

Analisis Kerusakan Yang Terjadi Pada Mesin Pendingin Ruang Akomodasi Yang Dapat Menimbulkan Perubahan Suhu Di Atas Kapal MT. Prima Lautan I

M. Hasan Habli, Pande I.S. Siregar, Fikri Gagah Harahap

Prodi Teknik

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta

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

Abstrak

Temperatur di atas kapal yang panas akan mengganggu kenyamanan awak kapal dan akan mengurangi efektifitas kerja awak kapal maka dibutuhkan mesin atau pesawat pengkondisi udara yang dapat menjaga kenyamanan awak kapal. Dalam pelaksanaannya, pengoperasian transportasi laut tergantung dari pengelolaan sumber daya manusia(SDM), kesejahteraan dan kenyamanan awak kapal, sehingga diharapkan awak kapal dapat bekerja secara maksimal. Sebagaimana layaknya mesin-mesin lain yang ada di atas kapal, instalasi mesin pendingin membutuhkan perawatan dan penanganan yang baik. Suatu permesinan tidak akan bisa bekerja secara maksimal dalam waktu yang lama tanpa ada perawatan dan pemeliharaan yang baik. Permesinan akan mengalami kerusakan dan gangguan, baik yang diakibatkan proses alami maupun kerusakan yang diakibatkan kesalahan dalam pengoperasiannya. Kurangnya perawatan dan pemeliharaan menjadi penyebab utama terjadinya gangguan atau kerusakan komponen mesin pendingin.

Kata Kunci : Analisis, Mesin Pendingin, Suhu

Permalink DOI :

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayaran akan dapat mencapai tujuannya dengan sukses, tepat waktu, aman dan selamat apabila seluruh prasarana dan komponen pendukung yang ada tercukupi dengan baik. Salah satu penunjang yang sangat penting dan berhubungan dengan kesejahteraan dan kesehatan adalah kualitas suhu, kuantitas suhu, dan sirkulasi udara pada ruangan akomodasi kapal. Suhu dan sirkulasi udara itu harus tetap berkualitas meskipun kapal berada di daerah yang sedang mengalami musim panas atau musim dingin. Suhu dan udara itu harus sejuk dan nyaman bagi tubuh serta sirkulasi dan temperatur udara yang memberi efek pada kenyamanan tubuh, karena suhu pada ruangan akomodasi mempengaruhi kualitas tidur para awak di atas kapal. Apabila suhu udara nyaman dan sejuk, maka awak kapal akan merasa nyaman dan sejahtera sehingga kemampuan untuk bekerja dapat dilakukan lebih baik. Perlunya memiliki mesin pendingin yang memenuhi standar kerja.

Tubuh manusia sebenarnya memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan. Di lingkungan yang dingin, saluran darah dan pori-pori kulit mengerut. Hal itu berfungsi agar panas atau kalori

tubuh tetap terjaga. Akibatnya, permukaan kulit akan menjadi lebih dingin. Sebaliknya dalam kondisi lingkungan yang panas, saluran darah dan pori-pori kulit akan mengembang agar panas bisa dengan mudah dikeluarkan dari dalam tubuh. Akibatnya, permukaan kulit cenderung basah karena keringat sebagai proses penguapan untuk menjaga suhu tubuh. Agar suhu dan udara tersebut tetap normal, kita perlu suhu diantara 22°C sampai 28°C, dan bila perlu sampai 20°C. Menurut Dr. Rachel Salas, MD, seorang ahli saraf di Johns Hopkins University mengutip sebuah studi dari National Sleep Foundation yang menyatakan “bahwa suhu kamar terbaik untuk tidur yakni berada di sekitar 22°C sampai 28°C” Agar mesin pendingin dapat bekerja memenuhi suhu yang diinginkan tersebut, perlu adanya perawatan yang baik, yang terdiri dari komponen utama dan komponen pendukung antara lain: Kompresor, kondensor, oil separator, dryer, expansion valve, evaporator, sistem saluran refrigerant dan sistem kontrol listriknya. apabila sampai terjadi kerusakan fatal akan merugikan sekali terhadap awak kapal dan juga perusahaan. Dengan kerusakan fatal akan mengakibatkan jam kerja awak kapal harus ekstra dan mengeluarkan

biaya produksi yang mahal untuk operasional kapal dan perawatan. Selain permasalahan di atas, berdasarkan pengalaman saya selama praktek kurang lebih satu tahun di atas kapal MT. PRIMA LAUTAN I, banyak permasalahan yang terjadi pada mesin pendingin, seperti; Kebocoran sistem yang mengakibatkan refrigerant atau zat pendingin habis terbuang, terdapat bunga es pada pipa evaporator, pipa yang korosi dan bocor, berkurangnya oli dalam kompresor, dan expansion valve yang rusak. Akibat terparah yang terjadi dari rusaknya mesin pendingin tersebut adalah ruangan akomodasi menjadi panas dan seluruh awak kapal kesulitan untuk bernafas di dalam seluruh ruangan akomodasi. Bila hal ini terus dibiarkan akan sangat merugikan sekali bagi awak kapal pada khususnya dan juga bagi perusahaan sebagai pihak yang bertanggung jawab. Yang paling parah terjadi ketika kompresor baru saja diganti dengan unit baru kembali mengalami short yang mengakibatkan suhu ruangan akomodasi kapal menjadi panas. Terganggunya kinerja kompresor diduga karena terjadinya kebocoran pada sistem pendingin kondensor dan tipe kompresor model hermetic, sehingga bila terjadi kebocoran akan menyebabkan short pada motor kompresor. Dengan mencermati permasalahan di atas, maka

saya selaku peneliti dan penulis sangat tertarik untuk mengajukan judul:

“ANALISIS KERUSAKAN YANG TERJADI PADA MESIN PENDINGIN RUANG AKOMODASI YANG DAPAT MENIMBULKAN PERUBAHAN SUHU DI ATAS KAPAL MT. PRIMA LAUTAN I”

Dari permasalahan yang akan dibahas, diharapkan agar setiap Masinis yang bertanggung jawab atas mesin pendingin benar-benar mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawab dalam melakukan perawatan dan perbaikan mesin pendingin dengan baik.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan

- 1) Untuk dapat mengidentifikasi setiap gangguan pada mesin pendingin terutama pada sistem kompresi yang memegang peranan penting.
- 2) Untuk dapat menjaga kondisi dari mesin pendingin tetap prima dan menjadikan suhu ruangan akomodasi dapat selalu optimal sehingga suhu dan sirkulasi udara tetap terjaga.

b. Manfaat

- 1) Manfaat secara teoritis adalah hasil dari penelitian ini dapat menjadi landasan dalam pengembangan media pembelajaran secara lebih lanjut. Selain itu juga menjadi sebuah nilai tambah khasanah pengetahuan ilmiah

dalam bidang pendidikan Indonesia.

2) Manfaat secara praktis bagi pembaca pada umumnya sebagai wawasan agar memahami prinsip kerja sistem pendingin. Bagi setiap mesin digunakan sebagai acuan bahwa dalam melakukan perawatan permesinan harus selalu konsisten. Terutama agar kinerja dari mesin pendingin dapat bekerja maksimal dan terpecahkan dan menghasilkan suatu jawaban lalu tercapai kelancaran operasi suatu kapal selama pelayaran, serta dapat memperkaya pengetahuan penulis dan pembaca.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Kerusakan dan Mesin Pendingin

a) Pengertian Kerusakan

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), 2017, Kerusakan memiliki 2 arti. Kerusakan berasal dari kata dasar rusak. Kerusakan adalah sebuah homonim karena arti-artinya memiliki ejaan dan pelafalan yang sama tetapi maknanya berbeda. Menurut kamus online, 2018, kerusakan adalah sudah tidak sempurna (baik, utuh) yang terjadi karena hal-hal tertentu. Berdasarkan definisi diatas, kerusakan dapat disimpulkan sebagai keadaan suatu benda yang memiliki masalah

tertentu yang dapat menyebabkan tidak normalnya kerja dan fungsi dari benda tersebut.

b) Mesin pendingin

Menurut Handoko K, 1987, mesin pendingin adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengondisikan udara. Bisa dikatakan bahwa mesin pendingin adalah alat yang berfungsi sebagai penyejuk udara. Penggunaan mesin pendingin dimaksudkan untuk memperoleh suhu udara yang diinginkan (sejuk atau dingin) dan nyaman bagi tubuh. Tidak hanya membuat udara menjadi lebih sejuk, tetapi mesin pendingin juga dapat meningkatkan kualitas udara dan dapat mengurangi gejala asma dan alergi.

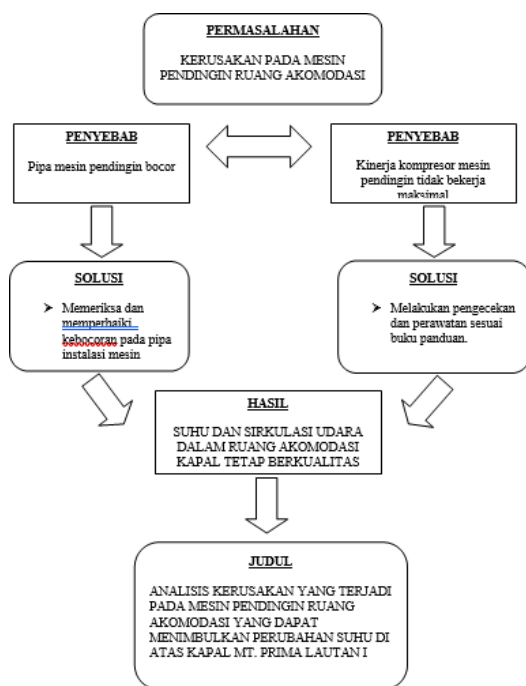
2. Pengertian Perubahan Suhu

a) Teori dasar perubahan suhu, mengacu pada buku Drs. Sumanto, MA, Buku "Dasar-dasar Mesin Pendingin", 1998, bahwasannya teori dasar perubahan suhu dapat dideskripsikan sebagai berikut : Ketika disiang hari, setelah berenang badan ini akan terasa dingin meskipun dipanas yang sangat terik. Hal ini terjadi, karena terjadi penguapan yang menyerap panas dari kulit. " Dingin " adalah akibat dari adanya pemindahan panas. Mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam ruangan pendingin, sehingga suhu

dalam ruangan pendingin turun / dingin. Berdasarkan teori diatas, kemudian dikembangkanlah suatu alat pendingin yang sangat penting sekali keberadaannya.

2.2 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan pola pemikiran untuk menganalisis masalah yang akan dibahas guna mempermudah di dalam pembahasan skripsi ini yang disusun secara berurutan sehingga dapat memecahkan masalah secara terperinci.



3. METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saat penulis melakukan praktek laut di Kapal MT. Prima Lautan I terhitung mulai tanggal 03 Februari 2020 sampai dengan 30 Januari

2021.

3.2 Metode Pendekatan

a) Studi Kasus

Metode pendekatan studi kasus adalah suatu metode pendekat dengan mempelajari masalah-masalah yang dihadapi. Artinya, masalah-masalah yang ada dipelajari terlebih dahulu dengan mengacu kepada buku petunjuk manual (manual instruction book) dan dokumen - dokumen yang dapat membantu dalam pemecahan masalah – masalah yang sedang dialami peneliti. Selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal MT. PRIMA LAUTAN I, penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah dengan membaca buku petunjuk manual (manual instruction book).

b) Problem Solving

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

c) Deskriptif Kualitatif

Pendekatan deskriptif kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena pada masalah yang terjadi. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang alami.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi adalah suatu metode yang sistematis dan mempertimbangkan dengan baik melalui pengamatan, penyelidikan, dan penelitian secara langsung pada obyek yang dijadikan topik, dalam hal ini adalah instalasi mesin pendingin. Selama melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal MT. Prima Lautan I permasalahan-permasalahan yang terjadi pada permesinan bantu yaitu instalasi mesin pendingin untuk ruang akomodasi. Dalam hal ini penulis mengamati cara pengoperasian dari instalasi tersebut serta sebab dan akibat dari permasalahan yang terjadi.

b. Wawancara

Wawancara adalah pengumpulan data

dengan cara bertanya pada seseorang untuk mendapatkan informasi lebih jelas untuk mendukung kebenaran dan sebab-sebab terjadi sesuatu yang diteliti. Wawancara ini dilakukan dengan Masinis III dan Masinis II, serta dengan kru mesin lain yang lebih pengalaman dalam mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi pada permesinan-permesinan diatas kapal khususnya pada instalasi mesin pendingin.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dengan mencatat segala sesuatu yang berhubungan dengan instalasi mesin pendingin. Dalam teknik ini, arsip serta dokumen-dokumen kapal digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh sehingga data tersebut bisa lebih akurat dan dapat

dipertanggungjawabkan. Dokumen-dokumen di atas kapal yang dijadikan referensi adalah buku petunjuk manual (Instruction Manual Book) yang menerangkan tentang mesin pendingin mengenai tata cara pengoperasian serta perawatan dan perbaikan sesuai dengan spesifikasi dari pesawat bantu tersebut yang diterbitkan oleh pabrik pembuat.

d. Studi Pustaka

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

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

3.4 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini merupakan mesin pendingin dengan posisi sebagai permesinan bantu yang terdapat dikapal MT. PRIMA LAUTAN I. Mesin pendingin yang dimaksud memiliki data-data komponen sesuai dengan buku petunjuk manual, yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi, dryer,

pelumasan (lubrication oil), pemisah minyak (oil separator), zat pendingin (refrigerant), evaporator, air handling unit (AHU), fan, motor.

3.5 Teknik Analisis Data

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

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Instalasi mesin pendingin di atas kapal MT. PRIMA LAUTAN I adalah mesin pendingin yang dilengkapi dengan dua buah unit instalasi pendingin yang beroperasi secara bergantian, apabila satu unit beroperasi maka unit yang lainnya dalam keadaan stand-by, satu unit instalasi bekerja untuk mendinginkan

ruangan akomodasi. Akan tetapi jika suhu dimana kapal sedang berada dengan suhu yang panas, maka kedua mesin pendingin dapat dijalankan secara bersamaan atau paralel. Instalasi mesin pendingin didesain secara khusus dalam menghadapi perubahan cuaca karena setiap negara berbeda-beda suhunya sehingga awak kapal tetap nyaman dalam kondisi suhu yang sesuai dengan suhu tubuh manusia.

Media pendingin pada instalasi mesin pendingin yang diteliti di kapal MT. PRIMA LAUTAN I menggunakan freon R-407c. Adapun tipe mesin pendingin yang akan dibahas dalam makalah ini memiliki data sebagai berikut:

Air Conditioner : Daikin Deck Unit

Model : USDP 40G x 1 set/ship

Refrigerant : R – 407c

Cooling Method : LOW or MEDIUM velocity single duct system

Pada saat melaksanakan Praktek Laut (prala) di atas kapal, penulis pernah mengalami beberapa permasalahan yang terjadi pada instalasi mesin pendingin. Permasalahan tersebut akandiuraikan secara terperinci berdasarkan kejadian – kejadian yang dialami penulis dikapal MT. Prima Lautan I diantaranya :

1. Pipa Mesin Pendingin bocor

Hal ini terjadi pada saat kapal sedang berlabuh di Karang Jombang Aros Baya. Ketika sedang melakukan kerja harian di kamar mesin serta pengecekan rutin terhadap semua permesinan baik itu mesin utama maupun permesinan bantu tiba-tiba terjadi bunyi alarm kebakaran, dan setelah di periksa ternyata alarm tersebut berasal dari ruangan mesin pendingin (air conditioner). Saat masuk kedalam ruangan mesin pendingin terlihat jelas semua ruangan penuh dengan gas freon yang bocor. Saat pengecekan dilakukan pada instalasi mesin pendingin didapati kebocoran pada instalasi mesin pendingin tersebut, terdapat bocor pada pipa yang dulu pernah dilakukan pengelasan.

2. Kompresor Mesin Pendingin

Tidak Bekerja Maksimal

Pada tanggal 16 Oktober 2020, kapal MT. PRIMA LAUTAN I sedang melakukan proses bongkar muatan di Jetty Nilam Utara Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Ketika itu penulis sedang makan malam bersama awak kapal, tiba tiba ruangan terasa panas. Penulis bersama Masinis II dan Pewira

Listrik segera ke ruangan mesin pendingin. Setelah dilakukan pengecekan pada suction dan discharge gauge mesin pendingin didapati bahwa telah terjadi kebocoran freon dari kondensor karena tekanan pada gauge berkurang. Sehingga tidak ada sirkulasi freon pada sistem menyebabkan ruangan akomodasi panas dan awak kapal akan merasa gerah. Masalah berlanjut pada saat Perwira listrik sedang melakukan pengisian freon, panel sistem pendingin mengalami short. Semenjak kejadian tersebut kompresor mesin pendingin tidak dapat bekerja dengan maksimal.

4.2 Analisis Data

Adapun analisis data dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pipa Mesin Pendingin Bocor

- a. Pemasangan baut yang kurang baik atau kurang erat
Permasalahan pertama yang akan dianalisis adalah kebocoran freon pada instalasi mesin pendingin. Hal ini merupakan akibat dari pipa yang sudah lama, sudah berkarat dan pemasangan baut yang kurang baik atau kurang erat di dalam sistem instalasi. Permasalahan ini disebabkan

karena pada saat pemasangan baut-baut pada mesin pendingin tidak kuat dan baut tidak digantidengan yang baru, sehingga menyebabkan gas freon keluar melalui cela pada baut tersebut. Pipa yang berkarat mengakibatkan bocor, sehingga freon didalam pipa keluar dan mengakibatkan freon cepat habis dan mesin pendingin tidak maksimal dalam mendinginkan ruangan akomodasi.

b. Pipa yang rusak dan berkarat

Permasalahan kedua yang akan dianalisis adalah dalam hal mengatasi kebocoran sistem yang mengakibatkan refrigerant atau zat pendingin terbuang melalui pipa yang rusak dan berkarat. Banyak Masinis tidak mengetahui cara mengatasi kebocoran pada sistem sehingga zat pendingin habis terbuang. Pada umumnya refrigerant cepat habis karena pada pipa dalam mesin pendingin terdapat sambungan pipa las yang terlalu tipis, dan juga kurang baik. Akibatnya tekanan freon yang telah berada di dalam pipa mendesak keluar pipa,

sehingga terjadi semburan freon (R-407). Jika hal ini dibiarkan terus menerus, maka akan mengakibatkan kerusakan pada kompresor dan bagian-bagian instalasi mesin pendingin. Hal ini akan mengganggu proses pendinginan pada tiap-tiap ruangan akomodasi kapal.

2. Kompresor Mesin Pendingin Tidak Bekerja Maksimal

a. Tube-tube kondensor bocor karena korosi. Fouling atau endapan dapat dengan mudah terjadi pada kondensor, endapan yang mengotori tube-tube kondensor ini berasal dari sumber pengambilan bahan baku air pendingin. Karena bahan baku air pendingin ini berasal dari air laut dan kemungkinan besar air tersebut mengandung endapan-endapan kotoran yang ikut masuk dan mengendap pada tube-tube kondensor. Permasalahan ini disebabkan karena kurangnya perawatan dan pengawasan terhadap kondensor, sehingga terjadinya kebocoran disebabkan korosi. Tube-tube

yang bocor menyebabkan freon terbuang dan mengakibatkan freon cepat habis dan mesin pendingin tidak maksimal dalam mendinginkan ruangan akomodasi.

b. Tube-tube Kondensor yang bocor menyebabkan kompresor short. Gas yang tidak dapat dikondensasi dapat mengakibatkan kenaikan tekanan (pressure) terhadap kondensor dan menyelimuti permukaan pipa (tube) yang mampu menghambat transfer panas antara uap dengan cooling water, sehingga gas ini harus dikeluarkan atau dibuang dari dalam kondensor. Selain dari pada korosi karena endapan kotoran air laut, tube-tube kondensor yang bocor juga menyebabkan kompresor tidak bekerja maksimal. Ini disebabkan karena kompresor yang digunakan adalah tipe hermetic. Compressor hermetik adalah jenis compressor dimana motor dan compressornya berada dalam satu bodi/housing, jika ada kerusakan dari compressor, maka biasanya tidak dapat diperbaiki dan harus diganti

dengan compressor baru. Diduga dari kebocoran tube-tube kondensor, air laut masuk ke sistem dan menyebabkan kompresor short.

4.3 Alternatif Pemecahan Masalah

1. Pipa Mesin Pendingin Bocor

Untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran sistem yang mengakibatkan refrigerant atau zat pendingin habis terbuang, ada beberapa alternatif pemecahan masalah antara lain :

a. Pemeriksaan kebocoran freon (R- 407). Memeriksa kebocoran freon dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain :

- 1) Metode gelembung sabun (bubble soap method). Pada metode ini pemeriksaan kebocoran freon (R-407) menggunakan gelembung sabun. Prinsip menggunakan gelembung sabun ini sangat mudah, dimulai dengan membuat cairan sabun kemudian menyapukan cairan tersebut disekitar tempat yang diduga terjadi kebocoran
- 2) Metode alat pendeteksi elektronik (electronic detection method). Metode ini

menggunakan alat pendeteksi kebocoran elektronik untuk memastikan tidak ada lagi kebocoran dari tempat-tempat yang diduga sebagai sumbernya.

b. Mengatasi kebocoran freon(R- 407). Untuk mengatasi kebocoran sistem yang mengakibatkan refrigerant atau zat pendingin terbuang, ada beberapa alternatif pemecahan masalah antara lain :

- 1) Melakukan pump down Pump down dilakukan untuk mengumpulkan semua freon (R-407) ke dalam kondensor. Hal ini dilaksanakan karena akan melakukan perbaikan instalasi mesin pendingin dan menjaga agar freon (R-407) tidak terbuang akibat adanya kebocoran.

- 2) Perbaiki pipa yang rusak

Kebocoran pada pipa evaporator harus segera diatasi dengan menambal atau mengganti dengan pipa baru. Sebelumnya pipa-pipa pada evaporator harus diidentifikasi jenisnya terlebih dahulu, menggunakan baja atau aluminium, Karena apabila pipanya berbeda, maka berbeda juga penanganannya. Akan tetapi, pada umumnya untuk menambal kebocoran itu menggunakan EPOXY .

- 3) Memvakumkan sistem. Proses

memvakumkan sistem pendingin dimaksudkan agar udara di dalam sistem dapat dikeluarkan, sehingga proses pendinginan dapat berlangsung normal. Proses pemvakuman dapat dilakukan dengan:

a) Pemvakuman dari dalam (Internal vacuum)

b) Pemvakuman dari luar (External vacuum).

4) Melakukan pengisian freon. Setelah diketahui sumber terjadinya kebocoran, maka dilakukan perbaikan terhadap bagian itu, kemudian dilakukan pengisian media pendinginan, dengan menggunakan freon (R-407).

2. Kompresor mesin pendingin tidak bekerja maksimal.

Dari data yang diperoleh di atas, untuk mengantisipasi kebocoran pada tube- tube kondensor yang mengakibatkan zat pendingin terbuang, ada beberapa alternatif pemecahan antara lain :

a. Melakukan Perawatan Secara Berkala Sesuai Manual Book.

Bedasarkan manual book dari mesin pendingin, perawatan terbagi menjadi 3 tahap. Perawatan harian,

perawatan setiap 2 minggu, perawatan setiap 3 bulan, dan terakhir perawatan tahunan. Adapun langkah-langkah perawatan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Melakukan inspeksi harian pada pressure gauge, temperatur air kondesor, dan pengecekan getaran dan suara tidak normal. Melakukan pemeriksaan kebocoran dengan gelembung sabun dan gas detektor.

2) Membersihkan tube-tubekondesor.

3) Melakukan tes tekanan pada kondensor pada High pressure side dan Low Pressure side.

b. Mengganti Unit Kompresor dengan Unit Baru. Bedasarkan jenis konstruksi dan cara kerjanya, mesin pendingin akomodasi di kapal penulis menggunakan kompresor jenis hermetic scroll. Kompresor hermetic adalah jenis compressor dimana motor dan compressornya berada dalam satu bodi/housing. Sehingga bila terjadi kerusakan sangat sulit untuk diperbaiki dan harus

diganti baru

4.4 Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan

Masalah

Dari alternatif pemecahan masalah yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya maka di bawah ini akan dilakukan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah yang diberikan tersebut, dengan melihat dari segi keuntungan dan kerugian maka penulis mengambil pemecahan masalah yang terbaik antara lain :

1. Pemecahan Masalah Penyebab Mesin Pendingin Bocor

a. Pemeriksaan Kebocoran Freon

1) Metode Gelembung Sabun

a)Keuntungan

Cara ini dianggap merupakan salah satu cara terbaik yang dilakukan untuk mendeteksi kebocoran freon (R-407) dari dalam sistem. Metode yang digunakan ini sangat murah biaya dan penggunaannya sangat praktis serta tingkat keakuratannya dapat dipercaya.

b) Kerugian

Cara ini memakan waktu yang lama,

karena harus mempersiapkan sabun dan mengoleskan pada seluruh pipa untuk memastikan tidak ada kebocoran.

2) Metode Alat Pendeteksi Kebocoran Elektronik

a) Keuntungan

Alat pendeteksi elektronik digunakan pada tempat kebocoran yang sudah dijangkau dan dilihat oleh mata, sehingga lebih efisien dan cepat dalam mengetahui adanya zat pendingin yang bocor.

b) Kerugian

Biaya yang mahal karena alat tersebut merupakan teknologi canggih dan hanya perusahaan besar yang dapat membeli alat tersebut. Pemeliharaan alat tersebut juga menjadi hal yang harus diperhatikan.

3) Melakukan Pump Down

a) Keuntungan

Freon (R-407) dikumpulkan di penerima atau receiver untuk menghindari agar tidak terbuang percuma ke udara luar dan mengakibatkan polusi udara (rusaknya lapisan Ozone).

b) Kerugian

Dalam melakukan cara ini akan menghabiskan waktu yang cukup lama, karena harus menunggu Freon seluruhnya terkumpul di penerima atau receiver

b. Perbaikan Kebocoran Pipa Freon

1) Keuntungan

Perbaikan dengan melakukan penambalan lebih efektif dan murah karena hanya menggunakan media EPOXY sebagai bahan perbaikan kebocoran pipa pada mesin pendingin

2) Kerugian

Perbaikan menghabiskan biaya yang mahal, jika harus mengganti pipa yang bocor atau rusak dan waktu yang diperlukan sangat banyak karena harus membuka pipa dan Freon harus dilakukan pump down.

c. Memvakumkan Sistem

1) Keuntungan

Proses pemvakuman diatas yang paling sering dan efisien, karena udara akan terbuang dari sistem dan freon akan lebih banyak diproses sehingga mesin pendingin lebih baik dalam mendinginkan ruangan akomodasi kapal.

2) Kerugian

Proses ini akan menghabiskan banyak waktu dan peralatan yang digunakan lebih rumit karena proses pemvakuman menggunakan alat dan bahan yang harus sesuai dengan pekerjaan vakum.

d. Melakukan Pengisian Freon

1) Keuntungan :

Kedua cara di atas merupakan jalan

terbaik untuk mengisi freon (R-407) ke dalam sistem instalasi mesin pendingin. 2) Kerugian :

Waktu yang diperlukan banyak karena dalam mengisi Freon harus dipastikan ukuran dan kapasitas Freon didalam system.

2. Pemecahan Masalah Penyebab Kompresor Mesin Pendingin Tidak Bekerja Maksimal.

a. Melakukan perawatan secara berkala sesuai manual book.

1) Keuntungan :

Dengan mengikuti anjuran perawatan secara berkala sesuai manual book, diharapkan kinerja mesin dapat lebih baik dan bekerja lebih maksimal.

2) Kerugian :

Perawatan secara berkala bisa terhambat karena kurangnya sparepart sehingga diharapkan dukungan dari perusahaan agar operasional kapal dapat berjalan dengan lancar.

b. Mengganti unit kompresor dengan unit baru.

1) Keuntungan

Digantinya kompresor dengan unit baru akan membuat sistem

pendingin bekerja lebih maksimal, dan mempermudah kru kapal memperbaiki sistem pendingin.

2) Kerugian

Mengganti kompresor dengan unit baru membutuhkan sparepart baru dari perusahaan karena biasanya sparepart seperti kompresor tidak standby di kapal.

4.5 Pemecahan Masalah

Melihat dari alternatif pemecahan masalah diatas dimana banyak cara – cara dan solusi untuk

memperbaiki kerusakan yang terjadi pada mesin pendingin. Pemecahan – pemecahan masalah yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pipa Mesin Pendingin Bocor. Tindakan yang dapat dilakukan dalam mengatasi kebocoran pada sistem instalasi AC adalah melakukan pemeriksaan kebocoran, melakukan pump down untuk menghindari terbuangnya gas freon. Setelah kebocoran diketahui, Masinis bisa melakukan perbaikan pipa yang bocor. Selanjutnya melakukan vakum terhadap sistem AC untuk memastikan tidak ada udara di sistem, sebelum pengisian freon.