

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



MAKALAH

**PERAWATAN MESIN PENDINGIN MAKANAN UNTUK
MENGHINDARI KERUSAKAN BAHAN MAKANAN DI
KAPAL MT. PARIGI.**

Oleh :

DENNY KRESNO M

NIS. 01476 / T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2019

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



MAKALAH

**PERAWATAN MESIN PENDINGIN MAKANAN UNTUK
KELANCARAN PENGOPERASIAN DI KAPAL MT.PARIGI**

**Di Ajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut I**

Oleh :

DENNY KRESNO M

NIS. 01476 / T-I

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA
2019**

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : DENNY KRESNO M
NIS : 01476/T-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PERAWATAN MESIN PENDINGIN MAKANAN
UNTUK KELANCARAN PENGOPERASIAN DI
KAPAL MT.PARIGI.

Pembimbing Materi

AN. Pramono SH, MM

Jakarta, 15 April 2019

Pembimbing Penulisan

Dra. Puji Reknati Mpd

Pembina (IV/a)

NIP.19580828 198503 2 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19720901 200502 1 001

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : DENNY KRESNO M
NIS : 01476/T-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PERAWATAN MESIN PENDINGIN MAKANAN
UNTUK KELANCARAN PENGOPERASIAN DI
KAPAL MT.PARIGI.

Pembimbing Materi

AN. Pramono SH, MM

Jakarta, 15 April 2019

Pembimbing Penulisan

Dra. Puji Reknati Mpd

Pembina (IV/a)

NIP.19580828 198503 2 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19720901 200502 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : DENNY KRESNO M
NIS : 01476/T-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : PERAWATAN MESIN PENDINGIN MAKANAN
UNTUK KELANCARAN PENGOPERASIAN DI
KAPAL MT.PARIGI.

Penguji I

M.Hasan Habli, MM
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.19581008 199808 1 001

Penguji II

Winarto Edi Permana

Pembina (IV/a)
NIP.19660726 199808 1 001

Penguji III

Laila Puspitasari A.M.Pd.
PenataMudaTk I (III/b)
NIP.19830801 200912 2 004

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

MT.Parigi adalah kapal tanker milik Pertamina shipping dengan alur pelayaran yang panjang yaitu seluruh Indonesia. Oleh karena, selama kapal melakukan pelayaran, persediaan bahan makanan di atas kapal harus tetap terjaga kualitasnya. Untuk menunjang kelancaran dalam pelayaran dan operasional kapal maka diperlukan sejumlah perbekalan yang cukup guna memenuhi kebutuhan seluruh ABK selama dalam pelayaran. Bahan makanan yang dibutuhkan bervariasi mulai dari bahan makanan kering, basah, bahan makanan yang mudah busuk dan tahan lama. Mengingat dibutuhkannya bahan makanan yang selalu bermutu baik, maka bahan makanan harus disimpan dalam suatu ruangan pendingin, agar mutu bahan makanan tetap terjaga dan dapat bertahan lama serta memenuhi standar gizi.

Waktu pelayaran yang lama dibutuhkan adanya persediaan makanan yang cukup. Oleh karena itu pesawat pendingin bahan makanan sangat penting peranannya sebagai penunjang kelancaran operasional kapal. Bila pesawat pendingin mengalami masalah atau terjadi kerusakan, akan mengakibatkan pesawat pendingin bahan makanan tidak dapat bekerja secara optimal dalam mendinginkan ruangan penyimpanan makanan. Akibatnya bahan makanan bisa menjadi rusak yang dapat menyebabkan makanan menjadi busuk. Bahan makanan tidak dapat diolah lagi dan akhirnya dibuang. Dampaknya kapal akan kekurangan persediaan bahan makanan, sementara kapal masih berpatroli atau masih berada ditengah laut dalam beberapa hari. Dampak lainnya terjadi pemborosan biaya operasional kapal, karena bahan makanan yang telah dibeli dan disimpan di ruangan pendingin sudah rusak yang pada akhirnya dibuang percuma.

Pesawat pendingin bahan makanan adalah pesawat bantu yang ada di atas kapal yang berfungsi mendinginkan ruang penyimpanan bahan makanan, agar bahan makanan tersebut tidak mengalami kerusakan yang dapat menyebabkan terjadinya pembusukan. Karena pada suhu yang rendah bakteri tidak dapat hidup dan berkembang biak sehingga proses pembusukan bahan makanan dapat dicegah. Dengan demikian persediaan bahan makanan di atas kapal tidak terpenuhi. Akibat kebutuhan makanan yang tidak terpenuhi, maka terjadi penurunan kinerja dari awak kapal.

Permasalahan pada pesawat pendingin bahan makanan, pernah penulis alami saat bekerja di kapal MT. Parigi sebagai *Second Engineer*. Masalah gangguan pada mesin pendingin bahan makanan adalah terjadinya penurunan kondisi dari sistem pendingin yang ditandai dengan tidak tercapainya suhu ruangan pendingin pada ruang pendingin bahan makanan dari suhu normalnya yang dikehendaki yaitu antara -10°C sampai dengan -12°C . Padahal mesin pendingin masih bekerja dan suhu ruang pendingin sudah diatur sesuai kebutuhan, akan tetapi suhu yang dicapai hanya -2°C , sehingga tidak memenuhi kriteria sesuai ketentuan di atas.

Baik dan buruknya kondisi sistem pendingin tergantung pada kelancaran proses pemindahan panas dari dalam ruangan pendingin keluar ruangan melalui perantaraan media pendingin. Proses pengambilan panas yang dilakukan oleh evaporator yang dibuang melalui kondensor bisa terjadi bila kompresor bekerja dengan baik. Jika dianalogikan kerja kompresor seperti jantung di tubuh manusia yang berfungsi sebagai pusat sirkulasi darah yang diedarkan keseluruh tubuh. Bahan pendingin diibaratkan sebagai darah dalam tubuh.

Dari pemaparan masalah di atas penulis tertarik untuk menulis makalah dengan judul “PERAWATAN PESAWAT PENDINGIN MAKANAN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN BAHAN MAKANAN DI MT. PARIGI”.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis dapat mengidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi terkait dengan pesawat pendingin makanan di atas MT. Parigi, yaitu :

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab penulis memaparkan teori-teori dan istilah-istilah yang berhubungan dan mendukung dari pembahasan permasalahan yang akan dibahas lebih lanjut pada masalah yang bersumber dari referensi buku-buku pustaka yang terkait.

1. Perawatan

Menurut **M.S Shwarat** dan **J.S Narang** (2001:77) perawatan adalah :

Sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar fungsional dan kualitas.

Secara umum, tujuan dari dilakukannya perawatan di atas kapal antara lain sebagai berikut:

- a. Untuk memungkinkan kapal dapat beroperasi secara regular dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatannya.
- b. Untuk membantu para perwira kapal menyusun rencana dan mengatur dengan lebih baik, sehingga meningkatkan kinerja kapal dan mencapai tujuan yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.
- c. Untuk memperhatikan pekerjaan-pekerjaan yang paling mahal berkaitan dengan waktu dan material.
- d. Agar dapat melaksanakan pekerjaan secara sistematis tanpa mengabaikan hal-hal yang terkait dan melakukan pekerjaan dengan harmonis

- e. Untuk memberikan secara berkesinambungan perawatan, sehingga perwira yang baru naik dapat mengetahui apa yang telah di kerjakan dan apa lagi yang akan di kerjakan.
- f. Sebagai bahan informasi yang akan diperlukan bagi pelatihan, dan agar seseorang dapat melaksanakan tugas secara bertanggung jawab.

Maka dalam hal penulis menganalisis penelitian agar dalam hal perawatan pesawat pendingin dapat ditingkatkan.

2. Pesawat Pendingin

Menurut **Hartanto** (2005:21) pesawat pendingin merupakan alat untuk mempertahankan kesegaran bahan makanan di atas kapal, sehingga menunjang kinerja pengoperasian kapal. Prinsip kerja dari pesawat pendingin adalah merubah media pendingin dari zat cair menjadi gas. Dalam proses tersebut, dikarenakan adanya perubahan zat cair menjadi gas juga akan merubah temperatur sehingga ruangan tersebut menjadi dingin.

Pesawat pendingin tidak semata-mata bertujuan untuk mendinginkan bahan makanan, tetapi fungsi utama dari sebuah pesawat pendingin adalah melemahkan atau melumpuhkan bakteri-bakteri pembusuk yang terdapat di dalam makanan.

Refrigasi adalah produksi atau pengusahaan dan pemeliharaan tingkat suhu dari suatu bahan atau ruangan pada tingkat yang lebih rendah daripada suhu lingkungan di sekitarnya dengan cara penarikan atau penyerapan panas dari suatu bahan atau ruangan tersebut. Refrigasi dapat di katakan juga sebagai proses pemindahan panas dari suatu bahan atau ruangan ke bahan atau ruangan lainnya (**Ilyas**, 2003:56), sedangkan menurut **Hartanto** (2005:24) pendinginan atau refrigerasi adalah suatu proses penyerapan panas pada suatu benda dimana proses terjadi karena proses penguapan bahan pendingin (*refrigerant*).

Sebagai contoh nyata dari hal tersebut di atas yaitu contoh pertama jika pada saat kulit terkena tetesan alcohol atau spritus maka kulit akan terasa dingin. disebabkan karena kulit kita ditinggalkan panas yang digunakan untuk proses penguapan alcohol atau spritus. Contoh kedua yaitu jika kita merasan dingin

saat berada di ruangan pendingin, mengapa hal terjadi ? jawabnya adalah rasa dingin yang kita alami saat berada di ruangan pendingin disebabkan hilangnya panas tubuh kita ke suatu ruangan yang lebih dingin (yaitu ruangan yang panasnya pun diperlukan untuk proses penguapan sistem pendingin).

Menurut **Ilyas** (2003:48) dalam buku Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan, bahwa refrigerasi dapat dikatakan juga sebagai proses pemindahan panas dari suatu bahan atau ruangan ke bahan atau ruangan lainnya. Refrigerasi memanfaatkan sifat panas dari bahan refrigerant selagi bahan itu berubah keadaan dari bentuk cairan menjadi bentuk gas atau uap dan sebaliknya dari gas kembali menjadi cairan. Sedangkan menurut **Hartono** (2005:36) dalam bukunya Teknik Mesin Pendingin, menyebutkan pendinginan atau refrigerasi adalah suatu proses penyerapan panas pada suatu benda dimana proses terjadi karena proses penguapan bahan pendingin (*refrigerant*).

Baik dan buruknya kondisi system mesin pendingin tergantung pada kelancaran proses pemindahan panas dari dalam ruangan pendingin keluar ruangan melalui perantaraan media pendingin. Proses pengambilan panas yang dilakukan oleh *evaporator* dan dibuang melalui kondensor bisa terjadi kompresor bekerja dengan baik. Prinsip kerja dari system pendingin adalah memindahkan panas atau menyerap panas dari suatu ruangan melalui media yang disebut dengan *refrigerant*, sehingga ruangan tersebut menjadi dingin atau temperaturnya turun sesuai yang diinginkan.

Bila didalam kompresor terjadi masalah gangguan seperti tekanan kompresinya turun, maka suhu kompresinya juga turun. Panas yang akan diserahkan ke kondensor juga berkurang sehingga proses pemindahan panas dari ruangan pendingin ke *evaporator* akan berkurang. Sehingga suhu di ruangan pendingin tidak tercapai seperti yang diharapkan.

3. Prinsip Dasar Refrigerasi

Prinsip kerja pesawat pendingin adalah memindahkan panas dari suatu tempat/bahan yang temperaturnya lebih rendah ke tempat atau bahan yang temperaturnya lebih tinggi. Pendinginan adalah usaha untuk mencapai temperatur lebih rendah dari temperatur sekitarnya (**E.Karyanto**, 2009:36)

a. Gambaran Umum Refrigerasi

Prinsip dasar dari *refrigerasi* mekanik adalah proses penyerapan panas dari dalam suatu ruangan berinsulasi tertutup kedap, lalu memindahkan serta menyerap panas keluar dari ruangan tersebut. Proses merefrigerasi ruangan tersebut perlu tenaga atau energi. Energi yang paling cocok untuk refrigerasi adalah tenaga listrik yang berfungsi untuk menggerakkan kompresor pada sistem *refrigerasi* (Ilyas, 2003:59).

b. Proses yang Berlangsung Dalam Sistem Refrigerasi

Dalam suatu sistem *refrigerasi*, berlangsung beberapa proses fisik yang sederhana. Jika ditinjau dari segi termodinamika, seluruh proses perubahan itu melibatkan tenaga panas, yang dikelompokkan atas panas laten penguapan, panas laten pengembunan dan lain sebagainya. Menurut Ilyas (2003:59), suatu siklus *refrigerasi* secara berurutan berawal dari proses pemampatan (kompresi), proses pengembunan (kondensasi), proses pemuain dan berakhir pada proses penguapan (*evaporator*). Prinsip kerjanya dapat dilihat pada gambar diagram.

Satu siklus *refrigerasi* kompresi uap adalah sebagai berikut:

1) Proses Pemampatan

Refrigerant yang mempunyai suhu dan tekanan rendah yang berasal dari proses penguapan dimampatkan atau dikompresikan oleh kompresor menjadi uap bersuhu dan bertekanan tinggi agar kemudian mudah diembunkan, uap kembali menjadi cairan di dalam kondensor.

Proses dimulai ketika *refrigerant*, meninggalkan *evaporator*. *Refrigerant* masuk ke dalam kompresor melalui pipa masuk kompresor (*inlet*). *Refrigerant* tersebut berwujud gas, suhu dan tekanannya rendah. *Refrigerant* masuk melalui katup isap pada saat torak kompresor bergerak ke bawah, dan pada saat torak bergerak keatas katup isap tertutup, *refrigerant* yang ada di dalam silinder mengalami kompresi, tekanan dan suhu meningkat. Kemudian katup tekan terbuka dan *refrigerant* dialirkan ke kondensor.

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Pesawat pendingin adalah alat pendingin ruangan yang dipergunakan untuk mendinginkan ruangan penyimpanan bahan makanan diatas kapal. Untuk mempertahankan suhu ruangan agar sesuai dengan yang diinginkan maka harus dilaksanakan perawatan untuk menjaga kondisi pesawat pendingin tersebut agar dapat bekerja dengan baik.

Masalah pesawat pendingin yang alami di atas kapal MT. Parigi sebagai berikut :

1. Pada 21 Agustus 2018 terjadi masalah pada instalasi pesawat pendingin bahan makanan di kapal, yaitu penurunan kinerja dari sistim yang ditandai dengan tidak tercapainya suhu ruangan pendingin yang dikehendaki pada ruangan pendingin bahan makanan. Jika dalam keadaan normal, termperatur berkisar -10°C sampai -12 °C, tapi pada kenyataannya suhu ruangan pendingin hanya -2 °C.

Sebelum melaporkan masalah yang terjadi di atas kapal, crew mesin sudah melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengecek pipa kapiler dengan busa sabun untuk mengetahui ada tidaknya kebocoran di dalam jalur pipa kapiler.
- b. Mengecek tekanan Freon di *suction line* sesuai dengan standar table panduan untuk Freon R404a adalah 40 Psi.
- c. Membersihkan *evaporator* dan mengecek *elektro motor fan evaporator*.
- d. Menjalankan kompresor secara normal dan diamati tidak ada masalah di bagian kompresor.

Sebelum kejadian kurangnya suhu pendinginan ruangan bahan makanan ini, bermula dari dibukanya *blower ventilasi central air conditioner* di seluruh ruangan kamar security, dimana dia mengeluhkan rasa panas di kamarnya dikarenakan pada saat itu sedang musin panas.

Akibat dibukanya seluruh ventilasi *central air conditioner* di seluruh ruangan kamar menyebabkan kurangnya suplai udara ke ruangan *freezer*, sehingga membuat kompresor bekerja lebih lama dan membuat ruangan di sekitar *freezer* berubah panas.

2. Pada tanggal 22 Agustus 2018 terjadi penurunan kinerja pesawat pendingin yang ditandai dengan tidak optimalnya pendinginan ruangan bahan makanan. Permasalahan tersebut ditandai dengan kenaikan suhu pendingin, padahal sistim pesawat pendingin tetap bekerja dan sebagian makanan mengalami kerusakan. Sehari sebelumnya yaitu pada tanggal 21 Agustus 2018 *chief engineer* telah mengirimkan email ke kantor agar dikirim *technician* untuk mengecek lebih detail permasalahan di *freezer* ini.

Crew mesin dan *technician* melakukan pemeriksaan terhadap permasalahan pada pesawat pendingin dalam kurun waktu sejak timbulnya masalah gangguan pada instalasi pesawat pendingin secara seksama. Pengecekan pertama dilakukan pada jalur pipa kapiler yang melewati air pendingin tepatnya kondensor, dikarenakan pada pipa kapiler tersebut sering diberi air sebagai media tambahan untuk mendinginkan pipa kapiler sehingga kekuatan bahan pipa tersebut cepat rapuh. Dan dikarenakan posisinya berada di atas kondensor dan tertutupi membuat pipa kapiler tidak dapat terkontrol (kurang terawat).

Pada sistim pendingin yang bekerja normal maka kompresor akan berhenti bekerja bila temperatur ruangan yang dikehendaki telah tercapai. Jika pada sistem tidak bekerja dengan baik / ada kebocoran maka membuat sistem bekerja secara tidak optimal. Hal ini tentu harus dihindari dan tidak boleh dibiarkan terlalu lama karena dapat menyebabkan menurunnya kualitas bahan makanan yang berada dalam ruangan pendinginan tersebut dan bahkan bisa menyebabkan kerusakan yang lebih buruk terhadap bahan makanan untuk perbekalan di kapal selama kapal melakukan kegiatan patroli. Hal akan mengakibatkan terganggunya operasional kapal secara keseluruhan.

Berdasarkan pada masalah utama yang telah dibahas sebelumnya bahwa kinerja pesawat pendingin menurun dapat disebabkan oleh kurangnya tekanan kompresi pada kompresor karena diakibatkan oleh bocornya pipa kapiler dan kurangnya pendinginan pada kondensor.

B. ANALISIS DATA

Berdasarkan deskripsi data di atas, didapatkan pada pesawat pendingin di kapal MT. Parigi, mengenai kurangnya pendingin (freon) pada kondensor sehingga mengakibatkan suhu temperatur di dalam ruangan gandum menjadi panas, disebabkan oleh :

1. Kurangnya media Pendingin (freon) pada Kondensor

Kondensor seperti namanya adalah alat untuk membuat kondensasi refrigerant gas dari kompresor dengan suhu tinggi dan tekanan tinggi. Refrigeran di dalam kondensor dapat mengeluarkan kalor yang diserap dari evaporator dan panas yang ditambahkan oleh kompresor. Kondensor ditempatkan antara kompresor dan katup ekspansi, jadi pada sisi tekanan tinggi dari sistem. Kondensor ditempatkan di luar ruangan yang sedang didinginkan, agar dapat membuang panasnya ke luar kepada media pendinginnya. Pemilihan jenis dan ukuran kondensor untuk suatu sistem, terutama didasarkan pada yang lebih ekonomis, seperti: harga dari kondensor, jumlah energi yang diperlukan juga harus diperhitungkan.

Kondensor berfungsi untuk membuang kalor keluar ruangan dari media yang sedang didinginkan, dan mengubah fasa refrigeran dari gas menjadi cair. Udara yang mendinginkan kondensor dapat mengalir karena aliran udara yang ditiupkan oleh elektro motor fan. Dikarenakan ruangan *freezer* area sempit maka kondensor di atas kapal MT. Parigi pendinginnya menggunakan elektro motor fan. Elektro motor fan dapat meniupkan udara ke dalam kondensator dalam jumlah yang lebih besar sehingga kapasitas untuk pendinginan kondensor bertambah. Kondensor berpendingin udara yang mendinginkan pesawat pendingin dikenal sebagai kondensor berpendingin udara konveksi paksa.

Kurangnya udara pendingin yang mendinginkan kondensor pada pesawat pendingin makanan di atas MT. Parigi disebabkan :

Kurangnya udara pendingin di kondensor.

- a. Panasnya suhu udara dan temperatur di sekitar Indonesia tengah, terutama daerah pengeboran minyak lepas pantai Kodeko yang membuat temperatur di dalam kapal dan ruangan *freezer* dan sekitarnya menjadi panas. Ditambah kurangnya suplai udara pendingin dari ventilasi blower central air conditioner dimana suplai pendinginannya telah terbagi. Hal membuat kompresor dan kondensor elektromotor fan bekerja lebih lama untuk mendinginkan ruangan pendingin bahan makanan seperti yang biasa dikehendaki musim panas seperti ini biasanya dialami oleh crew kapal antara bulan April sampai Oktober atau biasanya disebut *Summer Season*.
- b. Dikarenakan ruangan berdekatan dengan ruang bahan makanan kering dan tempatnya sangat sempit, membuat kerja elektro motor fan kondensor menjadi lama dan membuat kisi-kisi kondensor cepat kotor dan berdebu. Dikarenakan oleh tiupan elektro motor fan kondensor yang melewati kisi-kisi kondensor, dimana udara yang ditiupkan elektro motor fan tersebut dari udara sekitar ruangan *freezer*. Untuk itu perlu dilakukannya perawatan dan pengecekan kondensor dan sekitarnya.

Electromotor fan adalah jenis motor listrik yang berfungsi sebagai kipas untuk mengalirkan udara dan menciptakan udara dari luar menuju ke kondensor. Aliran udara yang diciptakan oleh kipas elektrik, akan melewati beberapa komponen seperti pipa kapiler kondensor dan kisi-kisi kondensor. Fungsi dari electromotor fan kondensor adalah ;

- 1) Menjaga suhu sistem pendingin sesuai suhu kerja pesawat pendingin.
- 2) Mendinginkan kondensor sesuai dengan suhu yang diatur.
- 3) Meringankan beban pesawat pendingin agar bekerja lebih efisien.

Kinerja electromotor fan yang tidak optimal menyebabkan pendingin pada kondensor tidak maksimal / tidak sesuai suhu yang diinginkan seperti yang telah dijelaskan di atas. Oleh karena itu, perlu dilakukan perawatan secara berkala terhadap electromotor fan tersebut.

2. Terjadi Kebocoran Pada Pipa Kapiler

Pipa kapiler adalah suatu pipa pada pesawat pendingin yang mempunyai diameter kecil. Kurangnya pendinginan pada pesawat pendingin biasanya jumpai dengan adanya kebocoran pada pipa kapiler atau pada sambungan pipa kapiler.

Ketika gas Freon pada pipa pengubah dan pipa pengubah panas menjadi bertekanan tinggi, namun pada saat masuk ke pipa penghisap akan mengalir ke motor listrik atau ke dinamo. Demikian putaran gas Freon yang terus menerus disaat mesin hidup dan sebelum otomatis memutus kontak.

Pipa kapiler berfungsi untuk menurunkan tekanan dan mengukur cairan refrigerant (udara refrigerant) yang merayap dari pipa-pipa kondensor, namun sebelum gas referigeran merayap ke pipa-pipa kapiler harus melewati alat yang disebut dengan *dryer staint*, yakni saringan gas yang sudah terpasang oleh pabrik pesawat pendingin di pipa kapiler.

Fungsi dari alat tersebut adalah menyaring dan menyerap debu yang akan masuk ke ruang pipa berikutnya (kapiler dan evaporator). Bentuk dari alat berupa tabung kecil dengan diameter antara 6 - 8 cm, sedangkan panjangnya tidak kurang dari 10-12 cm.

Pipa kapiler dibuat dari pipa tembaga dengan lubang dalam yang sangat kecil. Panjang dan lubang pipa kapiler dapat mengontrol jumlah refrigeran yang mengalir ke evaporator. Kelemahan dari pipa kapiler yaitu tidak sensitif terhadap perubahan beban di *evaporator* dan jumlah bahan pendingin (*refrigerant*) yang diisikan dalam sistem harus diperhitungkan.

Maka dari setiap pengisian Freon R404a di *Suction line*, kompresor harus selalu mengikuti standar table yang ditentukan dari Freon R404a dan menggunakan alat pressure gauge untuk melihat berapa banyaknya Freon yang masuk agar tidak berlebihan atau kekurangan yang mengakibatkan beratnya kerja kompresor.

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, bahwa penyebab kebocoran pada pipa kapiler yaitu tidak terawat (tidak diperiksa) menyebabkan kebocoran pada pipa kapiler tersebut. Akibat kebocoran pada pipa kapiler sehingga Freon tidak dapat dialirkan ke evaporator dengan maksimal.