

SKRIPSI

**PENTINGNYA PERAWATAN PENDINGIN MESIN UNTUK
MENUNJANG DAYA TAHAN MESIN INDUK
DIKAPAL MV LANDSEADOOR 16**



SYARIFUDDIN ARIFIN

NIT : 18.42.182

TEKNIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

**PENTINGYA PERAWATAN PENDINGIN MESIN UNTUK MENUNJANG
DAYA TAHAN MESIN INDUK DI ATAS KAPAL MV LANDSEADOOR 16**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan diajukan oleh

SYARIFUDDIN ARIFIN

NIT : 18.42.182

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

SKRIPSI

**PENTINGYA PERAWATAN PENDINGIN MESIN UNTUK MENUNJANG
DAYA TAHAN MESIN INDUK DI ATAS KAPAL MV LANDSEADOOR 16**

Disusun dan Diajukan oleh :

SYARIFUDDIN ARIFIN

NIT. 18.42.182

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada Tanggal 28 oktober 2022

Menyetujui;

Pembimbing I

Pembimbing II

WINARNO, S.Sos., M.M., M.Mar.E

NIP 19700116 200912 1 001

Ir. LAODE MUSA , M.T

NIP 196012311 99003 1 021

Mengetahui;

a.n,Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Pembantu Direktur 1



Capt. IRFAN FOUZUN, M.M

NIP 19651029 199812 1 001

Ketua Program Studi Teknika



ABDUL BASIR, M.T., M.Mar.E

NIP 19681231 199808 1 001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T yang telah memberikan taufik serta hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini guna sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan D-IV jurusan Teknika dengan judul “PENTINGYA PERAWATAN PENDINGIN MESIN UNTUK MENUNJANG DAYA TAHAN MESIN INDUK DI ATAS KAPAL MV LANDSEADOOR 16”. Tidak lupa pula penulis memberikan salam dan sholawat atas junjungan kita Nabi Muhammad S.A.W semoga kita semua mendapatkan syafaat beliau di hari akhir kelak.

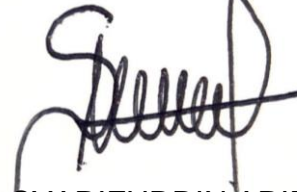
Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan tetapi berkat perkataan sufi ternama yang mengatakan “Tidur atau terjaga, menulis ataupun membaca, apapun yang kau lakukan, jangan pernah lakukan tanpa mengingat Tuhan. “(Rumi, 1245), menjadi motivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini dan tak lupa pula dengan bantuan dari berbagai pihak baik orang tua, sahabat dan dosen sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna jadi kritik dan saran dari teman-teman sangat dibutuhkan.

Untuk itu pada kesempatan ini perkenankan kami sebagai penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M..Tr., M.Mar. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E. Ketua Program Study Teknika
3. Bapak WINARNO, S.Sos., M.M., M.Mar.E. Selaku pembimbing I
4. Bapak Ir. LAODE MUSA, M.T. Selaku pembimbing II
5. Segenap Dosen dan Staf Pembina Politeknik Ilmu Pelayaran makassar.
6. Bapak/ibu Personalia PT. TRANS OCEAN MARITIM yang telah memberikan peluang dan penyediaan sarana dalam melakukan praktek laut.
7. Nahkoda, KKM, serta seluruh Crew MV LANDSEADOOR 16

8. Ayahanda, Ibunda dan Andi Dea tercinta yang telah mendukung saya secara moril dan material.
9. Rekan-rekan Taruna/i Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, khususnya angkatan XXXIX dengan demikian harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca serta rekan Taruna Program Study Teknika.

Makassar, 31 Mei 2022



SYARIFUDDIN ARIFIN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI


Nama : SYARIFUDDIN ARIFIN
Nomor Induk Taruna : 18.42.182
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENTINGYA PERAWATAN PENDINGIN MESIN UNTUK MENUNJANG DAYA TAHAN MESIN INDUK DI KAPAL MV LANDSEADOOR 16

Merupakan karya asli. Seluruh ide dalam skripsi ini kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Makassar,31 Mei 2022



SYARIFUDDIN ARIFIN

NIT : 18.42.182

ABSTRAK

Syarifuddin Arifin, 1842182 T. 2018. "pentingnya perawatan pendingin mesin untuk menunjang daya tahan mesin induk di kapal mv landseadoor 16". Pembimbing: (I). WINARNO, S.Sos., M.M., M.Mar.E (II). Ir. LAODE MUSA, M.T

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat efisien. Mengikuti perkembangan jaman yang dewasa ini semakin maju dan modern serta canggih, kapal juga dirancang sedemikian sehingga dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Untuk menunjang Operasional kapal tersebut, diperlukan pula ABK yang terampil dan siap kerja diatas kapal. Lancarnya kinerja dari mesin induk tidak lepas dari peran serta faktor air pendingin. Pada sistem air pendingin mesin induk tergantung juga pada dua faktor yaitu faktor kualitas air pendingin dan faktor bahan itu sendiri. Oleh karena itu mutu dan kebersihan air pendingin perlu dijaga supaya menjamin kelancaran kinerja dari mesin induk, karena sering terjadi kinerja mesin induk terganggu disebabkan pada kualitas air pendingin yang tidak baik dan tidak terawat, sehingga akan mengakibatkan korosi pada bahan dan menimbulkan kerak yang menghalangi penyerahan panas.

Metode yang digunakan adalah metode SHEL dan USG. Metode untuk mengidentifikasi masalah yang timbul dari suatu system dan mengoptimalkannya dan untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah yang harus di laksanakan masinis jaga terhadap air pendingin untuk menunjang performa mesin induk, penyebab buruknya kualitas air pendingin dalam menunjang performa mesin induk, usaha yang dapat dilakukan dalam perawatan sistem pendingin untuk menunjang performa mesin induk.

Dari hasil penelitian ini di simpulkan bahwa Tersumbatnya jalur pipa air pendingin oleh kerak/scale yang sudah cukup tebal menjadikan indikasi kurangnya perawatan sistem pendingin mesin induk. Dampak yang di timbulkan adalah menurunnya performa mesin induk. Upaya yang dapat di lakukan adalah Selalu melakukan pemeriksaan atau pengecekan suhu dan kualitas air untuk memastikan kinerja pendingin tetap normal sehingga dapat menunjang daya tahan mesin induk pada saat beroperasi. Serta pengendalian proses korosi atau keratan untuk mencegah terjadinya kebocoran atau penyumbatan.

Kata Kunci : Air pendingin, Mesin induk, SHEL, USG.

ABSTRACT

Syarifuddin Arifin, 1842182 T. 2018. “pentingnya perawatan pendingin mesin untuk menunjang daya tahan mesin induk di kapal mv landseadoor 16”. Pembimbing: (I). WINARNO, S.Sos., M.M., M.Mar.E (II). Ir. LAODE MUSA, M.T

Ships are a very efficient means of transportation. Following the development of the era that is now more advanced and modern and sophisticated, ships are also designed so that they can meet the desired needs. To support the operation of the ship, skilled crew is also needed and ready to work on board. The smooth performance of the main engine can not be separated from the role of the cooling water factor. In the parent engine cooling water system depends also on two factors, namely the factor of cooling water quality and the factor of the material itself. Therefore, the quality and cleanliness of cooling water need to be maintained so as to ensure the smooth performance of the main engine, because the main engine performance is often disrupted due to poor and poorly maintained cooling water, which will cause corrosion in the material and cause crust which prevents heat transfer.

The method used is the SHEL and USG method. The method for identifying problems arising from a system and optimizing them and for arranging the order of priorities for issues that must be resolved. The formulation of the problem from this study is that the guard engineer must implement the cooling water to support the performance of the main engine, the cause of poor cooling water quality in supporting the performance of the main engine, efforts that can be made in the maintenance of cooling systems to support the performance of the main engine.

From the results of this study, it was concluded that the clogging of the cooling water pipelines by scale was sufficiently thick to make an indication of the lack of maintenance of the main engine cooling system. The impact that is caused is the decrease in the performance of the main engine. The effort that can be done is to always check or check the temperature and water quality to ensure the cooling performance remains normal so that it can support the durability of the main engine when operating. And control of corrosion or corrosion processes to prevent leakage or blockage.

Keywords: Cooling water, main engine, SHEL, USG.

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| DAFTAR ISI | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 1 |
| C. Lingkup Pembahasan | 2 |
| D. Tujuan dan Manfaat Penulisan | 3 |
| E. Hipotesis | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Landasan Teori | 4 |
| B. Definisi Perawatan | 7 |
| C. Perawatan Terencana (Planned Maintenance) | 8 |
| D. Perawatan Tak Terencana (Unplanned Maintenance) | 11 |
| E. Manajemen Perawatan | 11 |
| F. Tujuan Perawatan | 12 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 13 |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 13 |
| B. Metode Pengumpulan Data | 13 |
| C. Jenis dan Sumber Data | 14 |
| D. Metode Analisis | 14 |
| E. Jadwal Penelitian | 16 |
| BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN | 17 |
| A. Data Spesifikasi (Ship Particular) | 17 |

| | |
|---|----|
| B. Sistem Pendingin Cara Kerja | 18 |
| C. Perawatan Sistem Pendingin Mesin Induk | 20 |
| D. Temperature Sistem Pendingin Mesin Induk di kapal mv landseadoor 16 | 24 |
| E. Penyebab Permasalahan | 25 |
| F. Waktu Dan Tempat Perbaikan | 34 |
| G. Pemecahan Masalah Secara Teoritis | 37 |
| BAB V PENUTUP | 40 |
| A. Kesimpulan | 40 |
| B. Saran | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | 40 |
| LAMPIRAN | 42 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat efisien. Mengikuti perkembangan jaman yang dewasa ini semakin maju dan modern serta canggih, kapal juga dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan.

Untuk menunjang Operasional kapal tersebut, diperlukan pula *crew* kapal yang terampil dan siap kerja diatas kapal (berkompeten). Lancarnya kinerja dari mesin induk tidak lepas dari peran serta faktor sistem pendingin mesin. Pada sistem pendingin mesin induk tergantung juga pada dua faktor yaitu faktor pendingin *lubricatingoil* dan pendingin mesin itu sendiri.

Oleh karena itu perawatan pada sistem pendingin harus selalu dilakukan supaya kinerja dari mesin induk lebih maksimal, karena sering terjadi kinerja mesin induk terganggu disebabkan pada kurangnya perawatan pendingin mesin, sehingga akan mengakibatkan korosi pada alat penukar kalor dan menimbulkan kerak yang menghalangi penyerapan panas. Dengan pentingnya perawatan pendingin mesin untuk menunjang ketahanan bahan mesin induk penulis memilih judul:

“PENTINGNYA PERAWATAN PENDINGIN MESIN UNTUK
MENUNJANG DAYA TAHAN MESIN INDUK DIKAPAL MV
LANDSEADOOR 16”

B. Rumusan Masalah

Oleh karena itu mesin induk harus dipertahankan faktor perawatannya, salah satunya adalah perawatan mesin itu sendiri. Mesin induk bekerja kurang sempurna apabila sistem pendingin

mesin tidak berjalan sebagaimana mestinya.

beberapa pengalaman selama penulis diatas kapal dan dari pengamatan penulis selama praktek, ditemukan bahwa kurangnya perawatan dapat mengurangi daya tahan dan kinerja dari mesin induk kurang optimal.

berbagai permasalahan pada sistem pendingin mesin sehingga mengakibatkan tidak lancarnya pengoperasian mesin induk terletak pada timbulnya kerak dan korosi pada bahan disamping volume air yang selalu penuh dan alirannya konstan maka pokok permasalahan pada sistim air pendingin diidentifikasi sebagai berikut:

1. Kurang terawatnya system pendingin mesin
2. Kualitas air pendingin

C. Lingkup Pembahasan

pembahasan tentang permasalahan sistem pendingin mesin serta hubungannya dengan kualitas air, sebenarnya memang ada banyak hal yang dapat diungkapkan dan dapat ditinjau serta dipandang dari berbagai aspek, apalagi bila dewasa ini di era modernisasi, Oleh sebab itu penulis dalam kesempatan ini akan membatasi dan memperkecil lingkup bahasan dengan hanya membahas mengenai masalah bagaimana mengoptimalkan perawatan pendingin mesin.

Mengingat luasnya permasalahan yang ditimbulkan dari mesin pendingin guna menunjang kelancaran kinerja mesin. Untuk membatasi masalah pada makalah ini, penulis hanya membahas pada perawatan pendingin mesin diatas kapal MV Landseadoor 16.

D. Tujuan dan Manfaat Penulisan

1. Tujuan Penulisan

Untuk mengetahui beberapa hal mengenai gangguan pada sistem pendinginan mesin induk dan cara penanganan dan perawatan sehingga diharapkan dapat menunjang pengoperasian mesin induk lebih optimal. Dan memenuhi persyaratan mengikuti pendidikan D-IV Pelayaran

2. Manfaat Praktis

- a. Dapat menjadi bahan evaluasi kinerja pendingin mesin induk
- b. Untuk mengetahui daya tahan bahan mesin

3. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan pemahaman para crew kapal agar mengerti akan pentingnya perawatan pendingin mesin guna menunjang kinerja mesin induk.
- b. Dapat memberikan pengetahuan kepada pembaca yang akan bekerja dikapal.

E. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka yang menjadi hipotesis dalam penulisan proposal ini adalah:

1. Diduga kurangnya perawatan system pendingin mesin sehingga mengurangi kinerja mesin induk.
2. Diduga adanya kelalaian pada waktu pelaksanaan pekerjaan perbaikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Mesin Induk

Menurut Corder.(2000). Mesin Penggerak Utama Kapal dalam arti luas adalah meliputi seluruh unit dalam satu-kesatuan pesawat/permesinan yang ditujukan untuk menggerakkan kapal selalu berada dalam kondisi laik laut (*sea worthiness*) sehingga kapal dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan baik dan normal. Untuk menjamin kapal selalu siap laik laut, maka Mesin Penggerak Utama kapal yang dipersyaratkan harus disesuaikan dengan bangunan dan kapasitas kapal, yaitu pada saat rencana membuat kapal, sehingga Mesin Penggerak Utama kapal juga harus memenuhi persyaratan Biro Klasifikasi. (Nasional ataupun Internasional).

Kesalahan atau ketidaksesuaian system pendingin dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen-komponen tersebut, bahkan hanya dalam waktu yang relative singkat dalam satuan beberapa menit saja dapat mengakibatkan kerusakan langsung yang fatal.

2. Sistem Pendingin

Sistem pendingin bertujuan untuk menjaga agar temperatur mesin tetap berada pada batas yang diperbolehkan sesuai dengan kekuatan material, karena kekuatan material akan menurun sejalan dengan naiknya temperatur (*over heating*). Air adalah bahan pendingin yang sangat baik, karena dapat mengambil 1 kkal pada tiap-tiap kg dan tiap-tiap derajat Celcius, sedangkan volume 1 kg air hanya 1dm³ (1liter).

Pada kapal dengan penggerak motor bakar dengan pendingin air, air pendingin dialirkan melalui dan menyelubungi

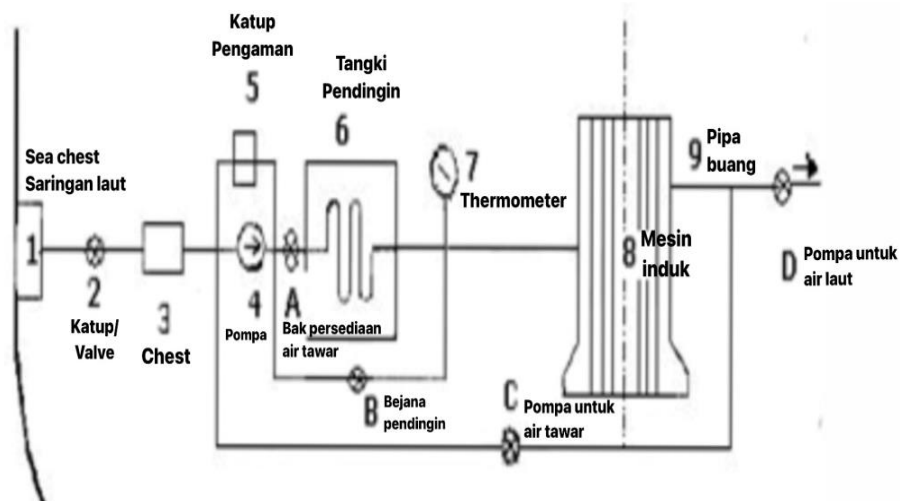
dinding silinder, kepala silinder serta bagian-bagian lain yang perlu didinginkan. Air pendingin akan menyerap kalor dari semua bagian tersebut, kemudian mengalir meninggalkan blok mesin menuju fresh water *cooler* atau alat pendingin yang menurunkan kembali temperaturnya.

Sistem pendingin air pada mesin induk maupun mesin bantu dalam kapal dikenal ada 2 macam yaitu

a. Sistem pendingin terbuka (*direct cooling system*)

Sistem pendingin terbuka (*direct cooling system*) adalah sistem pendingin motor bakar pada kapal dimana air laut dipakai langsung untuk mendinginkan silinder motor bakar dan komponen lainnya setelah itu dibuang kembali ke laut. Hal ini cocok untuk motor-motor kapal kecil, dimana pompa pendingin mengisap air laut dari luar kapal dan memompakan air laut tersebut keluar kapal setelah mendinginkan mesin, cara ini disebut pendinginan terbuka karena selalu air laut yang beredar.

Gambar 2.1 sistem pendingin terbuka



Sumber: http://www.4shared.com/get/139883838/3dfa1a68/Heat_Transfer_JP_Holman.html

b. Sistem pending tertutup (*indirect cooling system*)

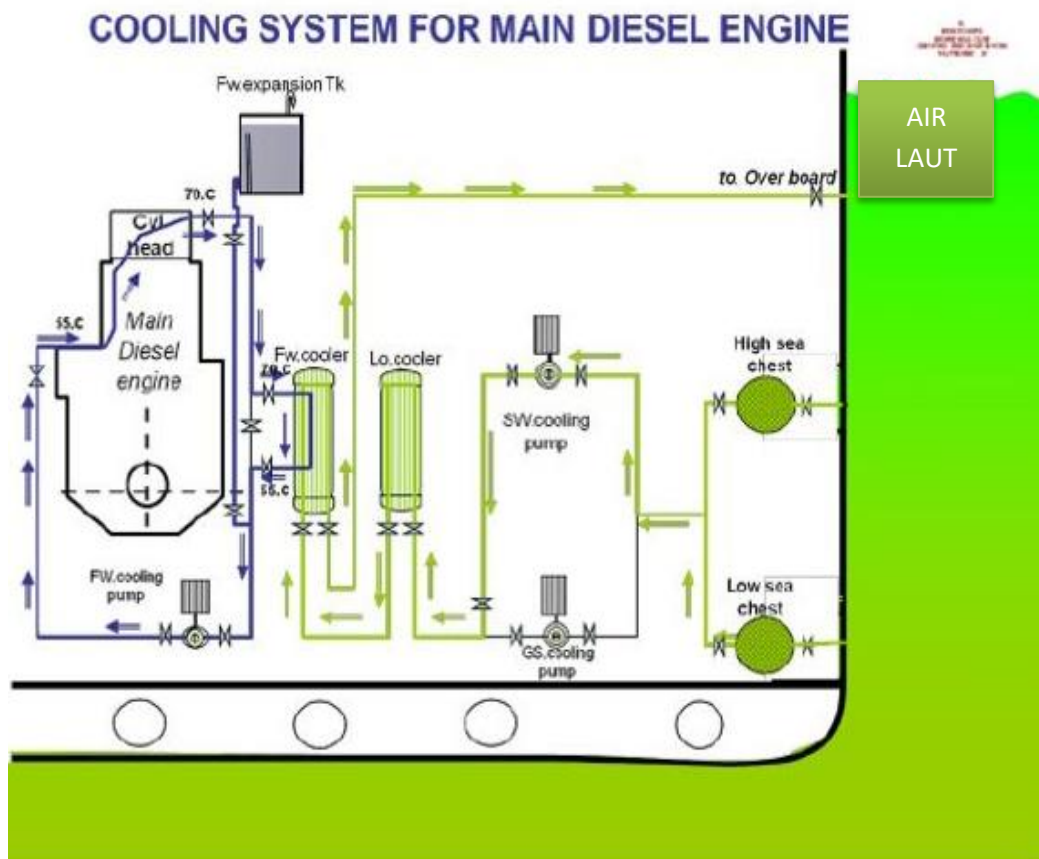
Sistem pendingin tertutup (*indirect cooling system*) adalah sistem pendingin motor dikapal dimana silinder motor bakar dan komponen lainnya didinginkan dengan air tawar dan kemudian air tawar tersebut didinginkan oleh air laut dan selanjutnya air tawar tersebut dipakai kembali untuk mendinginkan mesin induk, jadi yang selalu bergantian adalah air laut, sedangkan air tawar selalu beredar tetap, demikian siklus ini berjalan terus.

c. Pendingin air tawar (*fresh water cooler*)

Pendingin air tawar (*fresh water cooler*) yaitu alat pemindah panas berbentuk bejana yang dipergunakan untuk mendinginkan air tawar pendingin motor penggerak utama dan motor bantu kapal dengan mengalirkan air laut kedalam bejana tersebut. Pada motor-motor ukuran besar lebih cenderung menggunakan sistem pendingin tertutup.

Hal ini dengan suatu alasan bahwa untuk pendinginan di bawah temperatur 60° C bagi motor-motor yang bertenaga besar lebih sulit. Sedangkan air laut pada temperatur yang tinggi akan menyebabkan endapan-endapan pada tempat yang didinginkan, yang akibatnya bisa mengganggu proses pendinginan. Sedangkan untuk motor-motor yang baru yang menggunakan pendingin air tawar, masih ada yang diijinkan untuk temperatur air pendingin mencapai .

Gambar2.2sistem pendingin tertutup



Sumber: http://www.4shared.com/get/139883838/3dfa1a68/Heat_Transfer_JP_Holman.html

B. Definisi Perawatan

Menurut Ating Sudradjat, M.T. 2014 Perawatan adalah suatu konsep dari semua aktifitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan agar tetap dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi sebelumnya. Pemilihan strategi

perawatan yang tepat akan dapat meningkatkan kesiapan dan keandalan serta menurunkan laju kerusakan fasilitas dan mesin. perawatan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjaga atau memperbaiki setiap fasilitas agar tetap dalam keadaan yang dapat diterima menurut standar yang berlaku pada tingkat biaya yang wajar.

Perawatan (*maintenance*) mesin yang baik dan tepat dapat mempengaruhi produktifitas suatu perusahaan dalam menjalankan produksinya. Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas dan peralatan pabrik dan penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan. Perawatan dibagi menjadi dua, yaitu perawatan terencana dan perawatan tak terencana. Perawatan terencana adalah perawatan yang diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencacatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Sedangkan perawatan yang dilakukan seketika ketika mesin mengalami kerusakan yang tidak terdeteksi sebelumnya termasuk dalam perawatan tidak terencana.

C. Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*)

Menurut Hasriyono, 2009 *Planned Maintenance* (perawatan terencana) adalah perawatan yang diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran kemasa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Keuntungan dilakukan *planned maintenance* antara lain:

1. Pengurangan perawatan darurat, ini tidak diragukan lagi merupakan alasan utama untuk merencanakan pekerjaan pemeliharaan.
2. Pengurangan waktu nganggur, hal ini tidaklah sama dengan pengurangan waktu reparasi perawatan darurat. Waktu yang

digunakan untuk pembelian suku cadang, baik dibeli dari luar atau dibuat local, mengakibatkan waktu nganggur meskipun pekerjaan darurat tersebut misalnya hanya memasang bagian mesin yang tidak lama.

3. Menaikkan ketersediaan (*availability*) untuk produksi, hal ini erat hubungannya dengan pengurangan waktu nganggur pada mesin atau pelayanan.
4. Meningkatkan penggunaan tenaga kerja untuk pemeliharaan dan produksi.
5. Pengurangan penggantian suku cadang.
6. Meningkatkan efisiensi mesin/peralatan.

Perawatan terencana (*planned maintenance*) terdiri dari 3 macam:

a. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Preventive maintenance adalah perawatan yang dilakukan pada selang waktu yang diuraikan dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima. Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan. Secara umum tujuan dari *preventive maintenance* adalah:

- 1) Meminimumkan *downtime* serta meningkatkan efektifitas mesin/peralatan dan menjaga agar mesin dapat berfungsi tanpa ada gangguan.
- 2) Meningkatkan efisiensi dan untuk ekonomis mesin/peralatan.

b. Corrective Maintenance

Corrective maintenance (perawatan perbaikan) adalah perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian

termasuk penyetelan dan reparasi yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik. Perawatan ini bertujuan untuk mengubah mesin sehingga operator yang menggunakan mesin.

c. Perawatan Perbaikan (*Predictive Maintenance*)

Predictive maintenance adalah perawatan pencegahan yang diarahkan untuk mencegah kegagalan (*failure*) suatu sarana, dan dilaksanakan dengan memeriksa mesin-mesin tersebut pada selang waktu yang teratur dan ditentukan sebelumnya, pelaksanaan tingkat reparasi selanjutnya tergantung pada apa yang ditemukan selama pemeriksaan. Bentuk perawatan terencana yang paling maju ini disebut perawatan prediktif, dan merupakan teknik penggantian komponen pada waktu yang sudah ditentukan sebelum terjadi kerusakan, baik berupa kerusakan total ataupun titik dimana pengurangan mutu telah menyebabkan mesin bekerja dibawah standar yang ditetapkan oleh pemakaian.

Bagaimanapun baiknya suatu mesin dirancang, tidak bisa dihindari lagi pasti terjadi sejumlah keausan dan memburuknya kualitas mesin. Sesudah mengoptimalkan desain untuk mesin dengan metode perancangan pengurangan perawatan, tetap saja kita masih mengetahui bahwa bagian-bagian mesin akan aus, berkurang kualitasnya dan akhirnya rusak dengan tingkat yang dapat diramalkan jika dipakai pada kondisi penggunaan normal konstan.

D. Perawatan Tak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Menurut Maleev, V .L, ME., DR. A.M. dan Bambang Priambodo, Ir. (2010). Pada *unplanned maintenance* hanya ada satu jenis perawatan yang dapat dilakukan yaitu *emergency maintenance*. *Emergency maintenance* adalah perawatan yang dilakukan seketika mesin mengalami kerusakan yang tidak terdeteksi sebelumnya. *Emergency maintenance* dilakukan untuk mencegah akibat serius yang akan terjadi jika tidak dilakukan penanganan segera. Adanya berbagai jenis perawatan diatas diharapkan dapat menjadi alternative untuk melakukan pemeliharaan sesuai dengan kondisi yang dialami diperusahaan. Sebaiknya perawatan yang baik adalah perawatan yang tidak mengganggu jadwal produksi atau dijadwalkan sebelum kerusakan mesin terjadi sehingga tidak mengganggu produktivitas mesin.

Adanya berbagai jenis perawatan diatas diharapkan dapat menjadi alternatif untuk melakukan perawatan sesuai dengan kondisi yang dialami diperusahaan. Sebaiknya perawatan yang baik adalah perawatan yang tidak mengganggu jadwal produksi atau dijadwalkan sebelum kerusakan mesin terjadi sehingga tidak mengganggu produktivitas mesin.

E. Manajemen Perawatan

Menurut Corder (2000), perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima ,juga mengatakan bahwa, perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penggantian yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Berdasarkan teori di atas maka perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas,

mesin dan peralatan pabrik, mengadakan perbaikan, penyesuaian atau pergantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai apa yang diharapkan.

Manajemen perawatan adalah pengorganisasian operasi perawatan untuk memberikan pandangan umum mengenai perawatan fasilitas industry. Pengorganisasian ini mencakup penerapan metode manajemen dan metode yang menunjang keberhasilan manajemen ini adalah suatu penguraian sederhana yang dapat diperluas melalui gagasan dan tindakan.

F. Tujuan Perawatan

Menurut Maimum, Priyanto. M, Haiba. U.M. (2004). Dalam istilah perawatan (*maintenance*) disebutkan bahwa disana tercakup dua pekerjaan yaitu istilah perawatan dan perbaikan. Perawatan dimaksudkan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan, sedangkan istilah perbaikan dimaksudkan sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan. Bentuk perawatan yang akan digunakan harus diperhitungkan secara baik, waktu, biaya, keteran dalam tenaga perawatan dan kondisi peralatan yang dikerjakan. Tujuan perawatan yang utama antara lain:

- a. Untuk memperpanjang usia kegunaan asset
- b. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang
- c. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
- d. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamatan dan sebagainya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

a. Lokasi penelitian (perusahaan).

Lokasi tempat mendapat izin untuk *signon* yaitu pada PT. Trans ocean maritim

b. Tempat penelitian (kapal).

Nama kapal adalah : "MV LANDSEADOOR 16".

2. Waktu penelitian.

Waktu penelitian berlangsung selama berlayar diatas kapal dengan ijin melakukan praktek sambil mengambil data selama "10" bulan, mulai dari bulan maret 2021 sampai dengan bulan Januari 2022.

B. Metode Pengumpulan Data

Beberapa metode pengumpulan data yang penulis gunakan dalam melakukan Praktek dalam rangka penyusunan dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini antara lain:

1. Metode Lapangan (Field Research), yaitu Praktek yang dilakukan dengan cara mengadakan peninjauan langsung pada objek yang diteliti. Data dan informasi dikumpulkan melalui:

a. *Observasi* (pengamatan), penulis melakukan pengamatan secara langsung di MV Landseadoor 16 dimana penulis melaksanakan praktek laut.

b. Wawancara adalah mengadakan tanya jawab secara langsung dengan para perwira yang ada di atas MV Landseadr 16 dan para dosen dilingkungan PIP Makassar.

2. Tinjauan Kepustakaan (*Library Research*), yaitu Praktek yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur, buku-buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti.

C. Jenis dan Sumber Data

Untuk menunjang kelengkapan pembahasan penulisan ini diperoleh data dan sumber :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung. Data pada Praktek ini diperoleh dengan cara metode survey, yaitu dengan mengamati, mengukur dan mencatat secara langsung dilokasi praktek.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang didapat dari sumber kepustakaan seperti literatur, bahan kuliah dan data dari perusahaan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan praktek ini.

D. Metode Analisis

Kegiatan yang di lakukan setelah melalui langkah untuk menganalisa yaitu mengadakan praktek laut untuk mengetahui situasi dengan bekal pengetahuan dari apa yang didapatkan lewat studi kepustakaan. Selanjutnya kita memulai identifikasi masalah-masalah yang ada dan menetapkan apa yang menjadi tujuan dan masalah yang ada dan masalah kita temui, maka kita dapat menentukan metode penelitian yang sesuai dari apa yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas maka kita dapat mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

Data yang telah diperoleh diolah sesuai penelitian teori dan metode yang kita telah kita tetapkan dari awal sebelum kita melakukan pengumpulan data. Data yang telah kita olah kemudian kita analisa hasil yang diperoleh dengan membandingkan hasil-hasil analisa kemudian kita membuat pembahasan mengenai hal tersebut. Setelah semuanya dianggap selesai, maka kita boleh menarik sebuah kesimpulan dari apa yang kita analisa dan bahas. Kemudian kita juga memberikan saran apa yang sesuai dengan apa kita simpulkan.

E. Jadwal Penelitian

Menguraikan pelaksanaan jadwal penelitian yang akan peneliti akan laksanakan di atas kapal pada tabel di bawah.

Tabel 3.1 Pelaksanaan Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan | Tahun 2020 | | | | | | | | | | | |
|-----|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | Bulan | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Data buku dan referensi kumpulkan | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Pemilihan subjudul | | | | | | | | | | | | |
| 3. | menyusunandan bimbingan proposal | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Proposal seminar | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Perbaikan proposal | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Pengambilan Data | | | | | | | | | | | | |
| | | Tahun 2021 | | | | | | | | | | | |
| | | Bulan | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 7. | Pengambilan data | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Pengolahan Data dan bimbingan hasil skripsi | | | | | | | | | | | | |
| 9. | Seminar Hasil penelitian dan perbaikan | | | | | | | | | | | | |
| | | Tahun 2022 | | | | | | | | | | | |
| | | Bulan | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 10. | Seminar hasil penelitian dan Perbaikan | | | | | | | | | | | | |
| 11. | Perbaiki koreksi dan seminar tutup | | | | | | | | | | | | |

BAB IV
GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

A. Data Spesifikasi (Ship Particular)

Pada bab ini penulis menyajikan data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan dilapangan tepatnya pada kapal MV Landseadoor 16

Name Of Vessel : MV LANDSEADOOR

Kind Of Vessel : Self propeller barge

Port Of Registry : Jakarta

Date Of Lounching : Januari 21, 2017

IMO Number : 9825283

Dead Weight Ton : 10285ton

GrossTonnage : 5140ton

NetTonnage : 1542ton

Builder : PT Landseador international shipping

Classification : BKI

CallSign : YBSA2

LOA : 89,60meters

LBP : 84,93metres

LBM : Initial: 75,50 meters, Final: 84,20 meters

Breadth Moulded : 20 metres

Depth Moulded : 7 metres

TankHold : Hold 1: 2400 m², Hold 2: 2700 m²

Fresh Water Capacity : 72tons

Water Ballast Capacity : 800 m²

Fuel Oil Tank Capacity : 323.372 tons

Main Engine : Yanmar

Horse Power : 1600HP X 2/900

Auxiliary Engine : Yanmar/6EY22

AWMax Speed :13,5KNOT

Loading System : By Air Slide Maximum 1000T/Hours Unloading
System : Pheounumatic

Unloading and PLC Complement : 18 person

B. Sistem PendinginCara Kerja

Pada pengambilan data sistem pendingin mesin induk di MV Landseadoor 16 diketahui bahwa mesin induk MV Landseadoor 16 menggunakan sistem pendingin secara tidak langsung / tertutup dengan menggunakan heatex changer sebagai tempat media penukar bejana panas dengan mensirkulasikan air tawar keseluruhan mesin untuk membuang panas yang timbul akibat terjadi pembakaran dan gesekan didalam mesin.

Sistem kerja pendingin tidak langsung menggunakan air tawar sebagai penyerap panas di seluruh bagian dalam mesin, dan didalam heatex changer tersebut air tawar masuk ke dalam *heat excanger* dengan suhu 68°C yang akan didinginkan oleh air laut sehingga suhu air tawar menjadi 52°C yang akan keluar menuju bagian dalam mesin yang bersirkulasi dengan cara memanfaatkan kerja pompa *Built in* mesin induk. Air tawar dihisap dari dalam tangki heat excanger melalui pompa built in yang akan keluar menuju kebagian mesin lalu air tawar melewati silinder block, silinderheat, dan silinder liner dengan suhu 52°C dengan bergerak menuju rongga rongga yang terdapat di water jacket untuk menetralkan suhu mesin yangpanas akibat pembakaran dan gesekan di dalam mesin. Setelah

air tawar bersirkulasi melewati bagian dalam mesin, air tawar kembali masuk kedalam heatex canger yang akan didinginkan oleh air laut.

Ada dua sistem pada aliran pendingin yaitu *block silinder*, *silinderheat*, dan *silinder liner* alirannya tidak sama dengan *oil cooler*, pada sistem ini *oil cooler* sangat penting untuk mendinginkan suhu oli pada mesin induk dengan cara kerja air tawar yang masuk ke dalam *oil cooler*. Komponen *oil cooler* letaknya didalam sebuah tabung air pendingin yang terendam didalam tabung oli. Jenis pendingin ini berbeda tapi cara kerjanya sama hanya saja *oil cooler* khusus mendinginkan oli saja. Manfaat dari *oil cooler* adalah menjaga suhu oli agar tetap terjaga dan tidak panas akibat pergerakan di dalam mesin. Pada suhu oli yang masuk 75°C akan didinginkan didalam tabung *oil cooler* mencapai 65°C dan tekanan oli 62Pa. jika heat exchanger tidak berfungsi atau mengalami gangguan di sistem air laut maka *mesin* akan mengakibatkan over heating dan kerusakan lainnya. Sedangkan air laut bekerja untuk mendinginkan air tawar di dalam heatex changer dengan cara kerja menggunakan pompa sentri fugal sebagai alat hisap menuju ke *heat exchanger*. Air laut di hisap oleh pompa sentri fugal dari keran air laut disekeliling mengalir menuju pipa atau selang yang telah di rangkai menuju *heat exchanger* dengan suhu 35°C air laut masuk dan sebelum air laut masuk kedalam tabung heatex changer terdapat saringan dan *cooler* di tempat masuknya air laut tersebut berguna untuk menyaring kotoran yang terdapat di air laut untuk mencegah tersumbatnya tabung di dalam heat exchanger, dan air laut masuk dengan arah yang berlawanan dengan air tawar di dalam *heat exchanger* untuk mendinginkan air tawar yang panas. Setelah air laut masuk maka air laut didalam heatex canger gerakan keluar kelaut begitu seterusnya.

C. Perawatan Sistem Pendingin Mesin Induk

Perawatan memiliki dua metode yaitu perawatan harian dan perawatan bulanan, penulis melakukan perawatan di MV Landseadoor 16 secara harian yang dimana penulis melakukan dinas jaga selama 8(delapan) jam dalam 1 (satu) hari. Dinas jaga yang penulis lakukan adalah mengecek semua komponen mesin di MV Landseadoor 16. Untuk mendapatkan data laporan penulis juga membantu ABK melakukan pekerjaan harian, dengan membantu ABK melakukan perawatan pada mesin pendingin *main engine*, setelah semua selesai penulis melakukan pengambilan data sesuai dengan judul laporan penulis yaitu:

1. Memeriksa *lub oil cooler and fresh water cooler*
2. Memeriksa pompa air tawar bekerja dengan baik
3. Memeriksa pompa air laut bekerja dengan normal dalam menghisap air laut
4. Memeriksa pipa atau selang air laut sebelum system pendingin bekerja agar tidak terjadi kebocoran
5. Memeriksa pipa atau selang air tawar sistem pendingin sebelum system pendingin bekerja agar tidak terjadi kebocoran
6. Memeriksa saringan air laut didalam tabung *heat ex changer* untuk mencegah tersumbatnya aliran air laut kedalam *heatex changer*
7. Rutin membersihkan kerak pada *heatex changer*

Adapun perawatan dan perbaikan yang tidak terduga sistem pendingin di atas kapal MV Landseadoor 16 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Gambar4.1 check *lub oil cooler*



Sumber: Sumber engine control room mv landseador 16

Gambar4.2 cleaning *lub oil cooler*



Sumber: Sumber engine room mv landseador 16

Tabel 4.1 Data Perawatan dan Perbaikan yang tidak terduga

| No | Komponen yang dirawat | Perawatan dan perbaikan tidak terduga | | |
|----|-----------------------|---|--|---------------------------|
| | | Pekerjaan yang dilakukan | Alasan dilakukan | Pemeriksaan lanjutan |
| 1 | <i>Lub oil cooler</i> | Melakukan clening pada <i>lub oil</i> | Suhu mesin induk yang terlalu tinggi | Pengecekan secara berkala |
| 2 | Pipa air laut | Pengecekan kebocoran pada pipa air laut | Agar air laut berjalan lancar ke <i>heat exchanger</i> | Pengecekan secara berkala |
| 3 | Pompa air tawar | Pengecekan balting atau tali poli | Agar Bekrerja maksimal | Pengecekan secara berkala |
| 4 | Pompa air laut | Pengecekan pipa dan filter | Agar air mengalir ke <i>exchanger</i> | Pengecekan berkala |

Sumber:Manual book engine Mv landseadoor 16

Tabel 4.2 Jadwal perawatan secara periodik

| Category | Part | Maintenance | Inspection and servicing frequency (in hour) |
|----------------------------|--|--|--|
| | | | 4000 to 5000 hours |
| Cooling Water System | Thermostat | Disassembly, Inspection and cleaning | 0 |
| | Cooling Water Pump | Disassembly, Inspection and Measurement | 0 |
| | | Mechanical seal replacement | |
| | | Replacing the ball bearing | |
| | Fresh Water Cooler | Disassembly, Inspection and Hydraulic test | 0 |
| Cooling Water (freshwater) | Replace (depended on results of property analysis) | 0 | |

Sumber: Manual book engine Mv landseadoor 16

Gambar 4.3 Pengecekan kebocoran pada pipa air laut



Sumber: engine room Mv landseadoor 16

D. Temperature Sistem Pendingin Mesin Induk di kapal mv landseadoor 16

Selain melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan pada sistem pendingin, penulis pun memperhatikan bagaimana sistem pendinginan pada mesin induk yang ada di kapal MV Landseadoor 16. Pengambilan data diambil berdasarkan waktu yaitu diambil pada pukul 00.00 hingga 24.00 wib. Adapun data yang bisa dilihat ada pada tabel dibawah:

Tabel4.3 Jurnal Sistem Pendingin Mesin Induk

Tabel 4.3 Jurnal Harian *pendingin* Mesin Induk Kanan

| Waktu | Sea Water Cooler (S) | | Fresh Water Cooler (S) | | Presure (Mpa) | |
|----------|----------------------|-----|------------------------|-----|---------------|------|
| | Temperature (°C) | | Temperature (°C) | | F.W | S.W |
| | In | Out | In | Out | | |
| 22/12/20 | | | | | | |
| 08-12 | 32 | 37 | 51 | 40 | 0.20 | 0.18 |
| 12-16 | 32 | 37 | 51 | 41 | 0.20 | 0.18 |
| 16-20 | 32 | 37 | 68 | 42 | 0.20 | 0.18 |
| 20-00 | 32 | 37 | 70 | 41 | 0.20 | 0.18 |

Sumber: Log Book mv landseadoor 16

Tabel 4.4 Jurnal Harian *pendingin* Mesin Induk Kiri

| Waktu | Sea Water Cooler (P) | | Fresh Water Cooler(S) | | Pressure (Mpa) | |
|----------|----------------------|-----|-----------------------|-----|----------------|------|
| | Temperature (°C) | | Temperature (°C) | | F.W | S.W |
| | In | Out | In | Out | | |
| 22/12/20 | | | | | | |
| 08-12 | 32 | 37 | 78 | 58 | 0.20 | 0.18 |
| 12-16 | 32 | 37 | 78 | 58 | 0.20 | 0.18 |
| 16-20 | 32 | 37 | 69 | 60 | 0.20 | 0.18 |
| 20-00 | 32 | 37 | 78 | 60 | 0.20 | 0.18 |

Sumber: Log Book mv landseadoor 16

Tabel4.5 Tekanan Saat Pengoperasian Mesin

| Tekanan (kg/cm ²) | Normal (kg/cm ²) | | Alarm (kg/cm ²) | |
|----------------------------------|------------------------------|-----|-----------------------------|------|
| | Min | Max | On | Off |
| Minyak lumas | 3 | 4 | 7 | 8 |
| Air tawar pendingin | 0,5 | 1,5 | 2 | 3 |
| Air laut pendingin | 3 | 4,5 | 6 | 8 |
| Bahan bakar | 3 | 20 | 22 | 24 |
| Minyak pelumas thrustbearing | 2,1 | 4 | 5,5 | 7,5 |
| Udara pengontrol | 6,5 | 8 | 11 | 11,5 |
| Udara start | 7,5 | 25 | 27 | 29,5 |

Sumber:Log Book Mv landseadoor 16

E. Penyebab Permasalahan

Perawatan Air Pendingin Pada kenyataan sebenarnya dalam prakteksehari–hari, bahwa pentingnya perawatan air pendingin dalam menunjang daya tahan mesin induk. Diatas kapal MV Landseadoor 16 sangat diperlukan, hal ini terbukti dari pengalaman penulis sendiri diatas kapal yang mengalami kendala dalam penanganan perawatan air pendingin. Penulis pernah mengalami dan menghadapi beberapa kejadian atau pun permasalahan, sehingga daya tahan mesin induk tidak stabil / optimal sebagaimana mestinya yang tidak diketahui oleh para ahli mesin. Dari keadaan tersebut penulis mencoba untuk mengidentifikasi kejadian atau permasalahan yang dihadapi itu melalui beberapa analisa dan pemeriksaan. Bertolak dari permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya itu penulis menemukan dan menyimpulkan ada beberapa hal yang menjadi penyebab daya tahan mesin induk tidak normal yaitu:

1. Ketidak stabilan Suhu Pendingin Mesin Induk

Pendinginan motor induk dimaksudkan untuk menjaga kestabilan suhu pada bagian motor, sehingga tidak terjadi kenaikan suhu yang terlalu tinggi sebagai akibat dari pembakaran bahan bakardi dalam silinder dan gesekan yang terjadi. Pendinginan motor juga dimaksudkan untuk mengurangi resiko terjadinya kerusakan.

Pendinginan pada motor induk sangat dibutuhkan karena temperatur gas pembakaran didalam silinder dapat mencapai. Akibat dari proses pembakaran bahan bakar diruang pembakaran terjadi secara berulang-ulang maka akan terjadi kenaikan suhu pada dinding silinder, torak, katup dan beberapa bagian yang bergerak lainnya. Sebagian terjadi proses pendinginan dari minyak lumas, terutama yang membasahi bagian dinding silinder dan sebagian kecil minyak akan menguap dan akhirnya akan ikut terbakar bersama bahan bakar. Oleh karena itu, perlu mendapat pendinginan yang cukup agar temperaturnya tetap pada batas yang telah ditentukan sesuai ketentuan buku petunjuk dan supaya operasi mesin dapat berjalan dengan baik.

Bagian atas silinder merupakan bagian atas yang terpanas dan sebagian panas gas pembakaran itu dipindahkan secara langsung ke fluida pendinginnya. Sedangkan untuk bagian bawah silinder, perpindahan panas kefluida pendingin terjadi secara tak langsung, jadi melalui torak dan cincin torak. Jika pendinginan tidak dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya, maka temperatur dari setiap bagian silinder akan naik. Keadaan tersebut akan mengakibatkan kerusakan dinding ruang bakar karena terjadinya tegangan termal atau kerusakan katup- katup,

puncak torak dan kemacetan cincin torak. Disamping itu, minyak pelumas akan menguap dan terbakar sehingga terjadi keausan cepat pada torak dan dinding silinder, tetapi juga mengakibatkan gangguan kerja mesin. Beberapa mesin kapal mempergunakan air laut sebagai fluida pendingin, tetapi pada umumnya dipakai air yang telah dilunakkan untuk mencegah terjadinya korosi serta endapan-endapan. Jika udara atmosfer dapat bertemperatur dibawah 0°C, maka air pendingin biasanya dicampur dengan "ethyleneglycol" untuk mencegah pembekuan. Jadi, penambahan "ethylene glycol" ke dalam air pendingin akan menurunkan titik beku dari fluida pendingin tersebut. Apabila air pendingin sampai membeku, maka volume air akan bertambah sehingga dapat merusak saluran-saluran air pendingin. Maka dalam keadaan dimana dapat diperoleh ethyleneglycol, sebaiknya air dikeluarkan dari mesin seandainya ada kemungkinan terjadi pembekuan.

Mesin yang dipasang pada kapal dirancang untuk bekerja dengan efisien maksimal dan berjalan selama berjam-jam berjalan lamanya. Hilangnya energi paling sering dan maksimum dari mesin adalah dalam bentuk energi panas. Untuk menghilangkan energi panas yang berlebihan harus menggunakan media pendingin (Cooller) untuk menghindari gangguan fungsional mesin atau kerusakan pada mesin. Untuk itu, sistem air pendingin dipasang pada kapal. Ada dua sistem pendingin yang digunakan dikapal untuk tujuan pendinginan:

a. Sistem Pendingin Air Laut

Air laut langsung digunakan dalam sistem mesin sebagai media pendingin untuk penukar panas.

b. Sistem Pendingin Utama

Air tawar digunakan dalam rangkaian tertutup untuk

mendinginkan mesin yang ada dikamar mesin. Air tawar kembali dari exchanger panas setelah pendinginan mesin yang selanjutnya didinginkan oleh air laut pada pendingin air laut.

1) Perawatan Air Pendingin

Pada sistem pendinginan tertutup, volume air harus selalu penuh dan alirannya konstan perhatikan terhadap kekurangan atau kehilangan air oleh penguapan. Tegangan panas dan beban mekanis pada motor diesel sangat dipengaruhi oleh baik buruknya peredaran dan kebutuhan air pendingin. Selain itu perawatan terhadap air pendinginan mengurangi bahaya kavitasi dan korosi pada komponen motor, itulah pentingnya memberikan bahan pelindung korosi, yang bahannya bias berupa bahan kimia atau minyak emulsi. Air tawar pendingin motor diesel yang cocok adalah:

- a. Air tanah
- b. Air kondensat

Air deionisasi Analisisnya adalah:

- a. Kekerasannya antara 3 s/d 12 derajat German (dGH)*
- b. Nilai pH (pada 20°C) 7 s/d 8 (alkali lemah).
- c. Kandungan klorin < 100 mg/l

*Keterangan 1 dGH = 1,79 d FH (Perancis) = 1,25 Dbh (Inggris) = 17,9 dUSA (Amerika)

Bila menggunakan bahan kimia sebagai penangkal korosi, biasanya dimasukkan pertama kali sebelum motor dijalankan dengan konsentrasi sekitar 3,2 kg/1000 liter air tawar pendingin.

Bila kadar air pendingin kekerasannya lebih dari 12dGH untuk melemahkannya bisa dicampur dengan air kondesat atau air yang telah dideionisasi, yang pada umumnya mempunyai kekerasan permanen 3 (lihat diagram kekerasan air pendingin). Bahan yang umum dipakai berupa Magnesium Sulfat ($MgSO_4$), perlu diingatkan. Ketika motor diesel bekerja, terjadilah panas dari hasil pembakaran bahan bakar atau panas yang ditimbulkan oleh gesekan antara komponen. Namun, kebanyakan dari panas itu merupakan akibat dari hasil pembakaran guna mendapatkan tenaga motor. Bagian atas silinder merupakan bagian motor yang paling panas dan jika hal semacam ini tidak dapat di kontrol dengan baik, bagian ini akan mengakibatkan rusaknya bagian motor yang lain. Sistem pendingin sangat besar manfaatnya untuk menetralkan dan mengontrol temperatur motor. Sebagian panas yang berasal dari gas pembakaran harus dipindahkan secara langsung ke fluida pendingin, sedangkan pada bagian bawah silinder pemindahan panas ke fluida pendingin tidak dapat berfungsi dengan baik temperatur setiap bagian silinder akan naik.

Keadaan ini akan mengakibatkan terjadinya kerusakan dinding ruang bakar : kemacetan cincin torak atau menguap dan terbakarnya minyak pelumas.

Oleh karena itu, motor harus didinginkan dengan baik meskipun pendinginan merupakan kerugian jika ditinjau dari segi pemanfaatan energi. Namun pendinginan merupakan keperluan untuk menjamin kelangsungan kerja mesin jangan menggunakan bahan kimia yang mengandung racun. Tujuan pendinginan adalah untuk:

- a. Menjaga agar mesin mampu bekerja terus menerus.
- b. Mencapai tenaga yang optimum.
- c. Mengurangi terjadinya kerusakan mesin.
- d. Menjaga temperature agar bekerja dalam kondisi normal.

2. Bahan Pendingin

Sebagai bahan pendingin untuk motor diesel digunakan bahan sebagai berikut:

a. Air Laut

Untuk kapal laut bahan pendingin tersebut dengan mudah sekali didapat dan tersedia berlimpah-limpah. Air laut sebagai bahan pendingin, memiliki beberapa sifat yang menguntungkan seperti panas jenis besar pada kepekatan relative tinggi.

Berarti bahwa persatuan volume dapat ditampung panas yang besar, sehingga kapasitas pompa dan dayanya dapat dibatasi. Ditinjau dari tersedianya secara berlimpah digunakan sebagai bahan pendingin sehingga system pendinginan menjadi sederhana dalam penataannya. Meskipun memiliki sifat yang menguntungkan tersebut di atas, air laut tidak secara langsung digunakan untuk pendinginan dari bagian motor. Air tersebut mengandung antara lain persentase tinggi mineral yang larut didalamnya ($\pm 3\%$ massa). Mineral tersebut akan menjadi Kristal sewaktu dipanasi yang akan membentuk kerak keras di bagian permukaan yang didinginkan. Kerak tersebut sangat keras sekaligus mengganggu perpindahan panas dan akan membantu saluran pendingin yang sempit.

Disamping itu dengan kadarchlorida yang tinggi dari air laut maka kemungkinan korosi dari bagian motor yang didinginkan menjadi besar. Dengan alas an tersebut maka air laut sebagai bahan pendingin digunakan secara tidak langsung, terkecuali kadang-kadang untuk pendinginan udara bilas dan udara pembakaran. Dengan penggunaan material khusus, maka pendingin dapat dijaga terhadap korosi dan oleh karena suhu air pendingin yang relatif rendah pengendapan dari kerak juga akan berkurang. Demikian pula bidang hantar pada motor kepala silang putaran rendah yang besar beberapa waktu lalu digunakan air laut sebagai bahan pendingin.

Air laut selalu digunakan sebagai bahan pendingin secara tidak langsung, bahan pendingin (air tawar atau minyak pelumas) yang mengambil panas dari motor akan menyerahkan panas tersebut melalui sebuah alat pemindah panas (alat pendingin/*cooler*) ke air laut lagi.

b. Air Tawar

Air Tawar di atas kapal sangat mahal sekali harganya, sehingga tak memiliki beberapa sifat yang kurang baik. Dengan menghilangkan udara yang ada didalamnya sebaik-baiknya serta dilunakkan (*outhard*) maka air tawar akan mengakibatkan sedikit atau tidak sama sekali dan juga tidak mengakibatkan pengendapan kerak, sehingga dapat digunakan untuk pendinginan bagi semua motor.

Air tawar di atas kapal sangat mahal sekali harganya sehingga selalu diusahakan penggunaannya dalam suatu siklus tertutup untuk dapat digunakan berulang kali. Siklus tertutup tersebut terdiri dari selain ruang

pendingin dari bagian motor yang harus didinginkan juga saluran, kerem penutup, pompa dan pesawat pendingin(*cooler*).

c. Minyak Pelumas

Dengan bantuan minyak pelumas dari sistem pelumas motor, torak pada motor torak trunk dan ada kalanya juga torak pada motor kepala silang dapat didinginkan. Juga pada pelumasan dari berbagai bagian dari motor, minyak pelumas tidak hanya digunakan sebagai bahan pelumas, tetapi juga sebagai penyalur panas gesekan atau sebagai bahan pendingin. Pemilihan minyak pelumas sebagai bahan pendingin untuk torak trunk dapat dipahami, minyak tersebut dialirkan melalui saluran dalam porosengkol dan dalam batanggerak, sedangkan pembuangan dari padanya dianggap berlebihan. Minyak pelumas (pendingin) dengan mudah dapat mengalir keluar dari torak ke dalam torakengkol. Untuk mencegah agar tidak terlalu banyak pelumas terlempar pada dinding silinder, khusus pada motor besar, maka minyak pelumas disalurkan melalui saluran dalam batang gerak bagian bawah dari kotak engkol. Torak pada motor kepala silang juga didinginkan dengan minyak pelumas. Keuntungan besar dari minyak pelumas sebagai bahan pendingin dalam hal tersebut adalah seperti halnya pada torak trunk bahwa kebocoran bahan pendingin kedalam kota kengkol tidak membawa permasalahan, sehingga pipa teleskop yang mahal dan mudah rusak untuk memasukkan dan pengeluaran air pendingin ke torak tidak diperlukan lagi.

d. Udara

Sebagai bahan pendingin, seperti halnya untuk silinder dan tutup silinder pada motor kecil, udara tidak digunakan pada motor diesel kapal. Sebagai akibat massa jenis yang sangat rendah dan panas jenis yang rendah dari udara maka diperlukan pemindahan volume yang sangat besar sekali sehingga ventilator yang digunakan harus memiliki daya penggerak yang besar. Pada pembilasan ruang pembakaran dari motor 4 tak dan seluruh silinder pada motor 2 tak ditampung sejumlah besar panas dari udara bilas dan khusus piringan katup buang dan tempat duduk didinginkan dengan udara. Bahwa pendingin disalurkan ke dalam motor dengan tekanan tertentu, sehingga tidak memungkinkan gelembung udara terbentuk, hal tersebut dikarenakan tekanan uap air pada suhu yang berlangsung. Sebagai suatu petunjuk dari tekanan untuk bahan pendingin berlaku harga dibawah ini.

F. Waktu Dan Tempat Perbaikan

Tabel4.4 Tabel perbaikan

| | Nama Barang | Tempat Dan Tanggalperbaikan | Keterangan |
|----|-------------|--|---|
| 1. | Impeller | Pada tanggal 20 juli 2021 di kapal Mv landseadoor 16 (marowali, Sulawesi tengah) | Adanya perbaikan serta penggantian impeller pada <i>pompa air laut</i> yang di lakukan di atas kapal MV.LANDSEADOO R 16 karena sudah rusak, dan tidak dapat di gunakan lagi |
| 2 | Bearing | Pada tanggal 5 september 2021 di kapal Mv landseadoor 16 (almahera.maluku) | Adanya perbaikan serta penggantian pada pompa air laut yang di lakukan di atas kapal MV.LANDSEADOO R 16 karena sudah rusak, dan tidak dapat di gunakan lagi |

| | | | |
|----|---------------|--|---|
| 3. | Pipa air laut | <p>Pada tanggal 12 Desember 2021 di kapal Mv landseadoor 16(Bunta,sulawesi tengah)</p> | <p>Adanya perbaikan serta pengelasan pada pipa air laut dari pompa air laut ke mesin induk yang dilakukan di atas kapal MV.LANDSEADOOR 16 karena sudah bocor, dan tidak dapat di gunakan lagi</p> |
|----|---------------|--|---|

Sumber :Manual book mv landseadoor 16

Gambar 4.4 Mengganti bearing pada pompa air laut



Sumber :Engine room mv landseadoor 16

Gambar 4.5 Mengganti impeller pada pompa air laut



Sumber :Engine room mv landseadoor 16

G. Pemecahan Masalah Secara Teoritis

Sebagai mana telah diuraikan sebelumnya bahwa dari analisis diatas ditemukan ada 2 (dua) masalah yang menjadi pokok utama dalam “Pentingnya perawatan pendingin mesin untuk menunjang daya tahan mesin induk”

Dalam pembahasan mengenai alternatif pemecahan masalah, penulis ingin mengemukakan beberapa alternatif yang dapat dilakukan dalam pemecahan masalah ini terdiri:

1. Kurangnya perawatan system pendingin mesin sehingga mengurangi kinerja mesin induk.

Pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan perawatan secara berkala (periodik)
- b. Memperbaiki system pengelolaan suku cadang
- c. Melakukan perawatan secara berkala (periodik)

Perawatan system pendinginan dapat dilakukan dengan mengikuti prosedur sesuai dengan buku petunjuk dari pabrik pembuatan mesin itu sendiri. Perawatan system pendinginan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Periksa air pendingin apakah masih ada atau tidak.
- 2) Supaya proses pendinginan dapat berlangsung dengan baik,bersihkan mesin dari kerak atau kotoran setiap 250 jam atau dua kali dalam setahun dengan membuka keran pembuangan dan masukan air yang bersih.

Adapun tujuan dilakukannya pemeliharaan dan perawatan, yaitu:

- (a) Memperpanjang masa pakai barang (motor/mesin).
- (b) Menjamin kesiapan peralatan kerja.
- (c) Menjamin keselamatan kerja.
- (d) Kemampuan produksi

Pendinginan dilakukan selain mendinginkan bagian mesin juga sangat berpengaruh terhadap minyak pelumas. Oleh karena itu, pendinginan minyak pelumas sangat diperlukan untuk menunjang daya tahan mesin

(e) Memperbaiki sistim pengelolaan suku cadang

menata semua suku cadang diatas kapal, maka perlulah mempergunakan suatu sistem sebagai sarana mengorganisasikan semua pekerjaan yang berhubungan dengan suku cadang. Suatu sistim suku cadang harus memuat penjelasan tentang penanganan suku cadang, nomor suku cadang dalam stock, tempat suku cadang, stock minimum, waktu/tanggal permintaan dan penerimaan, catatan permintaan dan sebagainya. Sistem suku cadang juga harus diatur dan diberikan label menurut kode klasifikasi.

Tempat penyimpanannya harus dapat dilihat secara keseluruhan dengan baik, serta mudah untuk pengambilan atau penyimpanan kembali dan mudah untuk pengontrolan, melakukan pengelompokan suku cadang mana yang masih bisa direkondisi dan mana yang tidak.

(f) Adanya kelalaian pada waktu pelaksanaan pekerjaan perbaikan. Pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan ketelitian dalam bekerja
- Memupuk kerjasama dan komunikasi yang baik

a. Meningkatkan ketelitian dalam bekerja

Untuk membangkitkan dan mengembangkan sikap keseriusan dan kedisiplinan dalam mendapatkan ketelitian kerja, sebagai seorang Chief

engineer jangan sampai membiarkan suatu kesalahan yang telah kita ketahui tanpa melakukan suatu tindakan yang tegas, sebab bila tidak dilakukan tindakan atau membiarkan kekeliruan tersebut terjadi berlarut – larut tanpa tindakan yang tegas ,maka para karyawan (dalam hal ini ahli mesin kapal) akan mengulangi lagi kekeliruan yang sama , karena tidak adanya tindakan tegas. Tindakan tegas yang dapat berupa peringatan atau teguran yang bertujuan untuk melakukan pendidikan kearah peningkatan kedisiplinan kearah peningkatan kedisiplinan dan melatih diri dalam meningkatkan ketelitian kerja.

b. Memupukkerjasamadankomunikasiyangbaik

Melakukan suatu jalinan saling pengertian antara satu dengan yang lain sesama pekerja sehingga apa yang dikomunikasikan dapat dimengerti, dipikirkan dan akhirnya dilaksanakan.

Tanpa adanya komunikasi yang baik, pekerjaan akan menjadi simpang siur, sehingga tujuan pekerjaan perawatan tidak akan tercapai , komunikasi yang baik dapat dijadikan sarana untuk beradaptasi dengan lingkungan pekerjaan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari apa yang telah duraikan dan dibahas, khususnya mengenai "Pentingnya perawatan pendingin mesin dalam menunjang daya tahan mesin induk di atas kapal Mv landseadoor 16

Ada beberapa hal yang dapat diambil sebagai kesimpulan sebagai berikut:

1. melakukan pemeriksaan atau pengecekan suhu dan kualitas air untuk memastikan kinerja pendingin tetap normal sehingga dapat menunjang daya tahan mesin induk pada saat beroperasi.
2. Melakukan penanganan dan perawatan sehingga dapat menunjang pengoprasian mesin induk lebih optimal

B. Saran

Sebagai tindak lanjut dari suatu pemecahan masalah yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, dan untuk mendapatkan suatu penyelesaian masalah tuntas, maka melalui kesempatan ini penulis menyampaikan beberapa saran untuk dapat dipertimbangkan oleh perusahaan, crew kapal, dan para pembaca antara lain sebagai berikut:

1. Sebaiknya para masinis melaksanakan proses perawatan dan perbaikan sesuai perencanaan yang telah ada sehingga dapat menjamin kinerja pendingin mesin induk.
2. Sebaiknya diadakan familiarisasi alat-alat yang digunakan dalam melaksanakan perawatan system pendingin

DAFTAR PUSTAKA

Ating Sudradjat, M.T. (2014) *Definisi perawatan, Rating, and Thermal Design*. CRC Press. Boca Raton Boston London New York Washington, D.C.
<https://jpk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPK/article/download/6743/pdf>

Bowden JKTenth Edition, Editor James Munro & Co. (2016). *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*. <https://pelaut-berkarakter.blogspot.com/2016/01/kumpulan-skripsi-kti-sekolah-pelayaran.html>. Diakses pada tanggal 10 November 2021.
<https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/aksel/article/download/448/253>

Corder (2000) *Heat Transfer Sixth Edition*. New York: Mc. Graw-Hill Book Company.
<https://e-journal.akpelni.ac.id/index.php/prosiding-nsmis/article/view/181>

Hasriyono, (2009) *Tujuan perawatan Kapal” jilid I*, Semarang: DITJEN PERLA. Riki Sanjaya di 17: 12 Label : SISTEM DI KAPAL
<https://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/192>

Maimum, Priyanto. M, Haiba. U.M. (2004). *Managemen Perawatan Mesin*. Jakarta: Sekolah Tinggi Perikanan,
http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/13781/2/D33115009_skripsi_04-02-2022%201-2.pdf

Maleev, V .L, ME., DR. A.M. dan Bambang Priambodo, Ir. (2010) *Operasidan Pemeiharaan Mesin Diesel*. Jakarta: Erlangga
<https://media.neliti.com/media/publications/315002-analisis-pelaksanaan-kegiatan-pemelihara-beda50712.pdf>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Schedule Inspection

| Engine information | | 6EY22W | | | | 9595-199-05-04 | 29 | |
|----------------------------|--|---|---|--------------------------|------------------------|-------------------------------|---------|--------------------------------------|
| Scheduled inspection | | 4/4 | | | | | | |
| Category | Part | Maintenance | Inspection and servicing frequency (in hours) | | | | Remarks | |
| | | | 3 months or 1000 to 1500 | 6 months or 2000 to 2500 | 1 year or 4000 to 5000 | 2 to 3 years or 8000 to 12000 | | 5 year or 16000 to 20000 |
| Lubricating oil system | Lubricating oil | replacement (depending on the properties analysis) | ○ | | | | | |
| | Lubricating oil cooler | Disassembly and inspection Cleaning and hydraulic test | | | | | | |
| | Thermostat | Disassembly, inspection and cleaning | | | ○ | | | |
| | Lubricating oil pump | Disassembly, inspection and measurement Disassembly and inspection of the relief valve | | | | ○ | | |
| | Pressure control valve | Disassembly, inspection and cleaning | | | | ○ | | |
| | Lubricating oil strainer | Filter candle inspection | | | | | ○ | Every 4 years |
| | | Replacing the filter candle | | | | | (○) | Every 6 years |
| | | Rotation check | | | ○ | | | Worm gear Turbine Flushing arm |
| | Cooling water system | Thermostat | O-ring replacement | | | | | During overhaul |
| | | | Disassembly, inspection and cleaning | | | ○ | | |
| Cooling water pump | | Disassembly, inspection and measurement | | | ○ | | | |
| | | Mechanical seal replacement Replacing the ball bearing | | | ○ | | | 6000 h to 10000 h |
| Freshwater cooler | Disassembly, inspection and hydraulic test | | | ○ | | | | |
| Cooling water (freshwater) | Replace (depended on results of property analysis) | | | ○ | | | | |
| Air system | Air starter | Cleaning the air filter | ○ | | | | | |
| | Fuel cut-off air piston | Replacing the O-ring | | | | ○ | | |
| Other | Turbocharger | Disassembling and cleaning | | | | ○ | | |
| | Charge air cooler | Disassembly, inspection and cleaning | | | ○ | | | |
| | | Hydraulic test | | | ○ | | | |
| | Engine tachometer | Gauge inspection | | | ○ | | | |
| Alarm switch | Actuation test | | | | ○ | | | |

Sumber : Manual Book Main Engine Mv.Landseador 16

Lampiran 2. Masa Layar



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR**

JL. HATTA NO. 2 TELP : 0411 - 3627555 FAX : 0411 - 3623656
MAKASSAR - 90173 0411 - 3623656 EMAIL : sb_makassar@dephub.go.id

SURAT KETERANGAN MASA BERLAYAR
NO. AL. 506 / 690 / 37 / SYB.MKS-2022

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nama : SYARIFUDDIN ARIFIN
Tempat dan Tanggal Lahir : Lise, 26 Agustus 1998
Alamat Sekarang : Kel. Lise Panca Lautang Kab. Sidenreng Rappang
Nomor Buku Pelaut : F. 337882
Nomor Buku Saku / NIT (Cadet) : 1842182
Sertifikat Keahlian / Keterampilan : BST

Setelah diadakan penelitian pada Buku Pelaut dan / atau Buku Saku, yang bersangkutan mempunyai Masa Berlayar seperti dibawah ini :

| NO | NAMA KAPAL | ISI KOTOR (GT) | TENAGA PENGGERAK (KW) | DAERAH PELAYARAN | JABATAN | TANGGAL | | JAMA BERLAYAR | | |
|----------------------|-------------------|----------------|-----------------------|------------------|-------------|------------|------------|---------------|-----|------|
| | | | | | | NAIK | TURUN | THN | BLN | HARI |
| 1 | SPB. Lanseador 16 | GT. 5140 | 1470 KW | N.C.V | Kadet Mesin | 25-03-2021 | 27-01-2022 | - | 10 | 02 |
| JUMLAH MASA BERLAYAR | | | | | | | | - | 10 | 02 |

2. Masa Berlayar ini diberikan untuk keperluan ATT-III.....

3. Data pada Surat Keterangan Masa Berlayar ini diambil berdasarkan Buku Pelaut Nomor F. 337882.....
Buku Saku Nomor : atau surat keterangan dari perusahaan / instansi (khusus kapal penangkap ikan, kapal layar motor / KLM, kapal tradisional dan kapal negara) nomor :

4. Demikian Surat Keterangan Masa Berlayar ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.



Catatan :
Tidak berlaku apabila yang bersangkutan ditemukan melakukan pemalsuan pada dokumen pengambilan data

DIKELUARKAN : MAKASSAR
PADA TANGGAL : 04 Februari 2022
An. KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR
KEPALA BIDANG KESYAHBANDARAN BERLAYAR



Capt. YOHANIS KOSSATE'DANG, M.Mar, MM
PEMBINA (IV/a)
NIP. 19650606 199010 1002

Model Takah 02 *"Mentaati Peraturan Pelayaran Berarti Mendukung Terciptanya Keselamatan Berlayar"*

Sumber : Syahbandar Makassar

Lampiran 3. Pipa Menuju Main Engine



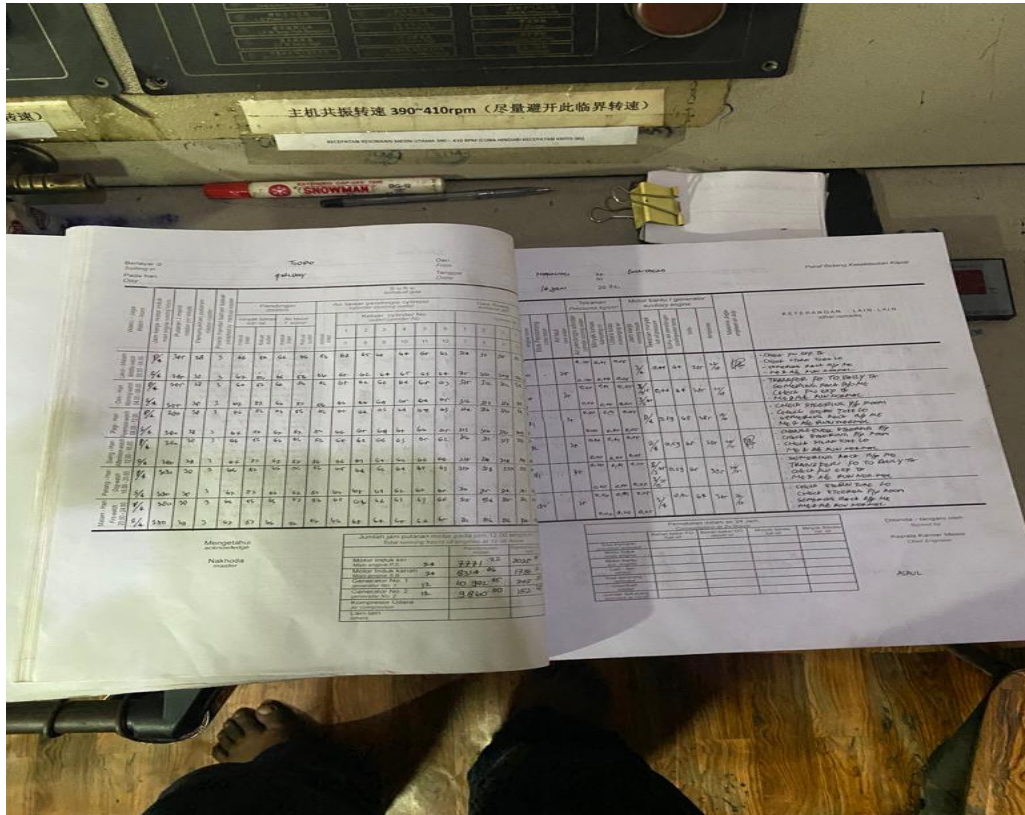
Sumber : Engine Room Mv.Landseadoor 16

Lampiran 4. fresh water cooler main engine



Sumber : Engine Room Mv.Landseador 16

Lampiran 5. loog book 10 januari 2022



Sumber: Loog Book Mv. Landseador 16

Lampiran 1. Periodic Maintenance Schedule

| PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE | | | |
|-------------------------------|--|--|---------------|
| (Operation on MDO) | | | |
| No | Inspection Item | Inspection Interval (Operation Hrs) | Remarks |
| 1 | Check FO injection timing. | 2000 ~ 3000 | |
| | Inspect and replace the deflector. | 2000 ~ 3000 | |
| 2 | Disassemble the plunger and barrel. | 12000 ~ 16000 | |
| | Check the performance. | | |
| 2 | Disassemble and clean. | 2000 | |
| | Adjust injection pressure and fuel spray. | | |
| 3 | Engine system oil | Everyday | |
| | Check the oil level | 1000 | |
| 3 | Analysis of LO properties | 1000 | |
| 4 | LO pump (engine system oil) | Disassemble and inspect major parts | 8000 ~ 10000 |
| 5 | LO cooler | Disassemble, clean and inspect. | 8000 ~ 12000 |
| 6 | LO bypass filter (centrifugal) | Disassemble, clean and inspect. | 250 ~ 500 |
| 7 | Piston | Overhaul: replace piston rings and oil ring, measure ring grooves and piston outside diameter. | 16000 ~ 20000 |
| 8 | Connecting rod | Check the crank pin bearing and piston pin bearing. | 16000 ~ 20000 |
| 9 | Cylinder liner | Remove carbon. | 16000 ~ 20000 |
| | Extract and check the jacket actuator. | 24000 ~ 20000 | |
| | Check and measure the moving face. | 16000 ~ 20000 | |
| 10 | Main bearing | Check the main bearing. | 16000 ~ 20000 |
| 11 | Crankshaft | Check the crank pin and journal. | 16000 ~ 20000 |
| | Check and adjust the crank deflection. | 16000 ~ 20000 | |
| 12 | Cooling water pump | Disassemble and check major parts. | 16000 ~ 20000 |
| 13 | Governor | Disassemble and check the major parts of governor. | 24000 ~ 32000 |
| | Check the performance of FO rack and FO shut-off device. | Monthly | |
| | Check the level of governor hydraulic oil. | Everyday | |
| | Check and adjust valve head clearance. | 12000 ~ 16000 | |
| | Check valve spring. | | |
| | Disassemble and check valve rotator. | As needed | |
| 14 | Clean and lap intake valve seat. | 16000 ~ 20000 | |
| | Check and lap exhaust valve seat. | 16000 ~ 20000 | |
| | Check intake valve guide. | 16000 ~ 20000 | |
| | Check exhaust valve guide. | 16000 ~ 20000 | |
| | Clean the combustion chamber. | 16000 ~ 20000 | |

| (Operation on MDO) | | | |
|--------------------|---|---|---------------|
| No | Inspection Item | Inspection Interval (Operation Hrs) | Remarks |
| 15 | Flour water to wash blower side. | 24 ~ 72 | |
| | Disassemble and clean the blower. | 8000 ~ 12000 | |
| 16 | Disassemble and clean the turbine side. | 8000 ~ 12000 | |
| | Disassemble and clean: conduct water pressure test. | 4000 ~ 8000 | |
| 16 | Air cooler | Disassemble and check FO injection pump, tappet and tappet guide. | 24000 ~ 32000 |
| 17 | Camshaft and tappet | Check FO cam and intake and exhaust cams. | 12000 ~ 16000 |
| | Check camshaft bearing. | 24000 ~ 32000 | |

Sumber : manual book main engine mv.. Landseador 16

RIWAYAT HIDUP PENULIS



SYARIFUDDIN ARIFIN Lahir di LISE, Pada tanggal 26 Agustus 1998 Anak ketiga dari Alm Ariin Bande dan HJ Sitti sanariah.

Penulis memulai pendidikan di SDN 1 lise pada tahun 2008 sampai tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP NEGRI 1 panca lautang pada tahun 2014 sampai tahun 2017 dan pada tahun itu juga penulis melanjutkan sekolah ke SMA NEGRI 1 panca lautang sampai tahun 2017.

Pada tahun 2018 penulis memulai pendidikan di Politeknik ilmu Pelayaran Makassar, Angkatan XXXIX, mengambil jurusan Teknika. Dua tahun mengikuti pendidikan di kampus politeknik ilmu pelayaran makassar banyak pelajaran yang didapatkan hal yang terbaik selama mengikuti pendidikan di PIP Makassar yaitu mengikuti seleksi cadet dari perusahaan Indonesia yaitu PT TRANS OCEAN MARITIM dan syukur alhamdulillah penulis lulus recruitment tersebut dan setelah penulis berstatus sebagai Taruna Wreda di tempatkan di kapal MV LANDSEADOOR 16 dari tanggal 26 Maret 2021 sampai tanggal 27 januari 2022.