

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN INSTALASI
MESIN PENDINGIN UNTUK KELANCARAN
OPERASIOANAL MT. OCEAN SOLAR**

Oleh :

HENDRI

NIS. 01590 / T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2020

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN INSTALASI
MESIN PENDINGIN UNTUK KELANCARAN
OPERASIOANAL MT. OCEAN SOLAR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ATT - I**

Oleh :

HENDRI

NIS. 01590 / T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2020

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pada kapal-kapal pelayaran niaga memerlukan waktu berlayar yang cukup lama dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya, sehingga pada saat kapal berlayar di butuhkan adanya instalasi mesin pendingin untuk menyimpan makanan yang cukup. Bahan makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan, bahan makanan merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan oleh awak kapal untuk melaksanakan aktivitasnya sehari-hari guna mendukung kelancaran dalam pengoperasian kapal. Oleh karena itu, bahan makanan harus mendapatkan perhatian yang khusus guna menjaga kualitas dan kondisi bahan makanan yang ada di kapal sehingga dapat dikonsumsi oleh awak kapal dengan baik.

Hal yang sangat penting dalam pengadaan bahan makanan di kapal adalah menjaga mutu bahan makanan tersebut sejak dinaikkan di kapal sampai dikonsumsi oleh awak kapal masih terjaga kesegarannya dan dalam kondisi yang baik, sehingga dapat tahan dalam jangka waktu tertentu. Jika terjadinya kerusakan pada instalasi mesin pendingin di atas kapal, maka akan berdampak terhadap bahan makanan yang disimpan di dalamnya.

Dengan tidak normalnya kinerja pada mesin pendingin, hal ini akan mempercepat proses pembusukan pada bahan makanan dan mengakibatkan menurunnya mutu bahan makanan itu sendiri, sehingga bahan makanan itu tidak layak untuk dikonsumsi.

Karena perlunya perawatan pada instalasi mesin pendingin yang dalam hal ini secara langsung berpengaruh terhadap kualitas bahan makanan, maka penulis memilih judul :

UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN INSTALASI MESIN PENDINGIN UNTUK KELANCARAN OPERASIOANAL MT. OCEAN SOLAR

B. IDENTIFIKASI MASALAH, BATASAN DAN RUMUSAN MAKALAH

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan-permasalahan yang terjadi meliputi :

- a. Terjadinya kebocoran pada pipa sambungan katup ekspansi.
- b. Kurangnya media pendingin (Freon) pada sistem pendingin.
- c. Kurang bersihnya alat media pendingin (kondensor).
- d. Kurangnya pemeriksaan katup cerat sehingga udara ke dalam sistem instalasi mesin pendingin.
- e. Kurang baiknya kinerja pemisah minyak lumas (oil separator) sehingga minyak lumas masuk ke dalam instalasi mesin pendingin.
- f. Kurangnya penyerapan panas oleh evaporator.
- g. Kurangnya perawatan pada seal pintu ruang pendingin sehingga terjadi kerusakan.
- h. Kurangnya perawatan terhadap instalasi mesin pendingin.

2. BATASAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, dapat diketahui begitu luasnya pembahasan penelitian yang dijabarkan, sehingga perlu diberikan batasan permasalahan yang di angkat. Maka dalam hal ini penulis akan membatasi masalah pada permasalahan yang diangkat yaitu :

Upaya peningkatan perawatan mesin pendingin pada MT. OCEAN SOLAR.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Kelancaran pengoperasian permesinan kapal tergantung dari koordinasi kecakapan seorang masinis dalam mengatur perencanaan dan pelaksanaan pengoperasian permesinan kapal serta perawatan pada instalasi mesin. Untuk memudahkan pemahaman yang berhubungan dalam membahas masalah perawatan instalasi mesin pendingin, maka perlu diketahui beberapa hal atau istilah-istilah dan teori-teori penunjang yang diambil beberapa kepustakaan yang berkaitan dengan skripsi antara lain sebagai berikut :

1. Menurut Andrew D.Althouse, Carl H Turnquist, and F Bracciano, Modern Refrigeration and Air Conditioning, (2000:1)

Fungsi dari mesin pendingin yang ada di kapal adalah untuk mendinginkan bahan-bahan makanan atau barang lainnya di bawah suhu udara luar dengan maksud agar bahan makanan dapat bertahan lama. Karena adanya pendinginan di dalam ruangan maka bakteri akan berkembang secara lambat dan proses pematangan atau pembusukan akan diperlambat juga.

Mesin pendingin meliputi :

- a. Pendingin ruang bahan makanan.
- b. Pendingin ruang akomodasi.
- c. Pendingin ruang muat.
- d. Pendingin air untuk membuat es.

**2. NSOS, Manajemen Perawatan Dan Perbaikan (Tanpa tahun 15-18)
menjelaskan bahwa terdapat pilihan strategi perawatan antara lain :**

- a. Perawatan Insidentil terhadap perawatan berencana.

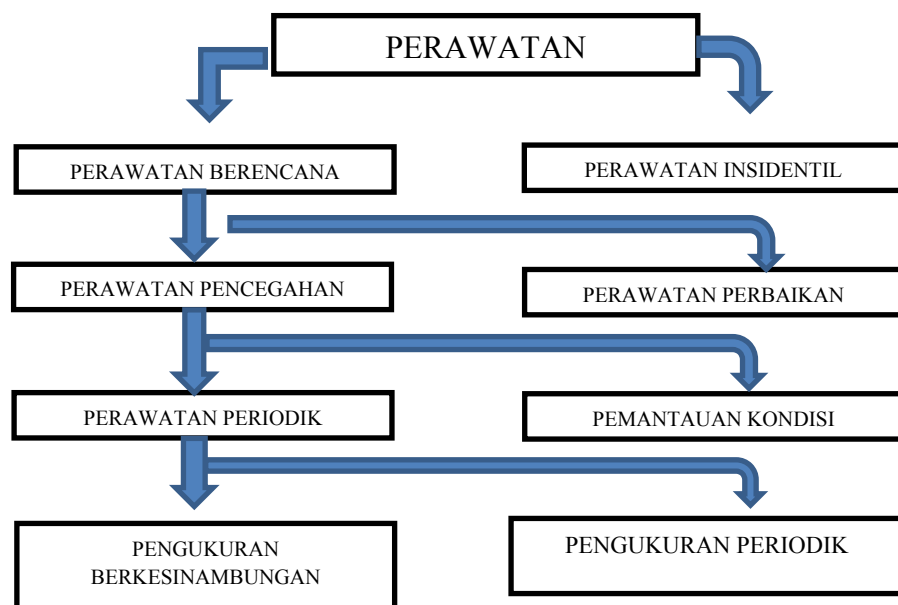
Perawatan Isidentil (perbaikan yang tidak di duga ketika ada kerusakan) artinya kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak, pada dasar operasi ini sangat mahal. Oleh karna itu beberapa bentuk perencanaan diterapkan dengan menggunakan system perawatan berencana maka diharapkan memperkecil kerusakan dan beban kerja dari pekerjaan perawatan diperlukan.

- b. Perawatan Pencegahan terhadap perbaikan.

Dengan adanya perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan, atau menemukan kerusakan dalam tahap ini. Hal ini berarti kita harus menggunakan metode tertentu untuk menyelusuri perkembangan yang terjadi.

- c. Perawatan Periodik terhadap pemantauan kondisi.

Perawatan pencegahan biasanya terjadi dari pembukaan secara periodik mesin dan perlengkapan untuk menentukan apakah diperlukan penyetelan-penyetelan dan penggantian-penggantian. Jangka waktu inspeksi demikian biasanya didasarkan atas jam kerja mesin atau waktu kalender.

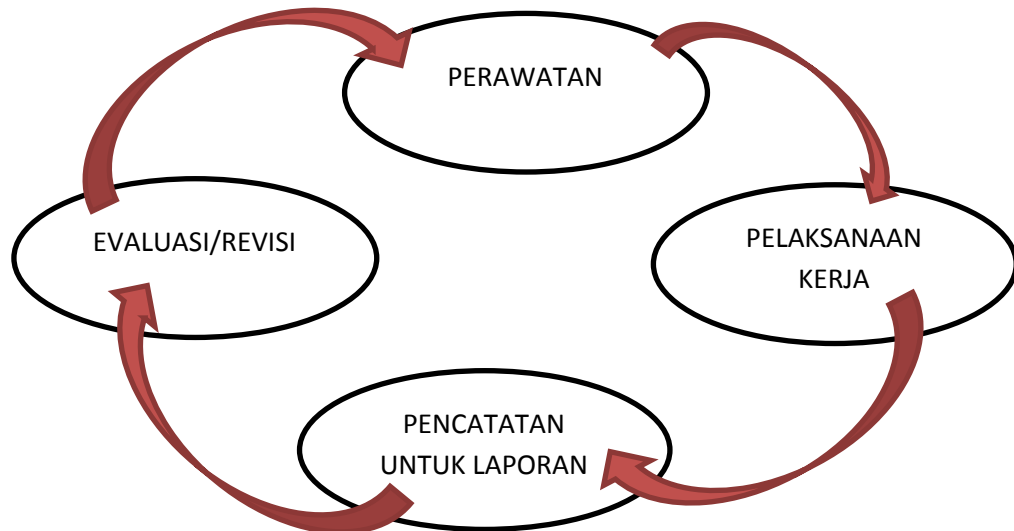


Tabel 2.1 Urutan Perawatan (NSOS 1983 : 16)

Dalam strategi perawatan terdapat dua macam perawatan yaitu perawatan berencana dan perawatan insidensial.

Dalam hal ini perlunya penerapan sistem perawatan berencana atau PMS (Planned Maintenance System) dengan minimnya pengadaan suku cadang (spare part).

PMS (Planned Maintenance System) terdiri dari beberapa elemen yang saling berkaitan satu sama lain, sehingga permesinan dapat di awasi dan kerusakan dapat di perkecil. Elemen-elemen yang di maksud yaitu rencana kerja, pengontrolan, data informasi dan pelaksanaan intruksi. Sedangkan sistem perawatan berencana bertujuan untuk dilakukannya penyusunan rencana-rencana pekerjaan kapal. Sistem ini akan menjadikan perawatan yang dilakukan akan berkesinambungan, sehingga bila terjadi pergantian masinis yang bertanggung jawab pada sebuah permesian. Masinis pengganti dapat melanjutkan program-program perawatan yang sudah dilakukan oleh masinis sebelumnya. Adapun bentuk dari sistem perawatan berencana ini dapat dilihat dalam bentuk siklus sebagai berikut



Tabel 2.2 Siklus Perawatan (NSOS 1983 : 46)

Dari siklus diatas dapat di simpulkan bahwa pencatatan adalah cara yang baik untuk dilakukan analisa dan evaluasi terhadap suatu perawatan yang dilakukan. Pencatatan sendiri bertujuan untuk meningkatkan perencanaan perawatan di masa yang akan datang dengan membandingkan apa yang sudah dilakukan di masa yang akan datang dengan membandingkan apa yang sudah dilakukan dimasa kini di karenakan awak kapal yang selalu bergantian.

Mengevaluasi dan memeriksa hasil perawatan :

1. Selama pekerjaan berlangsung kualitas hasil pekerjaan selalu diperiksa agar tidak terjadi pengulangan pekerjaan.
2. Bila terjadi penyimpangan/masalah harus di diskusikan dengan masinis atau seorang ahli yang berwenang sesuai prosedur yang berlaku.
3. Semua kejadian perawatan dan perbaikan di catat dengan teliti dalam buku perawatan mesin bersangkutan dan di perkirakan jadwal perawatan selanjutnya.
4. Hasil pekerjaan di periksa dengan seksama di akhir pekerjaan untuk meyakinkan sesuai dengan yang di harapkan.

3. Menurut Elonka and Minich, Standard Refrigerator And Air Conditioning (1973: 14-15) menjelaskan bahwa :

Sistem dasar pendinginan adalah komponen-komponen yang terdapat di dalam sistem pendingin seperti : kompresor, kondensor, receiver, expansion valve dan juga evaporator, aliran media pendingin mengalir dari expansion valve ke evaporator, di evaporator dan terjadi penyerapan panas yang merubah cairan Freon menjadi gas freon, kemudian gas Freon di hisap oleh kompresor dan di tekan ke dalam kondensor, lalu di dalam kondensor terjadi pemindahan panas oleh media air pendingin dan terjadi perubahan gas freon menjadi cairan freon yang kemudian tertampung di receiver, kemudian dari receiver cairan Freon

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

1. Kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi

Didalam hal ini pada saat kapal MT. OCEAN SOLAR melakukan pelayaran dari Rotterdam (Belanda) menuju sunsvall (Swedia), pada tanggal 12 Desember 2010 jam 19.00 WIB. Pada saat itu melakukan dinas jaga, penulis melakukan pengecekan terhadap instalasi mesin pendingin kemudian ditemukan adanya kelainan pada temperatur ruang pendingin, dimana pada ruangan daging dan ikan tercatat -4°C dan pada ruang sayuran temperatur tercatat $+6^{\circ}\text{C}$ seharusnya pada saat keadaan normal temperature pada ruang daging dan ikan adalah -18°C dan pada ruang sayuran adalah $+2^{\circ}\text{C}$, setelah menemukan adanya kenaikan temperatur pada ruang pendingin, penulis segera melaporkan kejadian ini pada masinis dua yang pada saat itu menjadi perwira jaga, masinis dua segera melakukan pengecekan terhadap instalasi mesin pendingin tersebut, sewaktu melakukan pengecekan pada receiver untuk mengetahui jumlah media pendingin (Freon), ternyata diketahui bahwa jumlah cairan didalam receiver berkurang karena dilihat dari gelas duga yang terdapat pada receiver. Pada keadaan normal cairan Freon yang tertampung receiver jumlahnya $\frac{3}{4}$ dari volume receiver tersebut.

2. Rusaknya seal pintu ruang pendingin

Hal demikian juga diketahui pada saat kapal MT. OCEAN SOLAR melakukan anchor di Rotterdam (Belanda), pada tanggal 04 Maret 2019 jam 13.00 WIB. Dimana bunga es menutupi pipa evaporator sehingga membuat temperatur ruangan yang didinginkan menjadi berbeda dengan temperatur yang diinginkan untuk mendinginkan bahan makanan tersebut. Sehingga yang terjadi pada ruang daging yang seharusnya temperatur yang dibutuhkan untuk membekukan daging adalah -18°C tetapi temperatur berubah menjadi -4°C pada saat itu. Kurangnya media pendingin untuk menyerap panas dari ruang daging tersebut dikarenakan tersumbatnya aliran Freon oleh bunga es tersebut.

B. ANALISIS DATA

Dari data yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka penulis akan menganalisa data tersebut berdasarkan pengalaman yang telah dialami oleh penulis selama berada di atas kapal. Kejadian yang pernah terjadi adalah kurangnya penyerapan panas pada evaporator diakibatkan karena terjadi kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi yang menyebabkan kurangnya cairan Freon sebagai media pendingin dan rusaknya seal atau karet kedap pintu ruang pendingin sehingga terjadi kenaikan temperatur pada ruang pendingin sehingga temperature yang diinginkan tidak tercapai.

1. Kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi

Tidak tercapainya temperatur pada ruangan pendinginan untuk ruang daging, ikan, dan sayuran yang tidak sesuai dengan temperatur pada kondisi normal dimana pada ruang daging dan ikan temperaturnya harus -18°C , sedangkan pada ruang sayuran temperaturnya harus $+2^{\circ}\text{C}$. Temperatur yang tidak tercapai pada tiap-tiap ruang pendingin tersebut dapat disebabkan oleh berkurangnya aliran Freon yang masuk kedalam evaporator. Tidak cukupnya cairan Freon pada evaporator membuat perbedaan temperatur yang diinginkan pada ruang pendingin. Apabila temperatur ruang pendingin berbeda dengan temperatur yang diinginkan untuk mendinginkan bahan makanan tersebut maka akan

menyebabkan bahan makanan cepat membusuk. Dibawah ini adalah daftar temperatur yang digunakan untuk perhitungan suhu pada tiap-tiap ruang pendingin sesuai dengan jenis bahan makanan yang diinginkan menurut buku manual.

Tabel : 3.1

Suhu ruangan seharusnya menurut buku manual

No	Nama Ruangan	Temperature	Air Pendingin	Keterangan
1	Ruang Daging	-18 C	32 C	
2	Ruang Ikan	-18 C	32 C	
3	Ruang Sayuran	+2 C	32 C	

Dan berikut ini adalah :

Tabel : 3.2

Perbedaan Temperatur pada ruangan yang terjadi pada saat terjadinya permasalahan

No	Nama Ruangan	Temperature
1	Daging	-18 C
2	Ikan	-18 C
3	Sayuran	+2 C

Setelah mengetahui terjadinya perubahan dan perbedaan temperature, maka akan dilakukan pemeriksaan penyebab terjadinya perbedaan temperature

terhadap system pendingin. Pemeriksaan yang dilakukan disetiap komponen dari system mesin pendingin sendiri yang dimulai dari kompresor, kondensor, receiver, evaporator, dan juga dari system pemipaan dari system mesin pendingin. Setelah melakukan pemeriksaan tersebut ternyata diketahui penyebab berkurangnya media pendingin (Freon) yaitu terjadinya kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi.

2. Rusaknya seal pintu ruang pendingin

Penunjukkan perbedaan yang terjadi pada temperatur pada thermometer ruang pendingin yang dapat meningkatkan temperatur dalam ruang pendingin itu sendiri sehingga makanan yang disimpan didalamnya tidak tahan lama (mudah membusuk). Setelah dilakukannya pemeriksaan dan ternyata terjadi kerusakan pada seal atau karet kedap pintu ruang pendingin. Rusaknya seal pintu ruang pendingin dapat mengakibatkan udara masuk kedalam ruang pendingin dan akan membentuk lapisan-lapisan es yang terdapat pada pipa saluran ekspansi maupun saluran pipa evaporator. Hal ini terjadi karena tidak terjadinya kevacuman pada ruang pendingin. Kandungan dari udara luar itu akan membeku karena berada pada suhu dibawah 0°C . Lapisan es yang terdapat pada pipa ekspansi maupun pipa evaporator merupakan penghambat untuk melakukannya penyerapan panas yang berada didalam ruang pendingin secara sempurna. Udara yang masuk kedalam ruang pendingin menyebabkan temperatur ruang pendingin menjadi naik. Sehingga jika dibiarkan saja, hal ini akan berlangsung secara terus-menerus tanpa melakukan perbaikan maka akan mempercepat pembusukan bahan makanan karena pada prinsipnya fungsi dari mesin pendingin adalah suatu pesawat untuk meperlambat suatu proses pembusukan bahan makanan yang berada diatas kapal, sehingga kualitas dari bahan makanan tersebut dapat dipertahankan.

Kerusakan pada seal atau karet pintu ruang pendingin biasanya adalah :

- a. Seal atau karet kedap pintu tidak berfungsi atau mati (tidak elastis).
- b. Seal atau karet kedap pintu robek.

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, serta telah dianalisa pada bab diatas sebelumnya perlu dipecahkan bagaimana penanggulangnya, oleh karena itu diperlukan adanya suatu alternatif pemecahan masalah.

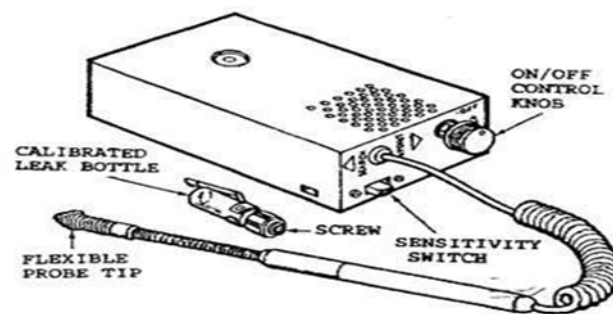
1. Kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi

Dibawah ini adalah cara yang dilakukan untuk memeriksa kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi. Dalam memeriksa kebocoran dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya adalah :

a. Busa Sabun dan Kuas

Dengan busa sabun dan kuas dalam pencarian kebocoran adalah alat paling mudah dan sederhana, akan tetapi hanya mencari kebocoran yang besar, tempatnya mudah dilihat mata dan terjangkau dengan tangan. Oleskan cairan sabun dengan kuas pada tempat yang dirasakan adanya kebocoran dan juga oleskan pada semua sambungan, setelah itu tunggulah beberapa saat kemudian sampai timbul gelembung-gelembung gas dari daerah yang diduga terjadinya kebocoran, sedangkan pada kebocoran-kebocoran yang kecil harus menunggu beberapa menit, dan dilakukan pada bagian yang ada tekanannya, pada bagian vakum dapat menyerap cairan tersebut.

b. Electronic Leak Detector



Gambar 3.3 (Electronic Leak Detector)

BABI IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kesimpulan terhadap permasalahan penelitian yang telah dibuat berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada uraian bab sebelumnya adalah terjadinya kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi dan rusaknya seal atau karet kedap pintu ruang pendingin, kurangnya perawatan diatas kapal beserta analisis data, alternatif pemecahan masalah dan evaluasi pemecahan serta pemilihan pemecahan masalah yang tepat maka kajian ini mengambil beberapa kesimpulan dari penulisan skripsi.

Kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dan disusun secara sistematis sesuai dengan urutan permasalahan yang ditemui pada saat melakukan perawatan dan perbaikan maupun sewaktu mencari penyebab pada kurangnya perawatan.

1. Dari permasalahan yang terjadi pada sistem pendingin dan pemecahan masalah yang di pilih dari alternatif yang telah diuraikan, maka cara yang dilakukan di MT. OCEAN SOLAR dimana untuk mengatasi berkurangnya media pendingin (Freon) didalam sistem instalasi mesin pendingin yang disebabkan oleh terjadinya kebocoran pada sambungan pipa katup ekspansi, adalah dengan cara mengelas pipa sambungan yang bocor dengan las perak (Silver alloy brazing).
2. Dari permasalahan yang terjadi pada ruangan pendingin makanan dan pemecahan yang di pilih dari alternatif yang telah diuraikan, maka cara yang dilakukan di MT. OCEAN SOLAR untuk mengatasi kenaikan temperatur pada

DAFTAR PUSTAKA

Andrew D.Althouse, Carl H Turnquist, and F Bracciano, 2000. Modern Refrigeration and Air Conditioning,

Elonka and Minich, 1973. Standard Refrigerator And Air Conditioning

Simatupang, Desamen dan Ir. Tigor Sitompul. 2007. Pedoman Kerja Mesin Pendingin. STIP Jakarta

J.E Habibie, Manajemen Perawatan dan Perbaikan Kapal, NSOS, Jakarta.