

## **ANALISIS TIDAK NORMALNYA SUHU PADA RUANG PENDINGIN BAHAN MAKANAN DI KAPAL MT. PROJECT LINK**

**Aslam Mubaraq Amran<sup>1)</sup> Paulus Pongkessu<sup>2)</sup> Agustina Setya Ningsih<sup>3)</sup>**

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172  
Telp. (0411) 361697975; Fax (0411) 3628732  
E-mail: [pipmks@pipmakassar.com](mailto:pipmks@pipmakassar.com)

### **ABSTRAK**

Salah satu pesawat yang tak kalah pentingnya dalam menunjang kelancaran pengoperasian kapal yaitu mesin pendingin, khususnya pendingin bahan makanan. Salah satu sistem mesin pendingin yang banyak digunakan di atas kapal adalah “*system multievaporator*” yang berfungsi menyimpan bahan makanan dan minuman sesuai dengan suhu penyimpanannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan tidak normalnya suhu pada ruang pendingin bahan makanan, serta cara penanganannya. Penelitian ini dilaksanakan di kapal MT. Project Link PT. Waruna Nusa Sentana dari tanggal 01 Oktober 2017 sampai dengan 01 November 2018. Sumber data yang diperoleh melalui metode survey (observasi), yang dilakukan dengan pengamatan dan pengumpulan data. Serta dengan melakukan studi kepustakaan, literature-literatur yang berkaitan dengan masalah ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyumbatan pada filter ekspansi valve yang tidak berfungsi secara sempurna dan menunjukkan kebocoran pada sistem sehingga menyebabkan suhu yang tidak normal pada mesin pendingin bahan makanan (gandroom).

**Kata kunci** : mesin pendingin, temperatur, bahan makanan.

### **1. PENDAHULUAN**

Salah satu pesawat yang tak kalah pentingnya dalam menunjang kelancaran pengoperasian kapal yaitu mesin pendingin, khususnya pendingin bahan makanan. Dimana bahan makanan merupakan kebutuhan utama di atas kapal untuk meningkatkan kinerja seluruh Anak Buah Kapal (ABK). Bahan makanan tersebut terdiri dari bahan makanan basah dan bahan makanan kering. Dalam hal ini bahan makanan basah seperti: daging, ikan, sayur-sayuran, dan buah-buahan perlu penanganan khusus. Dimana bahan makanan tersebut mempunyai daya tahan yang tidak terlalu lama. Guna untuk mendapatkan bahan makanan tetap segar

dan layak dikonsumsi, penanganan yang lebih tepat yakni melalui proses pendinginan dalam ruang mesin pendingin.

Dengan sarana sistem mesin pendingin yang telah meluas pemakaiannya di atas kapal, kondisi bahan makanan yang diinginkan tersebut dapat diatasi. Salah satu sistem mesin pendingin yang banyak digunakan di atas kapal adalah “*system multievaporator*” yang berfungsi menyimpan bahan makanan dan minuman sesuai dengan suhu penyimpanannya.

Pada kapal laut, mesin pendinginnya menggunakan media pendingin refrigerant 22. Suhu ruang pendinginnya telah ditentukan, yaitu tempat penyimpanan buah-buahan dan sayur-sayuran (*vegetable room*) dengan suhu  $+5^{\circ}\text{C}$ , tempat penyimpanan daging (*meat room*) dan ikan (*fish room*) dengan suhu  $-18^{\circ}\text{C}$ , sedangkan untuk ruang lobby  $+10^{\circ}\text{C}$ .

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 kapal mesin pendingin bahan makanan tersebut mengalami kenaikan suhu *vegetable room*  $+20^{\circ}\text{C}$ , *fish & meat room*  $-5^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $-6^{\circ}\text{C}$  tidak dapat mencapai suhu yang telah ditentukan. Sehingga sebagian dari bahan makanan mengalami kerusakan.

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penulisan ini “apa faktor penyebab tidak normalnya suhu pada ruang pendingin bahan makanan tidak mencapai suhu yang telah di tentukan?”.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pengertian Mesin Pendingin**

Mesin pendingin adalah suatu pesawat yang dapat mendinginkan ruangan dan mengawetkan bahan-bahan makanan, agar tidak terjadi pembusukan yang lebih awal, mendinginkan ruang

akomodasi, dan ruang muat di kapal seperti kapal yang membawa bahan makanan.

Menurut Suparwo (2002), timbulnya dingin di dalam ruang pendingin akibat adanya perubahan panas, mesin-mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam ruang mesin-mesin pendingin itu sendiri, sehingga suhu dalam ruang pendingin turun/dingin.

#### B. Pembagian Mesin Pendingin

Menurut Nurdin Harahap (1997) mesin pendingin dapat dibagi dengan dua sistem pendingin yaitu :

##### 1. Berdasarkan cara pendingin

###### Sistem Langsung (*Direct System*)

Dimana coil pendingin yang berisi bahan pendingin langsung mendinginkan ruangan (*freon insalation*).

###### Sistem Tidak Langsung (*Indirect System*)

Sistem pendinginan dimana evaporator dalam penguapan refrigerantnya, mengambil panas tidak dilakukan langsung terhadap yang akan didinginkan melainkan mengambil panas dari refrigerant sekunder (brine) yang kemudian brine dingin yang akan mendinginkan bahan / ruangan yang dikehendaki.

##### 2. Berdasarkan cara sirkulasi, maka pendingin terdiri dari, Sistem kompresi di kapal-kapal dan sistem absorpsi dirumah-rumah tangga di darat.

#### C. Komponen utama mesin pendingin adalah compressor, kondensor, evaporator, dan katup expansion.

Menurut Suparwo Sp (2002), apendansi atau alat bantu pada mesin pendingin guna menunjang kelancaran pengoperasian dan fungsinya masing-masing :

##### 1. Oil Separator berfungsi sebagai pemisah minyak dan freon kemudian minyak kembali ke carter kompressor.

2. Receiver sebagai tempat penampung atau mengumpulkan media atau zat pendingin.
3. Gelas penduga berfungsi untuk mengontrol jumlah media pendingin pada cairan freon yang ada dalam sistem.
4. *Dehydrator* atau *drayer* berfungsi sebagai alat yang dapat menyerap uap / air, di dalam drayer terdapat *silicagel* atau diisikan bahan pengering (*dessicant*) dan kawat saringan maka dapat menyerap dan menyaring uap air, asam, kotoran dan benda lain yang tidak diperlukan pada sistem.
5. Thermostat berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan kompressor berdasarkan pengaturan.
6. Presostar berfungsi untuk menghidupkan / mematikan kompressor berdasarkan tekanan pada sisi isap, tekanan pada pipa buang dan tekanan minyak lumas.
7. Pipa Perata Tekanan berfungsi untuk meratakan tekanan zat pendingin yang keluar dari evaporator.
8. Pipa pengisian berfungsi untuk mengisi / membuat zat pendingin dari dalam Sistem.
9. Katup Selenoid berfungsi untuk menghentikan aliran cairan bahan pendingin mencapai batas terendah dan akan membuka suhu ruangan pendingin menjadi batas tertinggi. Selenoid sederhana yang bekerja dengan tenaga listrik terdiri dari lilitan (*coil*) kawat tembaga (*cooper wire*) dan inti besi atau armature (kadang-kadang dinamakan *plunger*) dipasang kedalam pusat medan lilitan didalamnya dilengkapi dengan batangnya (*valve stem*) serta dudukan katup. Bila lilitan mendapat aliran listrik maka timbullah medan magnet yang mampu mengangkat katup.

Bekerjasama dengan thermostat, katup ini digunakan untuk mengatur ruang pendingin, dengan jalan menghentikan aliran refrigerant cair yang menuju katup ekspansi ruangan yang telah

cukup suhunya, dan membuka kembali (mengalirkan kembali refrigerant saat suhu ruangan harus didinginkan kembali.

Katup ini ada dua jenis yaitu:

- a. Selenoid yang bekerja langsung (*direct acting solenoid valve*).
- b. Selenoid yang bekerja tak langsung (*pilot operated solenoid valve*)

### **3. METODE PENELITIAN**

Waktu pelaksanaan penelitian mulai dari tanggal 01 Oktober 2017 sampai dengan tanggal 01 November 2018. di kapal MT. Project Link .

Adapun sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder.

Adapun teknik dan prosedur pengumpulan data adalah metode survey (observasi), yaitu suatu cara untuk menapatkan data melalui pemantauan ke unit-unit sasaran penelitian, serta metode penelitian pustaka (*library research*) yaitu melalui *study* kepustakaan, literatur yang ada kaitannya dengan masalah ini baik melalui buku-buku, laporan penelitian, artikel, dan lain-lain. Metode penelitian ini harus mencakup semua aspek yang berkaitan tentang judul yang diangkat dan dapat di implementasikan di obyek penelitian.

### **4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Analisis Penelitian**

Kurang normalnya mesin pendingin bahan makanan, disebabkan oleh beberapa faktor. Berdasarkan pengamatan dan hasil penelitian serta data-data yang ditemukan, maka dapat dibahas mengenai “Apa yang menyebabkan kurang normalnya temperatur pada mesin pendingin bahan makanan”. Gangguan-gangguan tersebut yaitu :

## 1. Terjadinya kebocoran pada sistem pendingin

Suatu instalasi mesin pendingin yang sedang beroperasi tidak akan berkurang *freon*-nya bila tidak terjadi kebocoran, sehingga untuk menambah *freon* ke dalam sistem maka kebocoran harus terlebih dahulu ditanggulangi.

Diketahui bahwa sistem pendingin mengalami kekurangan bahan pendingin, hal ini disebabkan karena adanya kebocoran pada instalasi pendingin yang akan menyebabkan berkurangnya *freon* yang bersirkulasi di dalam sistem.

Hal ini dapat terjadi pada kompressor, katup-katup, sambungan pipa, kondensor dan receiver. Dimana refrigerant yang bersirkulasi dalam sistem mempunyai tekanan lebih tinggi dari pada tekanan atmosfer. Maka apabila terjadi kebocoran pada media pendingin (*freon*) tersebut akan keluar. Sehingga kebocoran yang tidak diketahui menyebabkan *freon* semakin lama semakin berkurang dan mengakibatkan temperatur pendingin bahan makanan meningkat.

## 2. Tidak maksimalnya penyerapan panas pada kondensor.

Salah satu syarat agar Freon dapat di ekspansikan dan diuapkan dengan baik pada evaporator adalah Freon harus dalam bentuk cair. Untuk mendapatkan Freon dalam bentuk cair, maka Freon yang dalam bentuk gas hasil dari kerja compressor harus dirubah wujudnya menjadi cair yang memiliki tekanan tinggi. Proses perubahan wujud dari gas menjadi cair adalah disebut proses kondensasi. Agar proses kondensasi dapat maksimal, hal yang harus terpenuhi adalah kapasitas dari air pendinginnya. Apabila proses kondensasinya terganggu juga akan sangat berpengaruh sekali pada suhu ruang pendingin, juga akan menimbulkan dampak yang dapat dijadikan indikasi.

### 3. Terjadinya penyumbatan pada katup *Expansion Valve*.

Penyumbatan yang terjadi pada katup ekspansi akan mengakibatkan proses pendinginan pada mesin pendingin berkurang, dengan adanya penyumbatan tersebut maka *freon* yang masuk ke evaporator akan berkurang sehingga temperatur pada ruang pendingin bahan makanan akan naik.

## B. Pembahasan Masalah

### 1. Kurangnya media pendingin didalam sistem disebabkan oleh adanya kebocoran pada instalasi.

Setelah menganalisa instalasi mesin pendingin, yang menyebabkan temperatur di ruang pendingin kurang normal karena adanya kebocoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan. Dan untuk mencari atau mengetahui letak suatu kebocoran dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

#### a. Mencari Lokasi Kebocoran

Dalam mencari lokasi kebocoran tersebut, dilakukan dengan dua cara yang digunakan di kapal MT Project Link yaitu :

##### 1) Busa Sabun

Cara mencari kebocoran yang paling murah, mudah dan praktis yaitu dengan busa sabun, tetapi busa sabun hanya dapat dipakai untuk mencari kebocoran yang besar dan pada tempat yang mudah dilihat dengan mata dan dapat dicapai oleh tangan. Caranya, Oleskan busa sabun dengan kuas pada tempat-tempat dimana kemungkinan ada kebocoran dan pada semua sambungan-sambungan pipa, lalu tunggulah beberapa saat sampai timbul gelembung-gelembung dari gas yang bocor. Memakai air sabun harus pada bagian yang ada tekanannya.

## 2) Nyala Api (*Halide Torch*)

Suatu alat untuk mencari kebocoran dengan memakai bahan bakar gas jenis acetylene. Dari perubahan warna nyala apinya, kebocoran dapat diketahui. Jika ada kebocoran maka warna api *halide torch* akan berubah menjadi kehijau-hijauan. Penggunaan *halide torch* yaitu dengan cara meletakkan sedekat mungkin pada bagian yang sedang dicari kebocorannya, tetapi tidak menempel karena apabila ujung dari *halide torch* seluruhnya menempel pada pipa maka nyala api akan padam.

Karena kebocoran yang sangat besar, pemeriksaan dengan *halide torch* menjadi sukar, harus ditunggu sampai media pendingin yang bocor habis tertiup udara atau menggunakan alat lain untuk mencari kebocorannya.

### b. Mengatasi Kebocoran

Setelah menemukan lokasi kebocoran maka langkah-langkah selanjutnya adalah mengatasi masalah tersebut yang bisa dilakukan dengan beberapa cara

### c. Penambahan Media Pendingin *Freon* Pada Sistem

Dengan adanya kebocoran dalam sistem, maka jumlah *freon* pun akan berkurang, karena *freon* akan keluar dari sistem. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan pengisian *freon* kembali kedalam sistem. Pengisian *freon* dapat dilakukan melalui sesudah kondensor dan sebelum drayer.

Sebelum melakukan pengisian *freon*, perlu dilakukan beberapa langkah-langkah sebagai berikut :

#### 1) Mempersiapkan Botol *Freon*

Hal ini dilakukan untuk memperlancar proses pengisian masuk ke dalam sistem, diantaranya :

- a) Ambil botol berisikan *freon*, kemudian digantung dengan posisi terbalik pada timbangan.
  - b) Catat berapa banyak jumlah *freon* yang ada di dalam botol tersebut sebelum digunakan. Hal ini dapat dilakukan dengan melihat berat dari botol tersebut dari timbangan.
  - c) Pasang selang penghubung dari botol *freon* dengan *nipple* pengisian yang letaknya sebelum drayer.
  - d) Buang udara (*purging*) yang ada dalam pipa penghubung dengan mengendorkan *nipple* pengisian yang ada sebelum drayer dengan membukanya beberapa putaran.
- 2) Buka katup yang ada pada botol *freon* tersebut Mengisi *Freon* Setelah langkah-langkah persiapan di atas dilakukan, pengisian *freon* dapat dimulai secara bertahap :
- a) Tutup katup setelah kondensor dan sebelum drayer.
  - b) Jalankan kompresor hingga terjadi kehampaan (vacum) pada sistem.
  - c) Buka katup pengisian sebelum drayer.

Karena terjadinya kehampaan pada kompresor, maka *freon* tersebut akan mengisap masuk yang kemudian ditekan menuju kondensor untuk dirubah menjadi cairan, lalu *freon* tersebut ditampung dalam *receiver*. Banyaknya *freon* yang telah masuk ke dalam sistem dapat diketahui dengan membandingkan berat *freon* ditimbang pada saat pertama kali digantung. Sedangkan untuk memastikan jumlah dari *refrigerant* tersebut tidak melewati batas normalnya, dapat dilihat jelas pada gelas duga yang ada pada *receiver*.

## 5. PENUTUP

### A. Kesimpulan

1. Kurangnya media pendingin (*freon*) yang mengalir dalam sistem yang disebabkan oleh terjadinya kebocoran pada sambungan pipa sistem pendingin bahan makanan.
2. Tidak maksimalnya penyerapan panas pada Kondensor yang disebabkan oleh pipa pipa kondensor yang buntu.
3. Terjadinya penyumbatan saringan/*filter expansion valve* disebabkan karena adanya kotoran-kotoran yang tidak dapat disaring lagi oleh *silicagel drayer*.

### B. Saran

1. Untuk mengatasi kebocoran pada pipa tersebut maka dilakukan dengan pergantian pipa yang baru cara ini dipilih karena dapat bertahan lama dibandingkan dengan melakukan perbaikan pada pipa-pipa.
2. Membersihkan komponen kondensor secara berkala.
3. Sebaiknya penggantian *silicagel drayer* lebih diperhatikan sesuai jam kerjanya, agar kotoran dan uap air yang ikut dalam *freon* dapat tersaring dengan sempurna sehingga sirkulasi *freon* di dalam sistem pendingin bahan makanan tetap dalam keadaan normal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Harahap Nurdin, (1999). *Permesinan Bantu*, Corps Perwira Pelayaran Besar (BP2IP)" Jakarta utara
- [2]. Wiranto Arismunandar/ Heizo Saito, (2002). *Penyegaran Udara (Refrigerasi & Mesin Refrigerasi)*
- [3]. Daryanto. (2002). *Teknik Pendinginan (AC, FREEZER, dan KULKAS)*
- [4]. Suparwo, Sp. (2000). *Permesinan Bantu*.
- [5]. Daryanto,(1987). *Teknik Pesawat Tenaga*. Penerbit PT. Bina Aksara Jakarta.
- [6]. Veen T Van Der, (1977), *Teknik Permesinan Bantu*, Terjemahan Prof. Dr. Mr. Sutan Takdir. Penerbit PT. Triasko Madra, Jakarta.
- [7]. Hadiseputro, Mathardji, 1982, *Ketel Uap 1, Ujung Pandang, BPLP Ujung Pandang*

