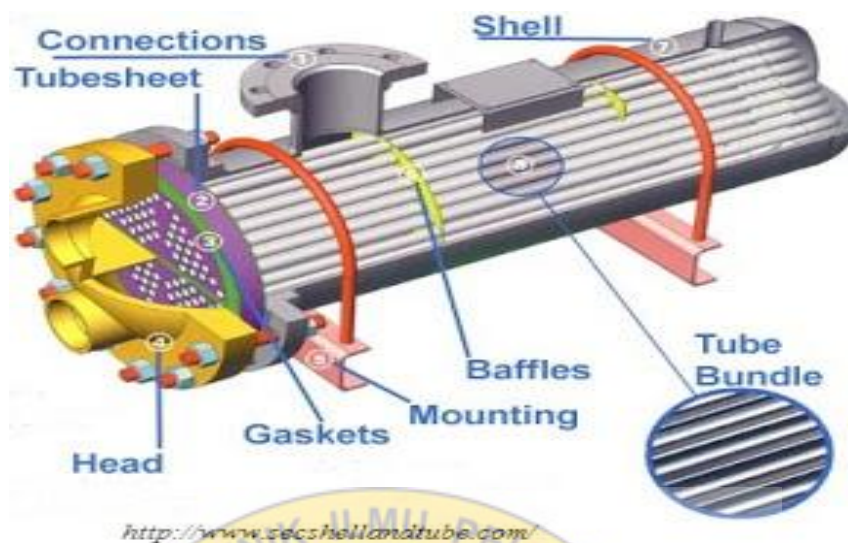
Proses penukaran panas ini terjadi di suatu pesawat yang dinamakan *Lubrication Oil Cooler*, dimana *fluida* yang di dinginkan adalah minyak lumas, sedangkan *fluida* yang mendinginkan adalah air laut. Untuk peletakan *l.o cooler* pada mesin tertentu di letakkan jadi satu dengan mesin, namun ada juga yang terpisah dengan mesin sehingga memerlukan sistem perpipaan yang lebih banyak.

2. Jenis – jenis *Lubrication Oil Cooler*

Lubrication oil cooler secara umum terdapat 2 tipe, yaitu tipe *shell & tube (U-tube)* dan tipe *plate*, namun sekarang tipe *plate* lebih cenderung di minati ketimbang tipe *tube* karena dari segi perawatannya, tipe *plate* lebih mudah untuk di bersihkan.

a. *Lubrication oil cooler type shell & tubes.*

Menurut Sitompul (1993), alat penukar panas tipe *shell and tube* merupakan salah satu jenis alat penukar panas berdasarkan konstruksinya. *L.o cooler* tipe *shell & tube* menjadi satu tipe yang paling mudah dikenal. Tipe ini melibatkan *tube* sebagai komponen utamanya. Salah satu *fluida* mengalir di dalam *tube*, sedangkan *fluida* lainnya mengalir di luar *tube*. Pipa-pipa *tube* didesain berada di dalam sebuah ruang berbentuk silinder yang disebut dengan *shell*, sedemikian rupa sehingga pipa-pipa *tube* tersebut berada sejajar dengan sumbu *shell*.

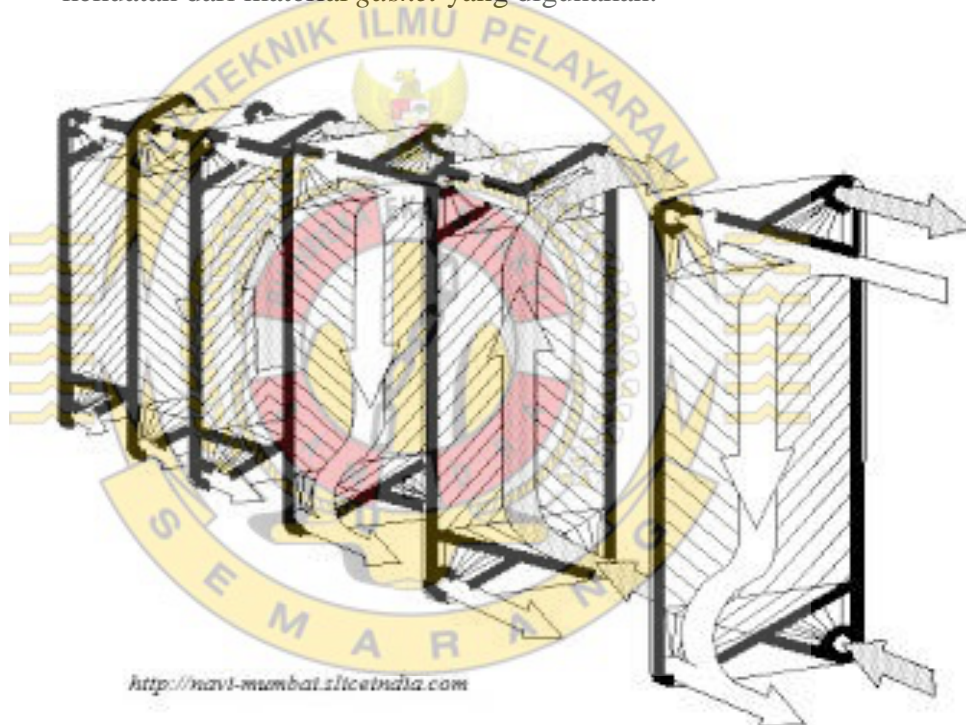


Gambar 2.1 *L.o cooler tipe Shell & Tube*

b. *L.o cooler tipe plates.*

Menurut Minton, P., (1990 : 355-362) *L.o cooler tipe plates* adalah suatu media pertukaran panas yang terdiri dari Plat (*plate*) dan Rangka (*frame*). Dalam *Plate l.o cooler*, pelat disusun dengan susunan tertentu, sehingga terbentuk dua jalur yang disebut dengan *Hot Side* dan *Cold Side*. *Hot Side* dialiri dengan cairan dengan suhu relatif lebih panas dan *Cold Side* dialiri dengan cairan dengan suhu relative lebih dingin. Zat cair yang digunakan sebagai medium bisa dari jenis yang sama atau lain, misalnya air-air, air-minyak, dll. *Gasket* berfungsi utama sebagai pembagi aliran fluida agar dapat mengalir ke plat-plat secara selang-seling. Gambar di bawah ini menunjukkan desain plate sehingga di satu sisi plat *fluida 1* masuk ke area plat yang (a), sedangkan gasket yang lain mengarahkan *fluida 2* agar masuk ke sisi plat (b). *L.o cooler* tipe ini termasuk tipe yang cukup murah dengan koefisien perpindahan panas

yang baik. Selain itu tipe ini juga mudah dalam hal perawatannya, karena proses bongkar-pasang yang lebih mudah jika dibandingkan tipe lain seperti *shell & tube*. Namun di sisi lain, tipe ini tidak cocok jika digunakan pada aliran *fluida* dengan debit tinggi. Seperti yang telah saya singgung di atas bahwa *l.o cooler* tipe ini tidak cocok digunakan pada tekanan dan temperatur kerja *fluida* yang tinggi, hal ini berkaitan dengan kekuatan dari material *gasket* yang digunakan.



2.2 Gambar Aliran fluida *l.o cooler type plate*

Sistem pendinginan minyak lumas sangat diperlukan dalam mendinginkan minyak lumas mesin, jika sistem pendinginan minyak lumas ini gagal atau rusak, maka minyak lumas akan menjadi *over heat*, yang akan menyebabkan minyak lumas menjadi sangat encer dan tidak akan dapat melakukan fungsinya dengan baik terhadap komponen dalam mesin, dan tentu saja akan sangat membahayakan mesin itu sendiri.

Untuk mesin–mesin sekarang sudah dilengkapi dengan *safety device*, sehingga jika minyak lumas menjadi sangat panas dan melebihi batas yang di iijinkan, maka mesin akan mati dengan sendirinya, dan pada layar monitoring akan muncul alarm kalau minyak lumas mesin terlalu panas. Tetapi terkadang *safety device* mesin di anggap sepele oleh kebanyakan orang, sehingga jika terjadi kerusakan pada *safety device* tidak langsung dilakukan perbaikan, ini merupakan suatu kesalahan fatal dan harus di hindari.

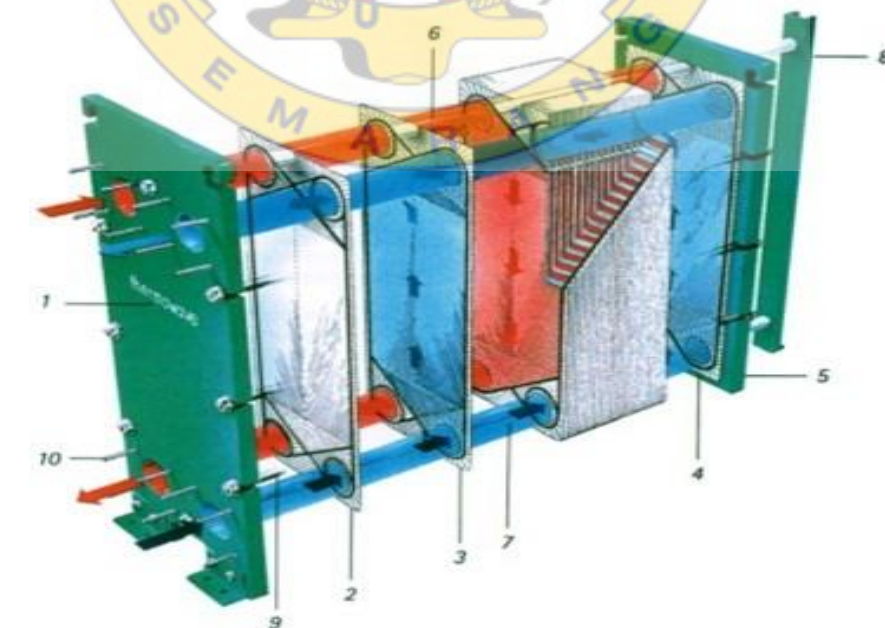


Gambar 2.3 *l.o cooler type plate*

Lubrication oil cooler type plate ini berfungsi untuk mendinginkan minyak lumas yang keluar dari mesin setelah melumasi dan menyerap panas dari dalam mesin induk. Konstruksi dari pendingin ini adalah berbentuk *plate* dan *frame* di dalamnya terdapat banyak sekali *plate* dari

bahan material *stainless steel* (AISI 304 atau 316) dan *titanium*. Material tembaga dipilih karena mudah dalam menyerap/menghantarkan panas dan tidak mudah berkarat. Media pendingin yang digunakan adalah air laut yang dialirkan ke dalam *plate* tadi, sedangkan minyak lumas mengalir di sisi *plate* yang lain. Air laut yang sudah mendinginkan minyak lumas langsung dibuang ke laut, sedangkan minyak lumas yang sudah dingin masuk kembali ke dalam mesin melalui pompa sirkulasi. Sistem pendinginan dengan cara ini disebut pendinginan terbuka. Suhu minyak lumas yang diperbolehkan masuk ke dalam mesin induk setelah mendapatkan pendinginan adalah 50°C - 55°C .

Gambar di bawah ini menunjukkan geometri dari *l.o cooler* type *plates* secara umum:



Gambar 2.4 Geometri plate l.o cooler

Keterangan:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. <i>Fixed pressure plate</i> | 6. <i>Upper carrying bar</i> |
| 2. <i>Starter plate</i> | 7. <i>Lower carrying bar</i> |
| 3. <i>Heat exchanger plate with gasket</i> | 8. <i>Support</i> |
| 4. <i>End plate</i> | 9. <i>Tightening bolt</i> |
| 5. <i>Moveable pressure plate</i> | 10. <i>Stud bolt connection</i> |

Secara umum, komponen utama dari unit *lubrication oil cooler* terbagi menjadi tiga, yaitu, *plat*, *frame*, dan *gasket*. Kita akan bahas satu per satu.

1). *Plate*

Komponen *plate* pada *l.o cooler* berfungsi sebagai tempat mengalirnya *fluida* panas dan *fluida* dingin. Bentuk dan pola dari *plate* sangat menentukan proses perpindahan panas yang terjadi. Setiap *plate* dibentuk dengan menatah membuat cekungan sehingga terbentuk pola yang bergelombang pada permukaannya. Pola yang bergelombang (*corrugated pattern*) ini menyebabkan jalur aliran yang berdekatan, berliku-liku, yang dapat meningkatkan perpindahan panas dan mengurangi endapan *fouling* yang terjadi dengan meningkatnya tegangan geser dan turbulensi aliran. Nilai koefisien perpindahan panas yang terjadi lebih tinggi jika dibandingkan dengan STHE dengan kapasitas yang sama. Pola yang bergelombang ini juga menghasilkan luas permukaan efektif meningkat karena banyaknya kontak yang terjadi antara *fluida* dan permukaan *plate* yang dapat mempertahankan beda tekanan yang

terjadi antarplat yang berdekatan. Tebal *plate* minimum adalah 0,6 mm (0,024 in.), yang dapat digunakan hingga tekanan operasi 230 *psig*, terutama jika menggunakan pola gelombang silang (*cross corrugated*), yaitu pola *herringbone* atau pola *chevron*(1).



Gambar 2.5 pola *herringbone* & *chevron*

Salah satu kelebihan dari pola *chevron* ini adalah terbentuknya *turbulensi* aliran pada kecepatan rendah (0,1-1 m/s) [3], dan juga dapat menahan tekanan yang tinggi meskipun dengan ketebalan *plate* yang tipis.

Material yang sering digunakan seperti *stainless steel* (AISI 304 atau 316) dan *titanium*, selain itu ada yang terbuat dari *Incoloy* 825, *Inconel* 625, dan *Hastelloy*. *Nickel*, *cupronickel*, dan *monel* jarang

digunakan, sementara material *carbon steel* tidak digunakan karena sifatnya yang mudah karatan/tidak tahan korosi. Material dari *grafit* dan *polimer* sering digunakan untuk *fluida* yang bersifat korosif.

2). *Gasket*



Gambar 2.6 *Gasket*

Gasket pada *l.o cooler* berfungsi untuk mengatur aliran *fluida*, yang membatasi aliran *fluida* agar tidak bercampur satu sama lain. Dari semua komponen yang ada pada unit *l.o cooler*, *gasket* merupakan komponen yang paling sering diganti, karena setiap pembongkaran *l.o cooler* sebagian besar *gasket* sudah tidak dapat digunakan lagi karena mengalami *deformasi* bentuk (gepeng). Material *gasket* harus memiliki ketahanan terhadap reaksi kimia dan temperatur yang tinggi, dan juga dapat digunakan dalam periode waktu yang lama. Ada dua metode yang digunakan untuk memasang *gasket* pada *plate*, pertama adalah dengan metode pengeleman (*glue type*) dan tanpa pengeleman (*glue free*). Sumber : Shah dan Sekulic, 2003

3). *Frame*

Frame berfungsi sebagai penyangga unit *l.o cooler*. *Frame* terletak di tepi unit *l.o cooler* yang mana akan mengapit susunan *plate* di dalamnya. Bentuk *frame* diklasifikasikan menjadi tipe B *frame*, C *frame*, dan F *frame*. Tipe B *frame* digunakan untuk *l.o cooler* berukuran besar (memiliki susunan *plate* yang banyak), tipe C *frame* untuk *l.o cooler* berukuran kecil, dan tipe F *frame* untuk *l.o cooler* berukuran sedang. Material *frame* biasanya adalah *carbon steel* yang dilapisi lapisan antikorosi.

Akan tetapi, *l.o cooler type plates* ini memiliki kelebihan tersendiri yang membuatnya lebih dipertimbangkan dibandingkan dengan alat penukar kalor lain.

Berikut ini beberapa kelebihan dari *l.o cooler type plates* :

a). Hemat ruang

l.o cooler ini memiliki konstruksi yang kompak sehingga membutuhkan ruang penempatan unit yang lebih kecil dibandingkan dengan jenis yang lain. Sebagai perbandingan, *l.o cooler type plate* ini memiliki kurang lebih ruang penempatan dan berat sekitar 80% lebih kecil dibandingkan dengan *l.o cooler type tube*.

b). Kapasitas perpindahan panas yang besar

Plate yang tersusun pada *l.o cooler* dengan jalur aliran *fluida* sempit yang terbentuk menjadikan aliran *fluida* turbulen

sehingga dapat meningkatkan perpindahan panas yang terjadi antara *fluida* panas dan *fluida* dingin.

c). Memerlukan *filling refrigerant* yang rendah

Dengan konstruksi yang kompak dan kapasitas perpindahan panas yang besar, maka jumlah *filling refrigerant* pada sistem ini rendah. *Filling*

content yang sering dipakai adalah amonia, dan sebagian senyawa obat-obatan.

d). Cenderung memiliki *fouling* yang rendah

Aliran turbulen yang terbentuk pada celah-celah *plate* menyebabkan partikel kotoran sulit untuk mengendap selama beberapa waktu. Berbeda dengan *l.o cooler* konvensional dimana partikel kotoran cenderung mudah mengendap yang dapat mengganggu proses perpindahan panas yang terjadi. *Fouling layer* tipis yang terbentuk pada *l.o cooler* selain dapat meningkatkan perpindahan panas antar fluida juga menguntungkan kita dalam proses pembersihan yang relatif lebih mudah.

e). Tahan korosi

Material *plate* dan *gasket* pada *l.o cooler* dipilih karena dapat meningkatkan perpindahan panas yang terjadi selain memberikan ketahanan terhadap *fluida* korosif. Material *plate* yang baik digunakan seperti *stainless-steel* dan logam campuran khusus.

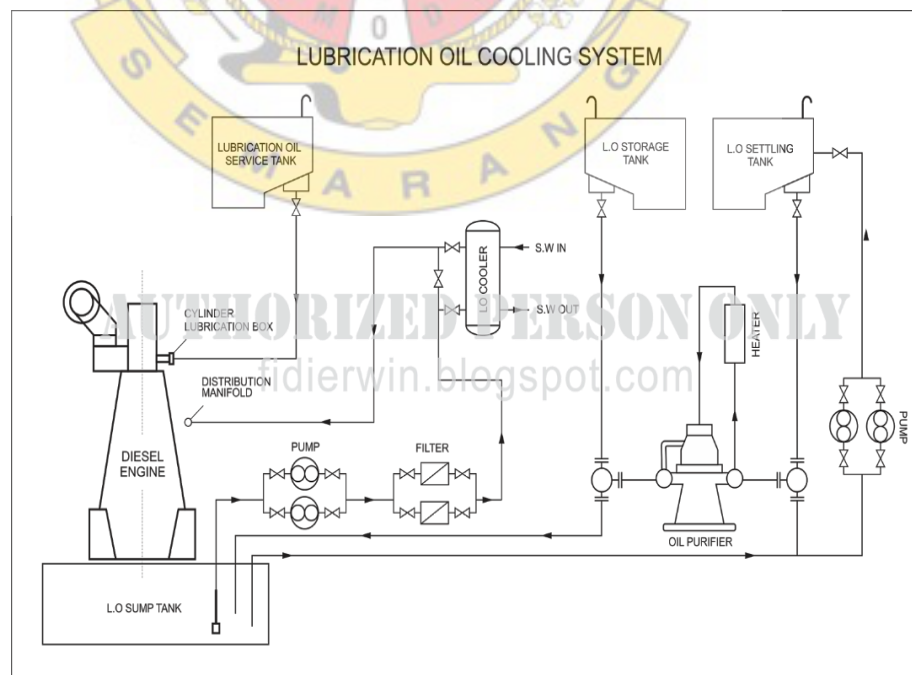
f). Konstruksi yang *fleksibel*

Komponen *plate* dan *frame* pada *l.o cooler* disambung dengan baut yang memudahkannya untuk mengatur lebar dari celah *plate* yang terbentuk. *Plate* yang tersusun pun juga dapat ditambah atau dikurangi sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan.

g). Pemeliharaan yang mudah

Pemeliharaan yang mudah disebabkan karena fleksibilitas dari *tie rod* yang mudah dilepas dengan melonggarkan baut yang terkoneksi. *Plate* dapat dibersihkan secara langsung pada bagian yang terdapat *gasket*. *L.o cooler* ini juga bisa bertukar *plate/modul* dengan *l.o cooler* yang lain.

3. Prinsip Kerja Lubrication Oil Cooler



Gambar 2.7 pipe line lo cooling system

Minyak lumas dihisap dari *l.o sump tank* oleh pompa bertipe screw atau sentrifugal melalui *suction filter* dan dialirkan menuju main *diesel engine* melalui *second filter* dan *lubrication oil cooler*. Temperatur oil keluar dari *cooler* secara otomatis dikontrol pada level konstan yang ditentukan untuk memperoleh viskositas yang sesuai dengan yang diinginkan pada *inlet main diesel engine*. Kemudian *lubricating oil* dialirkan ke *main engine bearing* dan juga dialirkan kembali ke *lubricating oil sump tank*. Perawatan pelumasan yang tepat pada semua bagian yang bergerak merupakan masalah yang penting sekali dari sebuah mesin.

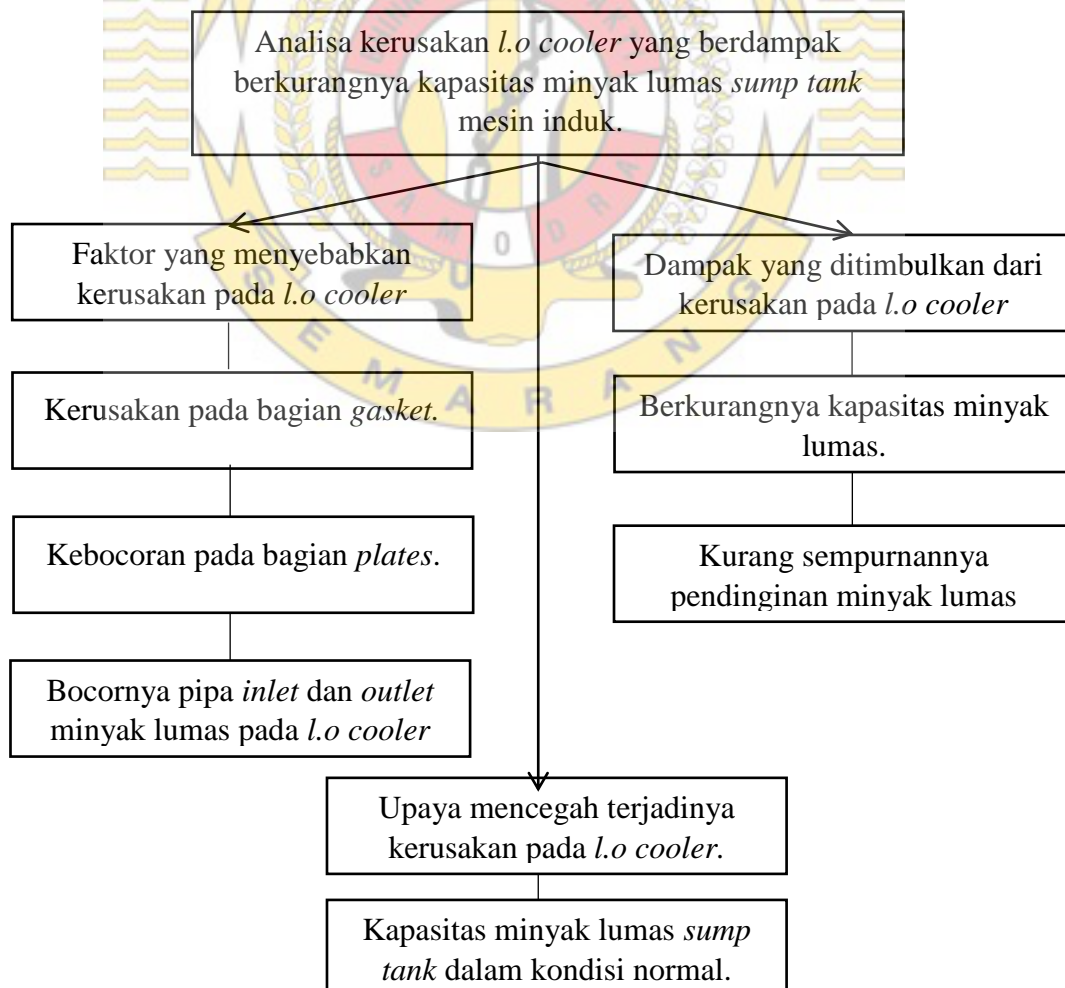
Fungsi dari pelumasan adalah untuk menurunkan atau mengurangi terjadinya keausan antara bagian-bagian yang saling bergesekan, sehingga dapat meningkatkan *output* tenaga dan *service life* dari mesin. Bila mesin pelumasannya kurang baik, maka dapat mengakibatkan keausan dan kerusakan pada mesin. Fungsi lain dari minyak lumas adalah bahan pendingin, menyerap panas dari bantalan-bantalan, silinder dan bagian-bagian lainnya. Selain itu juga lapisan *film* minyak pelumas pada dinding silinder (*cylinder liner*) juga harus berfungsi sebagai sebuah *seal*, sehingga dapat mencegah keluarnya gas-gas pembakaran melewati pegas torak yang akhirnya menentukan sekali terhadap kerja mesin maupun *service life* dari mesin tersebut.

Seperti kita ketahui bersama fungsi dari suatu sistem pelumasan adalah untuk menyediakan minyak lumas yang cukup dan bersih ke dalam mesin untuk melumasi secara efektif dan cukup terhadap semua bagian yang saling

bergesekan dan bergerak yang terjadi di dalam mesin itu sendiri. Sistem pelumasan ini terdiri dari dua jenis yang biasa digunakan pada motor bakar, yaitu sistem pelumasan karter basah yang pada umumnya digunakan pada mesin-mesin yang berukuran kecil dan sistem pelumasan karter kering yang banyak digunakan pada mesin-mesin stasioner yang berukuran besar. Sistem pelumasan yang dipakai di MV.Jk.Galaxy adalah jenis pelumasan karter kering.

B. Kerangka Berfikir.

Berikut ini kerangka pikir penelitian yang digambarkan secara kronologis dalam memecahkan dan menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan.



Berdasarkan kerangka pikir diatas maka penulis memberikan penjelasan mengenai kerusakan *lubrication oil cooler* yang berdampak berkurangnya kapasitas minyak lumas pada *sump tank* yang terjadi di MV.Jk.Galaxy. Sehingga disini penulis akan menjelaskan tentang faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan *l.o cooler* yaitu : Bocornya pipa *inlet* dan *outlet* minyak lumas pada *l.o cooler*, kebocoran pada bagian *plates*, kerusakan pada bagian *gasket*. Sedangkan dampak yang ditimbulkan dari rusaknya *l.o cooler* antara lain berkurangnya kapasitas minyak lumas, kurang sempurnanya pendinginan minyak lumas. Dan terakhir adalah upaya yang dilakukan dalam mencegah terjadinya kerusakan *l.o cooler*. Upaya yang dilakukan adalah melakukan pengecekan sekaligus perbaikan pada pipa-pipa instalasi *l.o cooler*, melakukan perbaikan pada bagian *plates* dan melakukan perbaikan atau pergantian *gasket l.o cooler*. Dengan adanya penjelasan diatas tersebut diharapkan agar pengoperasian pesawat *l.o cooler* tetap normal, tercegah dari adanya kerusakan pada *l.o cooler* dan kapsitas minyak lumas *sump tank* tetap normal.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Pada bab ini penulis membuat kesimpulan dan saran-saran berdasarkan uraian pembahasan-pembahasan masalah dari bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan yang diambil sebagai berikut :

1. Faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan *lubrication oil cooler* yaitu terjadinya kebocoran pada pipa *inlet* dan *outlet* minyak lumas pada *l.o cooler*, kerusakan pada bagian *plates*, rusaknya *gasket* pada bagian *plates*, dan kotorannya bagian *plates* pada *l.o cooler*.
2. Kerusakan *lubrication oil cooler* yang berpengaruh terhadap menurunnya kapasitas minyak lumas *sump tank* pada mesin induk akan menyebabkan kendala atau masalah pada mesin induk, yaitu suhu pada mesin induk yang panas, adanya gesekan pada *main bearing* serta gesekan pada *crankpin bearing*, selain itu suara mesin induk akan kasar dan daya mesinpun akan berkurang.
3. Untuk kelancaran pelayaran sangat diperlukan perhatian dan perawatan pada pesawat *lubrication oil cooler* seperti halnya pemeriksaan kebocoran pada instalasi pipa *l.o cooler*, pengecekan pada bagian *plates*, perbaikan atau penggantian *gasket* pada bagian *plates*, pembersihan kotoran pada bagian *plates*, dan perawatan *l.o cooler* secara benar dan dilakukan sesuai PMS.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diambil di atas, maka dapat ditarik beberapa saran yang mungkin dapat berguna bagi pihak kapal maupun pihak perusahaan. Adapun saran-saran yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya ketelitian Masinis dalam mengoperasikan dan melakukan perawatan pada *lubrication oil cooler* harus lebih ditingkatkan, serta menjaga viscositas dari minyak pelumas dalam kondisi yang baik.
2. Sebaiknya *Chief Engineer* dapat menekankan kepada para Masinis dan *Oiler* untuk lebih intensif dalam melakukan perawatan dan pengoperasian *lubrication oil cooler* dikapal MV.Jk.Galaxy, sehingga kondisi *lubrication oil cooler* tetap terjaga dalam pengoperasian kapal.
3. Sebaiknya pengoperasian dan perawatan *lubrication oil cooler* haruslah sesuai dengan kondisi, jam kerja (*running hours*) dan beban kerja. Perusahaan diharapkan memenuhi permintaan *spare part* / suku cadang, dan penggunaan *sparepart* yang sesuai standar agar mengurangi terjadinya kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin Nur Akhmadi, Syaefani Arif Romadhon, 2016, *Oil Cooler*, Politeknik Tegal, Tegal.
- Endrodi, 2015, *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, EGC, Jakarta.
- Freddy Rangkuti, 2002, *Analisis SWOT*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- P V Lamarque, 1943, *The Design of Cooling Fins for Motor-Cycle Engines*, Automobile Engineers Magazine, London.
- Penyusun, Tanpa Tahun, *Buku Motor Bakar*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
- Ridwan Sururi, 2009, *Analisis Data Kuantitatif*, IAIN Raden Intan Bandar Lampung.
- Sitompul, 1993, *Alat Penukar Panas (Heat Exchanger)*, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung
- Suryana, 2010, *Metode Penelitian*, Universitas Islam Indonesia, Jakarta.
- Tim Penyusun, 2017, *Buku Pedoman Penyusunan Skripsi*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

LAMPIRAN KUISIONER

KUISIONER ANALISIS *SWOT*

(ANALISA KERUSAKAN *LUBRICATION OIL COOLER* YANG BERDAMPAK BERKURANGNYA KAPASITAS MINYAK LUMAS PADA *SUMP TANK* MESIN INDUK)

I. Identitas responden :

Nama :

Kelas/NIT :

II. Tanggapan responden

Acuan pengisian kuisisioner ini adalah sebagai berikut :

Penilaian urgensi Penanganan :

Angka 5 : menyatakan sangat besar keterkaitannya;

Angka 4 : menyatakan besar keterkaitannya;

Angka 3 : menyatakan cukup besar keterkaitannya;

Angka 2 : menyatakan kurang besar keterkaitannya;

Angka 1 : menyatakan sangat kurang besar keterkaitannya

Beri tanggapan menurut pendapat responden dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan tanggapan yang telah disediakan berdasarkan pertanyaan dibawah ini :

NO	Indikator Kekuatan	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	Prinsip kerja <i>lubrication oil cooler</i> sederhana					
2	Kondisi <i>plate lubrication oil cooler</i> baik					
3	Pendinginan <i>lubrication oil cooler</i> baik					
4	Alat ukur parameter air laut baik					
5	Pompa <i>lubrication oil cooler</i> normal					

NO	Indikator Kelemahan	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	<i>Gasket pada plate lubrication oil cooler rusak</i>					
2	Ketergantungan terhadap persediaan air laut					
3	Kotornya <i>plate lubrication oil cooler</i>					
4	Rusaknya <i>plate lubrication oil cooler</i>					
5	<i>Compression bolt</i> tidak mengunci dengan kencang					

NO	Indikator Peluang	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	Sumber daya manusia bagian mesin berkualitas					
2	Perawatan <i>lubrication oil cooler</i> mudah					
3	Kehandalan dalam operasi					
4	Mudahnya ketersediaan media pendingin air laut					
5	Pemeliharaan mudah karena tidak banyak dibongkar					

NO	Indikator Ancaman	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	Minimnya <i>spar part</i>					
2	Sistem perawatan dan perbaikan yang belum optimal					
3	Kondisi air laut tidak stabil					
4	Bocornya pipa minyak lumas <i>lubrication oil cooler</i>					
5	Bocornya pipa air laut <i>lubrication oil cooler</i>					

LAMPIRAN 7
Rekapitulasi Kuisioner

Faktor Internal		Jumlah Penelitian Responden					Nilai dukung yang diambil
		1	2	3	4	5	
1	Prinsip kerja <i>lubrication oil cooler</i> sederhana	9	6	5	7	3	1
2	Kondisi <i>plate lubrication oil cooler</i> baik	10	6	4	4	6	1
3	Pendinginan <i>lubrication oil cooler</i> baik	7	8	9	3	3	3
4	Alat ukur parameter air laut baik	4	5	8	7	6	3
5	Pompa <i>lubrication oil cooler</i> normal	10	5	4	4	7	1
6	<i>Gasket</i> pada <i>plate lubrication oil cooler</i> rusak	7	8	2	4	9	5
7	Ketergantungan terhadap persediaan air laut	4	8	7	5	6	2
8	Kotornya <i>plate lubrication oil cooler</i>	7	9	8	3	3	2
9	Rusaknya <i>plate lubrication oil cooler</i>	4	5	10	7	4	3
10	<i>Compression bolt</i> tidak mengunci dengan kencang	3	5	6	9	7	4
Faktor Eksternal		Jumlah Penelitian Responden					Nilai dukung yang diambil
		1	2	3	4	5	
1	Sumber daya manusia bagian mesin berkualitas	7	9	8	4	2	2
2	Perawatan <i>lubrication oil cooler</i> mudah	7	8	9	3	3	3
3	Kehandalan dalam operasi	10	5	4	7	4	1
4	Mudahnya ketersediaan media pendingin air laut	3	9	5	7	6	2
5	Pemeliharaan mudah karena tidak banyak dibongkar	8	5	7	4	6	1
6	Minimnya <i>spar part</i>	7	7	10	4	2	3
7	Sistem perawatan dan perbaikan yang belum optimal	4	5	8	7	6	3
8	Kondisi air laut tidak stabil	4	10	4	7	5	2
9	Bocornya pipa minyak lumas <i>lubrication oil cooler</i>	7	3	8	10	2	4
10	Bocornya pipa air laut <i>lubrication oil cooler</i>	3	5	7	6	9	5

LAMPIRAN WAWANCARA

A. Daftar responden

1. Responden 1 : *First Engineer*
2. Responden 2 : *Third Engineer*

B. Hasil wawancara

Wawancara kepada *crew* kapal MV.Jk.Galaxy lakukan pada saat melaksanakan praktek laut pada tanggal 11 Novemberr 2016 sampai dengan tanggal 12 November 2017. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden 1

Nama : Jo Hong Sik

Jabatan : *First Engineer*

Tanggal wawancara : 20 Maret 2017

- a. Selamat siang bas, mohon ijin apakah fungsi dari *lubrication oil cooler* dan bagaimanakah prinsip kerjanya di MV.Jk.Galaxy ?

Jawab:

- b. Selamat siang, *lubrication oil cooler* itu pesawat bantu yang berfungsi mendinginkan minyak lumas yang yang sehabis dari mesin induk, sedangkan prinsip kerjanya yaitu minyak lumas yang berasal dari mesin induk akan masuk kedalam *lubrication oil cooler* dan didalam *lubrication oil cooler* terdapat *plate*, disitulah minyak lumas akan didinginkan dengan air laut, dikarenakan minyak lumas akan bersinggungan langsung dengan air laut yang berada didalam *plate* juga sehingga air laut akan menyerap panas dari minyak lumas.

2. Responden 2

Nama : Yofan Setyantoro

Jabatan : *Third Engineer*

Tanggal wawancara : 25 Maret 2017

- a. Selamat siang Bass. Apa saja yang perlu diperhatikan ketika melakukan perawatan atau perbaikan *lubrication oil cooler* untuk mencegah terjadinya kerusakan?

Jawab:

- b. Yang pertama ketika melakukan pembersihan *plate lubrication oil cooler* pastikan dilakukan dengan hati-hati, ketika pembersihan menggunakan sikat, pastikan jangan terkena *gasket plate lubrication oil cooler*, dikarenakan itu bisa menyebabkan gasket rusak dan bisa menyebabkan kebocoran, sehingga ketika dipasang kembali minyak lumas akan bocor.

Yang kedua berhati-hatilah ketika pembersihan *plate lubrication oil cooler*, jangan melkaukan pembersihan dengan benda keras/tumpul dan hindari dari hal-hal yang bisa menyebabkan *plate* bocor atau rusak, seperti terkena kunci, palu atau benda lainnya.

SHIP'S PARTICULARS

Ship's Name	: M/V JK GALAXY
Call Sign	: DSQQ4
IMO Number / MMSI number	: 9562855 / 441668000
Nationality	: Republic of Korea
Port of Registry	: JEJU
Owner	: JK Maritime, Korea
Builder	: Nantong Tongshun Shipyard, China
Keel Laid	: 06 Apr. 2009
Launching	: 06 Sep. 2009
Delivery	: 02 Feb. 2010
Type of Ship	: General Cargo Ship
Classification	: KR (<u>Korean Registry of Shipping</u>)
Length Overall	: 131.900 m
L.B.P.	: 123.000 m
Deadweight	: 17,556 mt
Displacement	: 22,577 mt
Light Displacement	: 5020.933 mt
GRT	: 11,481 mt
NRT	: 5,850 mt
Main Engine Maker / Type	: STX-MAIN / B & W 6S35MC-MK7
MCR	: 6060HP X 173RPM
NCR	: 5454HP X 167RPM
Service Speed	: 13.5 Kts
Propeller Type	: Single Screw Propeller
Keel to Top of Mast	: 42.63 m

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Apri Listiyanto

Tempat, Tanggal Lahir : Magelang, 01 April 1997

Agama : Islam

Alamat : Bono Rt 02/03 Baleagung, Grabag, Magelang

Nama Orang tua

Ayah : Muhkolis

Pekerjaan : Petani

Ibu : Siti Rohmatun

Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Riwayat Pendidikan

Tahun 2003-2008 : SD N 1 BONO

Tahun 2008-2011 : MTS N 1 GRABAG

Tahun 2011-2014 : SMK N 1 MAGELANG

Tahun 2014-sekarang : PIP Semarang

Tahun 2016-2017 : Praktek laut di MV.JK.GALAXY
PT. AMAS SAMUDERA JAYA