

ANALISIS MENURUNNYA SUHU RUANGAN PENDINGIN BAHAN MAKANAN DI KAPAL MT. MTG – 4

Aidil Akbar¹⁾ Paulus Pongkessu²⁾ Gradina Nur Fauziah³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172
Telp. (0411) 3616975; Fax (0411) 3628732
E-mail: pipmks@pipmakassar.com

ABSTRAK

AIDIL AKBAR,2019. *Analisis Menurunnya Suhu Ruangan Pendingin Bahan Makanan diatas Kapal MT. MTG - 4* (Dibimbing Oleh Paulus Pongkessu Dan Gradina Nur Fauziah). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan merawat komponen mesin pendingin yaitu kompresor. Kerusakan pada bagian kompresor dapat menyebabkan menurunnya suhu ruangan pendingin bahan makanan sehingga suhu ruangan pendingin tidak mencapai suhu yang di isyaratkan. Penelitian ini dilaksanakan di kapal MT. MTG-4 milik perusahaan PT.Bintang Samudera Utama selama 12 bulan yakni dari tanggal 28 Juni 2017 sampai dengan 30 Juni 2018. Sumber data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder, sedangkan data analisis yang penulis gunakan yaitu analisis kuantitatif dan kualitatif berupa informasi yang berasal dari atas kapal MT.MTG-4. Hasil yang diperoleh setelah dianalisis menunjukkan bahwa terjadinya penebalan es pada evaporator dan tersumbat sehingga penyumbatan pada pipa *evaporator* akibat dari penebalan es dan kebocoran pada pipa kodensor sehingga suhu ruangan mesin pendingin tidak optimal.

KATA KUNCI : *Suhu, Pendingin, Makanan*

1. PENDAHULUAN

Sebuah kapal dapat melakukan pelayaran jarak jauh dalam waktu yang lama sehingga dalam pelayaran tersebut dibutuhkan adanya persediaan bahan makanan untuk awak kapal dalam jumlah yang cukup dan bisa bertahan lama, mengingat bahan makanan sangat memegang peranan penting dalam pelayaran yang jauh, sehingga di atas kapal terdapat ruang penyimpanan bahan makanan (*food*

storage) yang berperan penting dalam menjaga kesegaran dan keawetan semua bahan makanan yang akan digunakan selama proses pelayaran menuju lokasi tujuan. Di dalam ruangan tersebut, harus dilengkapi dengan mesin yang didalamnya bahan makanan tetap tersimpan secara *hygienis* dan tetap terjaga kesegarannya.

Untuk mempertahankan kinerja mesin pendingin bahan makanan harus memperhatikan dan meningkatkan kualitas perawatan komponen-komponen dari mesin pendingin bahan makanan. Maka persediaan bahan makanan tersebut harus disimpan pada suhu ruang pendingin yang telah ditentukan, yaitu tempat penyimpanan buah-buahan dan sayur-sayuran (*vegetable room*) dengan suhu 5⁰C, tempat penyimpanan daging (*meat room*) dan ikan (*fish room*) dengan suhu-18⁰C. Mesin pendingin menghasilkan suhu dingin dengan cara menyerap panas yang ada dalam ruang pendingin, sehingga suhu yang ditentukan dapat tercapai dan terjadilah proses pengawetan bahan makanan. Namun pada kenyataannya yang terjadi di mesin pendingin bahan makanan tersebut tidak dapat mencapai suhu yang telah ditentukan. Dalam hal ini suhu masing-masing ruang pendingin naik sampai 5⁰C sehingga sebagian dari bahan makanan mengalami kerusakan.

Dengan adanya masalah yang dapat muncul akibat tidak optimalnya sistem pendingin beroperasi. Maka perlu dilakukan penanganan terhadap gangguan yang timbul pada saat sistem pendingin beroperasi. Dan di dalam pengoperasian ini para ahli mesin kapal yang bertanggung jawab terhadap masalah–masalah tersebut sedapat mungkin untuk melakukan perawatan agar masalah yang telah diuraikan diatas dapat diminimalisir sedini mungkin sehingga dapat menjaga bahan makanan yang mudah busuk agar tetap terjaga, segar dan *hygienis* dan muatan yang ber temperature sensitif secara optimal.

Akibat dari permasalahan di atas dapat disimpulkan bahwa perawatan pada mesin pendingin di atas kapal tidak dilakukan dengan baik. Kinerja mesin pendingin yang tidak berjalan optimal jika dibiarkan berlarut-larut akan membawa dampak yang serius terhadap kelancaran operasional bagi mesin itu sendiri dan juga bagi kapal. Untuk dapat memberikan solusi yang positif terhadap masalah tersebut, maka diperlukan perawatan mesin pendingin secara teratur dan terencana, penyediaan suku cadang yang cukup dan didukung oleh koordinasi yang kuat antar atasan dan bawahan sehingga operasional kapal dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Sesuai latar belakang di atas didapatkan sehubungan masalah yang dialami oleh mesin pendingin, sebagaimana telah dikemukakan di atas, bahwa suhu ruang pendingin bahan makanan tidak normal, karena adanya gangguan instalasi mesin pendingin, sehingga sangat penting untuk mempertahankan kinerja mesin pendingin bahan makanan di kapal, maka penulis tertarik memilih judul "**Pengaruh perawatan instalasi pendingin terhadap kesegaran bahan makanan di kapal MT.MTG-4**".

Adapun rumusan masalah agar lebih memudahkan dalam pembahasan bab-bab berikutnya maka penulis mengangkat masalah yang akan dicari solusi, yaitu :

1. Mengapa suhu ruangan pendingin tidak mencapai suhu dingin yang disyaratkan?
2. Bagaimana upaya perawatan sistem mesin pendingin agar dapat mempertahankan kesegaran bahan makanan diatas kapal?

2.TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Mesin Pendingin (Referigerating)

Menurut M. Mustafa (1998) dingin adalah suatu keadaan yang mana temperature suatu benda lebih rendah dari temperature

lingkungannya dan bila terdapat perbedaan temperature maka akan terjadi perpindahan energi (Kalor).

1. Menurut Hartanto (1985) pendinginan atau refrigerasi adalah suatu proses penyerapan panas pada suatu benda di mana proses ini terjadi karena proses penguapan bahan pendingin (*refrigerant*), refrigerasi adalah pengusahaan dan pemeliharaan tingkat suhu dari suatu bahan atau ruangan pada tingkat yang lebih rendah dari pada suhu lingkungan atau atmosfer sekitarnya dengan cara penarikan atau penyerapan panas dari bahan atau ruangan tersebut.
2. Menurut Arismunandar dan Saito (2005) refrigerasi adalah usaha untuk mempertahankan suhu rendah yaitu suatu proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan kondisi udara dari suatu ruangan tertentu. Refrigerasi dapat dikatakan juga sebagai proses pemindahan panas dari suatu bahan atau ruangan ke bahan atau ruang.
3. Menurut Najamudin, (2005) mesin pendingin refrigerator ialah suatu rangkaian mesin atau pesawat yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur tinggi (temperatur rendah).
 - a. Fungsi mesin pendingin makanan.

Menurut Young (2002) Mesin pendingin makanan di atas kapal adalah suatu pesawat pembantu yang berfungsi untuk mempertahankan temperatur ruang penyimpanan makanan tetap stabil pada masing-masing ruangan, sesuai dengan temperatur yang dibutuhkan untuk tiap jenis bahan makanan. Seperti ruang penyimpanan bahan makanan untuk jenis daging dan jenis sayuran.

Menyimpan bahan-bahan makanan pada temperatur sesuai dengan jenis bahan makanannya bertujuan untuk mempertahankan bahan makanan tersebut tetap awet dalam

waktu yang lebih lama dan menjaga bahan makanan tersebut tetap sehat, segar, dan *hygienis* untuk di konsumsi.

b. Prinsip Mesin Pendingin

Telah diketahui bahwa prinsip utama dari mesin pendingin (*refrigerator*) adalah suatu instalasi mekanik yang menggunakan suatu cairan pendingin untuk mengambil panas dari ruangan yang didinginkan. Dalam hal ini cairan pendingin, cairan yang dipakai adalah *Freon Rp404A*.

Proses perubahan tekanan menjadi rendah menjadi tekanan tinggi (pemampatan) terjadi pada alat kompresor, proses perubahan uap menjadi cairan (pengembunan) terjadi pada alat kondensor. Proses perubahan tekanan tinggi menjadi tekanan rendah (pengembangan) terjadi pada alat ekspansi. Serta proses perubahan cairan menjadi uap (penguapan) terjadi pada alat evaporator. Rangkaian alat (komponen) tersebut di atas di kenal dengan nama mesin refrigasi (*refrigator*).

B. Bagian-Bagian Utama Mesin Pendingin

Mesin pendingin terdiri dari beberapa komponen bagian utama yang perlu dirawat. Bagian utama tersebut adalah :

1. Kompresor (*compressor*)
2. Thermo ekspansi valve
3. Evaporator.
4. Oil separator
5. *Dryer filter* (saringan pengering)

C. Alat-alat Kontrol

Dari buku karangan Handoko K. tahun 1987 ditulis bahwa mesin pendingin juga terdapat alat-alat kontrol antara lain :

1. Saklar kontrol temperatur
2. Saklar pemutus tekanan (*pressure switch*)

3. Saklar kontrol tekanan minyak (*oil pressure control*)
4. Saklar kontrol tekanan air laut

D. Check List / Data-Data Yang Perlu Dirawat.

Setiap komponen mesin pendingin mempunyai jadwal perawatan sebagai bahan acuan untuk melakukan perawatan, yaitu :

TABEL 2.1 : JADWAL PERAWATAN

Jadwal perawatan	Hal-hal yang diperiksa	Pekerjaan	Standar untuk pertimbangan
Setiap hari	Minyak pelumas yang ada pada kompressor	Periksa alat ukur level oil	Tingkat minyak harus berada pada alat ukur minyak dan minyak harus dalam keadaan bersih.
	Tekanan buang	Periksa alat ukur tekanan buang	Sesuaikan dengan ketentuan spesifikasi (temperatur atau tekanan)
	Tekanan isap	Periksa alat ukur tekanan isap	Sesuaikan dengan ketentuan spesifikasi (temperatur atau tekanan)
	Tekanan oli	Periksa alat ukur tekanan isap	Tekanan isap +3 – 5 kg/cm ²

	Temperatur air kondensor	Periksa dengan thermometer	Kira-kira 3 – 10 ⁰ C
	Getaran dan bising	Melihat langsung dan meraba	Tidak adanya tanda getaran dan bising
Setiap 3 bulan	Kebocoran pendingin dari sistem pendingin	Periksa dengan gas detecto atau busa sabun	Tidak ada reaksi
	Kekencangan pada V Belt		Kekendoran maksimal 10 mm.
	Membersihkan kondensor	Cabut kepalanya dan penutup belakangnya dan periksa dan bersihkan condensornya.	Tidak kotor dan tidak tersumbat.
	Menahan korosi dengan bahan plat		Pasang kembali jika itu tidak membahayakan.
Setiap tahun	Periksa dual pressure switch untuk tekanan off	Pada tekanan tinggi....stop air kondensor dan periksa tekanan off dengan alat ukur tekanan.	Pengaturan tekanan didalam $\pm 0 - 1.5 \text{ kg/cm}^2$
		Pada tekanan rendah.... tutup katup keluar	Pengaturan tekanan didalam $\pm 0.2 \text{ kg/cm}^2$

		kondensor dan periksa tekanan off dengan alat ukur tekanan.	
	Sistem pelumasan kompresor	Periksa dengan oil level gauge	Ganti oli yang lama dengan oli yang baru.
	Periksa kompresor dengan membukanya	Setelah membuka kompresor, periksa sela- selanya	Sesuaikan dengan standard perbaikan

3. METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama penulis melaksanakan Prala (Praktek Laut) selama beberapa bulan di kapal MT.MTG-4, dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data-data penelitian tentang pengaruh perawatan instalasi pendinginan terhadap kesegaran bahan makanan.

B. Jenis Dan Sumber Data

1. Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan penulis dalam penelitian ini terdiri atas :

- a. Data Kualitatif
- b. Data Kuantitatif.

2. Sumber data

Adapun sumber data yang digunakan dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu :

- a. Data Primer
- b. Data Sekunder

C. Metode Pengumpulan Data

Pada penulisan skripsi ini, penulis melakukan proses pengumpulan data, dengan menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Yaitu suatu bentuk pengumpulan direncanakan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian yang direncanakan selama penulis melaksanakan praktek laut di kapal.

2. Metode Pustaka (*Library Research*)

Yaitu suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis dengan cara melakukan kajian terhadap berbagai sumber literatur maupun buku-buku referensi yang terkait dengan substansi pembahasan permasalahan pada skripsi.

D. Metode Analisis

Teknik atau metode analisis data dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengungkapkan seluruh fakta yang ada dilapangan , yaitu dengan cara menggambarkan atau mendeskripsikan data-data yang di peroleh dari study kepustakaan dan lapangan. Atas dasar data yang berhasil dikumpulkan, kemudian dianalisis untuk menemukan faktor-faktor yang mampu meningkatkan perawatan mesin pendingin, baik pada mesin pendingin itu sendiri, sistem perawatan maupun sumberdaya manusia sebagai operator.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Masalah

Adapun penyebab sehingga suhu ruang pendingin bahan makanan tidak mencapai suhu optimal yang di butuhkan, disebabkan oleh beberapa faktor berdasarkan pengamatan dan hasil penelitian serta data-data yang penulis temukan. Di kapal tempat penulis melaksanakan praktek laut, bahan makanan basah disimpan dalam suatu ruang pendingin, dimana temperatur dari ruang pendingin tersebut dipertahankan agar tidak berubah-ubah.

Maka penulis akan membahas mengenai apa yang menyebabkan suhu ruang pendingin bahan makanan tidak menapai suhu optimal yang di butuhkan". Dengan demikian penulis menganalisa gangguan-gangguan tersebut yaitu:

1. Terjadinya Penebalan Bunga Es Pada Evaporator

Penebalan bunga es pada *evaporator* juga sangat berpengaruh terhadap suhu ruang pendingin, Dimana bila terjadi penebalan bunga es. Maka akan mengakibatkan *temperature* tidak normal dikarenakan penyerapan udara sekitar di dalam ruang pendingin tidak terserap secara sempurna. Adapun faktor-faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya munculnya bunga es pada permukaan *evaporator* diantaranya karena adanya kandungan air yang terdapat pada media yang didinginkan, ruangan pendingin yang seharusnya tidak dimasuki oleh udara luar tetapi udara dari luar masuk karena pintu dari ruangan pendingin sering dibuka, dimana kita ketahui bahwa udara yang kita hirup ini mengandung air, dan faktor-faktor lainnya.

2. Adanya Kebocoran Pemipaan Pada Condensor

Suatu instalasi mesin pendingin yang sedang beroperasi tidak akan berkurang *freon*-nya bila tidak terjadi kebocoran, sehingga untuk

menambah *freon* kedalam system maka kebocoran harus terlebih dahulu diatasi.

Diketahui bahwa system pendingin mengalami kekurangan bahan pendingin, hal ini disebabkan karena adanya kebocoran pada sisi isap yang akan menyebabkan berkurangnya *freon* yang bersirkulasi di dalam system pipa, kondensor dan *receiver*.

Dimana *refrigerant* yang bersirkulasi dalam system mempunyai tekanan lebih tinggi daripada tekanan atmosfer, yaitu terjadi penurunan tekanan. Maka apabila terjadi kebocoran pada media pendingin (*freon*) tersebut akan keluar. Sehingga kebocoran yang tidak diketahui menyebabkan *freon* semakin lama semakin berkurang dan mengakibatkan suhu pendingin bahan makanan tidak normal.

a. Gambaran Umum Pengoperasian Mesin Pendingin

1. Persiapan Pengoperasian Mesin Pendingin

- a. Periksa sumber arus listrik (*power*).
- b. Pastikan tidak ada kebocoran pada sistem tersebut.
- c. Pastikan *Carter Compressor* sudah terisi oli dalam jumlah yang cukup.
- d. Pastikan dalam kondensor sudah terisi *freon*/media pendingin dalam jumlah yang cukup.
- e. Pastikan air pendingin kondensor sudah dijalankan.
- f. Mesin pendingin siap beroperasi/*start*.

2. Pengoperasian (*Start*)

- a. "ON" Selenoid Valve dan buka kran setelah Receiver.
- b. "ON" Kompresor.
- c. Buka kran isap kompresor $\frac{1}{4}$ putaran guna mencegah pembebanan lebih pada waktu start. Setelah berjalan beberapa detik lamanya kran isap dibuka penuh.
- d. Buka kran tekan kompresor.
- e. Buka kran - kran yang menuju ke *Klep Expantion* (Papan Pembagi)

- f. Periksa bahwa semuanya berjalan dengan baik.
- 3. Penghentian pengoperasian mesin pendingin Makanan Jangka Panjang
 - a. Terlebih dahulu vacuumkan sistem sampai penunjukkan *manometer* \pm 60 CmHg.
 - b. "OFF" *Solenoid Valve*.
 - c. "OFF" *Compressor*.
 - d. Tutup kran isap / tekan pada kompresor.
 - e. Tutup kran-kran yang menuju ke *Klep Expansion* (Papan Pembagi).
 - f. Matikan air pendingin dan kran-krannya ditutup.
 - g. Periksa kebocoran pada *receiver* dengan menggunakan busa sabun atau lampu Halida Tosch.
 - h. Lepaskan control listrik.
- 4. Penghentian kompresor jangka pendek
 - a. Tutup kran sesudah *receiver*, beberapa menit sesudah kompresor dimatikan (kran isap dan tekan pada kompresor juga ditutup).
 - b. Matikan air pendingin.
 - c. Lepas kontak listriknya.
- 5. Cara kerja kompresor

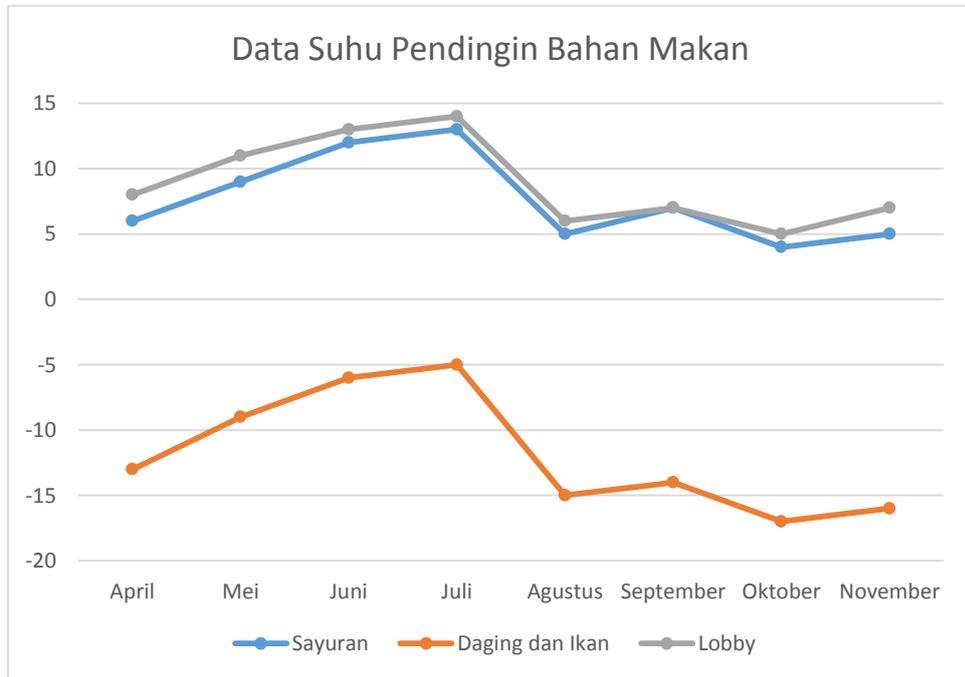
Kompresor mengisap gas freon dari evaporator yang mempunyai tekanan dan suhu yang rendah. Gas *freon* tersebut dikompresikan didalam kompresor dan gas *freon* yang telah dikompresikan tersebut keluar dari kompresor berupa gas dengan tekanan dan suhu yang tinggi. *Freon* tersebut kemudian masuk kedalam pemisah minyak dipisahkan, karena berat *freon* itu lebih ringan dari pada berat minyak maka minyak selalu berada di bawah. Minyak tersebut yang telah dipisahkan dialirkan kembali ke kompresor dari bagian bawah tabung pemisah (*oil separator*) melalui pipa kecil yang dihubungkan dengan karter kompresor.

Gas freon yang telah dipisahkan dari minyak, mengalir ke kondensor. Didalam kondensor *freon* tersebut didinginkan menggunakan air laut dengan perantara pompa pendingin.

Freon tersebut keluar dari kondensor berupa cairan dengan tekanan tinggi dan suhu yang rendah selanjutnya ditampung didalam sebuah penampungan (*receiver*). Cairan freon selanjutnya masuk ke *dryer* kemudian mengalir ke ekspansi *valve*, dari ekspansi *valve* freon dialirkan kedalam ruangan (*evaporator*) yang didalam ruangan tersebut terdapat pipa-pipa kapiler yang mempunyai volume lebih besar dari ruangan ekspansi *valve*. Oleh karena itu freon mengembang, bersamaan dengan tekannya menurun dan *freon* tersebut berubah menjadi kabut. Untuk pengembangan itu tentunya ditentukan sejumlah panas yang diisap kembali oleh *compressor*.

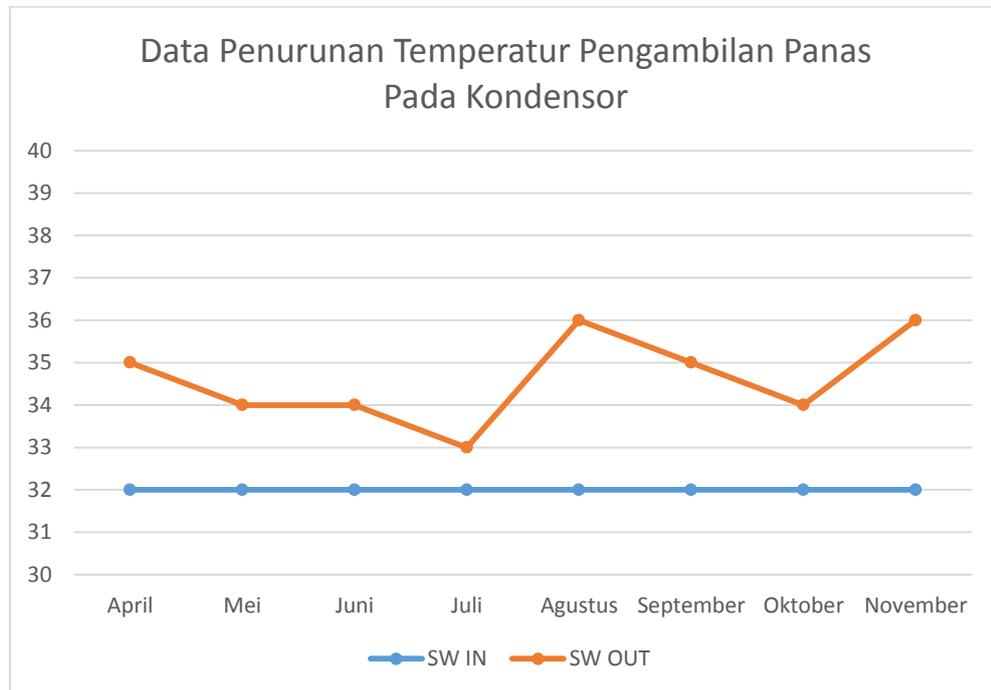
Adapun penyebab lambatnya proses kondensasi *freon* mesin pendingin bahan makanan, disebabkan oleh beberapa faktor berdasarkan pengamatan dan hasil penelitian serta data-data yang penulis temukan. Di kapal tempat penulis melaksanakan praktek laut, bahan makanan disimpan dalam suatu ruang pendingin, dimana temperatur dari ruang pendingin tersebut dipertahankan agar tidak berubah-ubah. Pada ruang-ruang ini dirancang untuk kedap terhadap udara luar yang dapat masuk ke dalam ruangan tersebut.

Berdasarkan suatu fakta yang penulis dapatkan pada saat melaksanakan pengambilan data di kapal MT. MTG - 4, tepatnya pada bulan Juli 2017 ketika kapal berlayar di daerah Jawa Timur, pada saat itu ruang pendingin bahan makanan mengalami masalah yaitu dengan menurunnya temperatur pendingin bahan makanan secara signifikan, dan proses pengambilan panas pada kondensor dengan media pendingin air laut kurang optimal.



Tabel 4.18 : Data penurunan temperatur pengambilan panas pada kondensor

	SW IN	SW OUT
APRIL	35	32
MEI	34	32
JUNI	34	32
JULI	33	32
AGUSTUS	36	32
SEPTEMBER	35	32
OKTOBER	34	32
NOVEMBER	36	32



Berdasarkan tabel dan grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan temperatur pengambilan panas pada kondensor dengan media pendingin air laut sehingga mengakibatkan penurunan pada temperatur suhu ruang pendingin bahan makanan di kapal MT.MTG-4. Penurunan temperatur yang signifikan terjadi pada bulan Juli 2017 pada saat kapal berlayar di sekitar Jawa Timur, Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, berdasarkan pengamatan dan hasil penelitian serta data-data yang penulis temukan maka penulis menganalisa gangguan-gangguan tersebut yaitu analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisa terhadap gangguan pada mesin pendingin yaitu hal-hal yang menyebabkan lambatnya proses kondensasi *freon* pada kondensor, sehingga menurunnya performa mesin pendingin bahan makanan. Dari penjelasan tersebut diharapkan mampu menggambarkan secara keseluruhan pokok bahasan serta pemecahan masalah skripsi ini. Dengan demikian penulis menganalisa gangguan-gangguan tersebut sewaktu melaksanakan praktek laut.

B. Pembahasan Masalah

Berdasarkan fakta yang penulis kemukakan diatas maka jika perawatan terhadap mesin pendingin telah dilakukan namun masih terjadi gangguan, hal tersebut menandakan perawatan tidak berjalan secara efisien dan tidak terprogram dengan baik. Disamping itu disebabkan oleh kurangnya pengetahuan masinis kapal tentang pengoperasian mesin pendingin. Maka seorang masinis harus dapat merawat instalasi mesin pendingin. Adapun masalah yang penulis angkat adalah :

1. Suhu ruangan pendingin tidak mencapai suhu dingin yang isyaratkan disebabkan karena :
 - a. Kondensor kotor/tersumbat.

Pipa-pipa kondensor (*water side*) banyak yang tersumbat mengakibatkan pendinginan berkurang. Tersumbatnya sebagian dari pipa pipa pendingin pada kondensor akan mengakibatkan air pendingin yang masuk menjadi sedikit atau berkurang sementara kompresor bekerja terus menerus memberikan panas ke kondensor tersebut. Dengan demikian air pendingin yang sedikit tersebut tidak akan sanggup untuk menyerap semua panas yang di berikan oleh kompresor. Kalau dalam keadaan seperti tersebut di atas dibiarkan secara terus menerus maka kerja kompresor pasti terganggu dan suhu ruang pendingin tidak akan tercapai sebagaimana yang diharapkan yaitu +8°C sampai+10°C untuk sayuran dan-15°C sampai -18°C untuk ruangan ikan dan daging. Bersihkan lubang-lubang pipa air laut pendingin dan penggantian *zinc* anoda pada *cover-cover* kondensor.

2. Kebocoran pada cover kondensor.

Kebocoran pada cover kondensor membuat pendinginan yang masuk kondensor juga tidak maksimal, maka harus segera di atasi dengan cara mengganti *cover* kondensor atau memperbaiki *cover* kondensor yang bocor tersebut dengan menambahkan *devcon* pada

bagian yang habis termakan korosi oleh air laut atau dengan mengganti gas ket dan melumuri dengan *silicon*. Sebelum pemasangan kembali periksa juga zinkanode yang terdapat pada setiap *cover* kondensor agar di bersihkan atau diganti dengan yang baru. Bersihkan pula bagian dalam dari *cover* kondensor atau bila perlu lakukan pengecatan ulang sebelum *cover* tersebut di pasang kembali. Adapun perawatan dapat terbagi menjadi 2 (dua) tahap, yaitu:

1) Perawatan harian

a. Periksa dan catat di jurnal tekanan isap.

Lihat pada manometer hisap dimana tekanan normalnya adalah 4,2 bar sampai 5,0 bar. Apabila tekanan terlalu rendah yaitu 2 bar segera lakukan tindakan dengan mematikan kompresor dan cari penyebabnya.

b. Periksa kondisi pipa pendingin yang masuk dan yang keluar. Cek kondisinya, apa ada yang bocor atau apa sudah berkarat ataupun keropos. Pipa harus bersih, tidak berkarat. Apabila sudah berkarat atau bocor, segera diganti.

c. Periksa dan catat suhu air pendingin masuk dan keluar. Lihat pada thermometer, untuk air pendingin masuk suhu harus di bawah 35C. Jika mencapai 45C, maka suhu ini terlalu tinggi sehingga perlu segera dimatikan dan dicari penyebabnya. Untuk air pendingin keluar, suhu masuk+ 3C dari suhu air pendingin masuk. Misalkan 45C, maka suhu keluar terlalu tinggi segera matikan refrigerator dan cari penyebabnya.

d. Periksa suara-suara dan getaran-getaran abnormal. Dengan cara diraba atau didengar, tidak boleh ada kelainan. Jika bergetar, maka segera matikan kompresor dan dicari penyebabnya.

2) Perawatan bulanan

a. Zinc anode di dalam kondensor

Buka cover kondensor bagian depan dan belakang kemudian cek kondisi zinc anoda-nya. Apabila sudah mengecil atau habis segera diganti dengan yang baru.

b. Kotoran pada pipa-pipa kondensor

Buka cover kondensor bagian depan dan belakang, kemudian cek kondisi pipa-pipanya. Apabila kotor segera digosok dan dibersihkan. Perlu diperhatikan pula kran-kran air pendingin baik yang masuk dan yang keluar dari kondensor agar jangan sampai terdapat kebocoran dari batang-batang kran air laut tersebut. Bila terdapat kebocoran maka segera mengganti rembes pakingnya. Periksa pula setiap sambungan-sambungan pipa dari bekas pengelasan. Pastikan tidak terdapat kebocoran. Apabila terjadi kebocoran pada pipa, maka pipa tersebut segera diperbaiki dengan dilas atau diganti.

c. Saringan pompa pendingin

Buka cover saringan pompa, kemudian di bersihkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, selanjutnya dianalisa dan ditinjau lebih lanjut, maka penulis membuat suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor-faktor yang menyebabkan suhu ruangan pendingin tidak mencapai suhu dingin disyaratkan yaitu :

Pipa-pipa kondensor (*water side*) banyak yang tersumbat mengakibatkan pendinginan berkurang. Tersumbatnya sebagian dari pipa pipa pendingin pada kondensor akan mengakibatkan air pendingin yang masuk menjadi sedikit atau berkurang sementara kompresor bekerja terus menerus memberikan panas ke kondensor tersebut.

2 Kebocoran pada cover kondensor

Harus segera di atasi dengan cara mengganti *cover* kondensor atau memperbaiki *cover* kondensor yang bocor tersebut dengan menambahkan *devcon* pada bagian yang habis termakan korosi oleh air laut atau dengan mengganti gas ket dan melumuri dengan *silicon*. Adapun perawatan dapat terbagi menjadi 2 (dua) tahap, yaitu:

- 1) Perawatan harian : Periksa dan catat di jurnal tekanan isap, periksa kondisi pipa pendingin yang masuk dan yang keluar, periksa dan catat suhu air pendingin masuk dan keluar, dan Periksa suara-suara dan getaran - getaran abnormal.
- 2) Perawatan bulanan : Zinc anode di dalam kondensor, Kotoran pada pipa-pipa kondensor, dan saringan pompa pendingin.

B. Saran

Setelah mengambil kesimpulan di atas, maka penulis memberikan beberapa saran-saran dengan harapan dapat menjadi bahan masukan atau bahan acuan untuk menjaga agar sistem mesin pendingin dapat mempertahankan kesegaran bahan makanan diatas kapal yaitu :

1. Sebaiknya dilakukan pembersihan pipa-pipa kondensor secara rutin setiap bulannya atau mengikuti system perawatan terencana agar kinerja dari kondensor khususnya dan mesin pendingin secara keseluruhan dapat bekerja sesuai yang di harapkan.
2. Usahakan untuk meminta suku cadang dalam hal ini *cover* kondensor beserta *zink anode* agar selalu terdapat suku cadang di atas kapal agar bila sewaktu waktu terjadi kebocoran dapat segera di ganti dengan yang baru.
3. Sebaiknya perusahaan dapat memberikan pelatihan-pelatihan dan pengenalan kepada crew yang akan naik kekapalnya mengenai permesinan dan fungsi dari bagian-bagiannya sesuai dengan jabatan dan tanggung jawab setiap crew.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A.S, Corder. 1992. *Tujuan perawatan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama (81).
- [2]. Handoko, K. 1979. *Room Air Conditioner*. Yogyakarta: BPFE.
- [3]. Handoko, K. 1987. *Alat-Alat Kontrol*. Yogyakarta: BPFE.
- [4]. Hartanto. 1985. *Mesin pendingin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [5]. Hermanto, Bambang. 2015. *Bagian Utama Mesin*. Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia.
- [6]. M, Mustafa. 1998. *Mesin pendingin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [7]. Najmundin. 2005. *Mesin pendingin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [8]. Nurdin, Harahap. 2005. *Mesin Kondensor*. Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia.
- [9]. Saito, Arismunandar. 2005. *Penyegaran Udara*. Jakarta : Pradya Paramita.
- [10]. Vincent, Gesper. 1994. *Pengertian perawatan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [11]. Young. 2002. *Fungsi pendingin makanan*. Jakarta: Fisika universitas jilid 1 Erlangga.