BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Air conditioner (AC) merupakan suatu rangkaian atau system diatas kapal yang berfungsi untuk menurunkan suhu atau temperature ruangan dengan jalan menyerap suhu panas ruangan itu sendiri. Pengunaan air conditioner (AC) sangat penting pengunaanya diatas kapal,hal ini berhubungan dengan kenyamanan kru kapal dan untuk mendinginkan kompone listrik pada main board panel.

Sering kali diatas kapal pengunaan air conditioner kurang maksimal hal ini disebabkan oleh suhu yang dihasilkan air conditioner kurang dingin,tentu saja berdampak pada kegiatan diatas kapal seperti ketidaknyamanan kru kapal karena suhu yang panas diruangan, hal ini diakibatkan oleh banyak penyebab maka dari pendahuluan ini penulis menemukan rumusan masalah yang akan dibahas nantinya.

Seperti pengalaman yang pernah dialami oleh penulis yaitu pada saat diatas kapal suhu kamar sangat panas dikarenakan yang terasa hanya hembusan angin blower saja, hal itu sudah berulang kali di koordinasikan dengan electrician dan sudah dilakukan perawatan seperti membersihkan condenser ac, membersihkan evaporator ac,menambah cairan refrigerant tetapi tetap saja suhu masih panas sampai akhirnya hal ini dibiarkan saja oleh electrician. Dengan berdasarkan pengalaman diatas penulis menentukan judul

“ANALISA GANGGUAN PADA MESIN AIR CONDITIONER TERHADAP TURUNYA SUHU RUANG DI MV. ANDHIKA KALYANI”.

B. Rumusan masalah

Kurang maksimalnya suhu ruang diatas kapal berdampak pada ketidak nyamanan aktifitas kru diatas kapal hal ini diakibatkan oleh banyak faktor maka dari itu penulis menentukan rumusan masalah sebagai berikut :

a. Faktor apa yang menyebabkan turunya suhu ruang air conditioner ?
b. Dampak yang diakibatkan oleh suhu air conditioner yang panas ?
c. Upaya apa saja untuk memaksimalkan suhu air conditioner agar tetap dingin ?

Dalam pembahasan nantinya akan dijelaskan tentang penyebab turunya suhu ruang air conditioner, dampak yang diakibatkan oleh suhu airb conditioner yang panas dan upaya yang akan dilakukan untuk memaksimalkan suhu air conditioner agar tetap dingin.

C. Tujuan penulisan

Dari judul makalah “ANALISA GANGGUAN PADA MESIN AIR CONDITIONER TERHADAP TURUNYA SUHU RUANG DI MV. ANDHIKA KALYANI”. tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

a. Untuk mengetahui faktor penyebab turunya suhu ruuang air conditioner.
b. Untuk mengetahui dampak jika suhu air conditioner panas
c. Untuk mengetahui upaya apa saja yang dapat dilakukan agar suhu air conditioner tetap dingin.

D. Sistematika penulisan

Dalam penulisan makalah ini akan dibagi menjadi 3 bab yaitu sebagai berikut :

a. BAB I Pendahuluan

Dalam bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi alasan pemilihan judul skripsi dan pentingnya judul skripsi. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti dalam penulisan skripsi. Tujuan penelitian berisi tujuan kegiatan penelitian. Sistematika penelitian berisi tentang susunan tata bagian dari skripsi dalam satu runtutan pikir.

b. BAB II Hasil Penelitian dan Pembahasan Masalah

Dalam bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian,analisa hasil penelitian dan pembahasan masalah. Gambaran umum objrk penelitian adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil penelitian yang diperoleh.

c. BAB III Penutup

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini,maka akan ditarik kesimpulan dari analisa dan pembahasan masalah. Dalam bab ini penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

BAB II

PEMBAHASAN MASALAH

A. Gambaran Umum

Pengertian Mesin Pendingin *air conditioning* (AC)

Mesin pendingin ***(Refrigerator)*** ialah suatu rangkaian mesin atau pesawat yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin (temperatur rendah).

Selain untuk mengawetkan makanan dan sebagai penyejuk udara di dalam ruangan, mesin pendingin juga memiliki kegunaan-kegunaan lainnya yang lebih spesifik, yaitu sebagai :

a.. Pemisahan gas-gas dari udara (Air Sparation Plant), yaitu gas N_2, O_2, dan Ar

b. Pencairan gas Amoniak (Synthetic Amonia Plant), yaitu dengan cara gas ammoniak dikondensasikan pada suhu 0^oF – 50^oF.

c. Dehumidification of air, yaitu penurunan kadar uap air di udara dan proses ini diperlukan juga oleh pabrik O_2 (Air Sparation Plant).

d. Air Conditioning (Penyejuk udara) digunakan untuk mendapatkan kesegaran udara yang nyaman sesuai kondisi udara yang dinginkan yaitu seperti : Pemakaian AC pada ruang kerja, diatas kapal penguunaan air conditioner sangat berpengaruh terhadap kenyamanan kru diatas kapal.

II. Komponen Utama *Refrigerator* adalah Sebagai berikut :

a) Kompresor

b) Kondensor

c) Pipa Kapiler / Katup Ekspansi (*Expansion Valve).*

d) Evaporator

III. Komponen dan Media Pendukung Refrigerator adalah sebagai berikut :

a) *Strainer* Atau Saringan

b) Penampung Cairan *(Receiver)*

c) Minyak Pelumas Kompresor

d) Kipas *(Fan* atau *Blower)*

e) Pengering *(Dryer)*

Pengertian komponen air conditioning (AC)

1. Kompressor

Kompresor pada refrigerator adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menaikkan tekanan refrigerant dan menyalurkan gas refrigerant ke seluruh system refrigerator. Jika dianalogikan, cara kerja kompresor Refrigerator layaknya seperti jantung di tubuh manusia. Kompresor memiliki 2 pipa, yaitu pipa hisap dan pipa tekan dan memiliki 2 daerah tekanan, yaitu tekanan rendah dan tekanan tinggi.

Jenis-jenis kompresor :

(1) Kompresi torak.

(2) Kompresor Skrup *(Screw Compressor).*

(3) Kompresor sentrifugal : Kompresor sentrifugal satu tingkat dan kompresor sentrifugal banyak tingkat.

Gambar 2. Kompresor Sekrup *(Screw Compressor)*

Kompresor pada sistem pengkondisian udara (AC) yang berdasarkan kontruksinya yaitu adalah :

1). Jenis terbuka

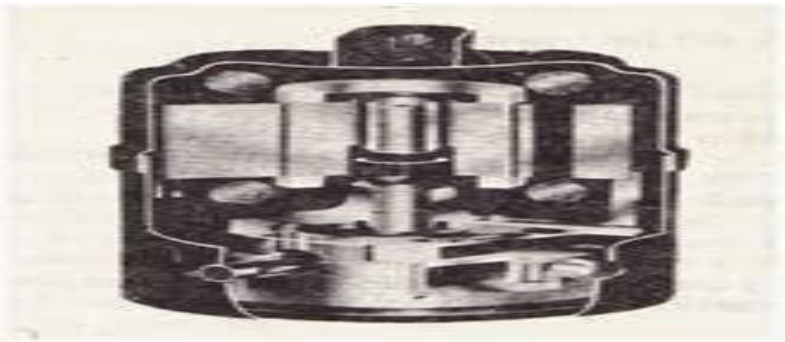
2). Jenis hermatik

3). Jenis semi hermatik

Pada kompresor hermatik rumah kompresor dibuat dari baja dengan pengerjaan las sehingga baik kompresor maupun motor listrik tak dapat diperiksa tanpa memotong rumah kompresor. Oleh karena itu komponen dari kompresor hermatik haruslah terpercaya dan dapat diandalkan.

Pada kompresor semi hermatik rumah terbuat dari besi tuang, bagian-bagian penutup dan penyambungnya masih dapat dibuka.

Kompresor hermatik biasanya dibuat untuk unit kapasitas rendah.



B. **Gambar 3. Kompresor Hermatik**

2. Kondensor.

Kondensor berfungsi sebagai alat penukar kalor, menurunkan temperatur refrigeran, dan mengubah wujud refrigeran dari bentuk gas menjadi cair. Kondensor pada AC biasanya di simpan pada luar ruangan (outdoor). Kondensor biasanya didinginkan oleh kipas (FAN), fan ini berfungsi menghembuskan panas yang di hasilkan kondensor pada saat pelepasan kalor yang di serap oleh gas refrigeran. Agar proses pelepasan kalor bisa lebih cepat, pipa kondensor didesain berliku dan dilengkapi dengan sirip.

Penggolongan jenis-jenis kondensor :

1) Kondensor tabung dan oil dengan pendinginan air.
2) Kondensor Koil dengan pendinginan udara
3) Kondensor pendinginan air

Kondensor yang digunakan pada sistem pengkondisian udara biasanya adalah jenis kondensor pendinginan udara. Kondensor ini terdiri dari koil pipa pendingin bersirip plat (pipa tembaga dengan sirip aluminium atau pipa tembaga sirip tembaga). Udara mengalir dengan arah tegak lurus pada bidang pendingin. Gas refrigran yang bertemperatur tinggi masuk kebagian atas dari koil dan secara berangsur angsur mencair dalam alirannya kebagian bawah koil.

Pada refrigerator ukuran kapasitas besar dan keperluan kapal biasanya menggunakan condenser dengan pendinginan air laut.

3. Pipa Kapiler / Katup Ekspansi (*Expansion Valve).*

Pipa kapiler merupakan komponen utama yang berfungsi menurunkan tekanan refrigeran dan mengatur aliran refrigeran menuju evaporator.

Fungsi utama pipa kapiler ini sangat vital karena menghubungkan dua bagian tekanan berbeda, yaitu tekanan tinggi dan tekanan rendah. refrigeran bertekanan tinggi sebelum melewati pipa kapiler akan di ubah atau diturunkan tekanannya. Akibat dari penurunan tekanan refrigeran menyebabkan penurunan suhu. Pada bagian inilah (pipa kapiler) refrigeran mencapai suhu terendah (terdingin). Pipa kapiler terletak antara saringan (filter) dan Evaporator.

Pada refrigerator dengan kapasitas besar dan untuk industry biasanya menggunakan katup ekspansi / ***Expantion Valve*** sebagai alat penurunan tekanan Refrigerant yang dapat diatur secara automatis. Katup ekspansi dipergunakan untuk mengekspansikan secara adiabatic cairan refrigran yang bertekanan dan temperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadan tekanan dan temperatur rendah. Disamping mengatur pemasukan refrigran sesuai dengan beban pendingin yang harus dilayani oleh evaporator sehingga diperoleh efisiensi siklus refrigrasi yang maksimal.

Penggolongan jenis-jenis katup ekspansi :

1) Katup ekspansi otomatis termostatik
2) Katup ekspansi manual
3) Katup ekspansi tekanan konstan

4. Evaporator

Evaporator berfungsi menyerap dan mengalirkan panas dari udara ke refrigeran. Akibatnya, wujud cair refrigeran setelah melewati pipa kapiler / katup ekspansi akan berubah wujud menjadi gas. Secara sederhana, evaporator bisa di katakan sebagai alat penukar panas. Udara panas

disekitar ruangan ber-AC diserap oleh evaporator dan masuk melewati sirip-sirip pipa sehingga suhu udara yang keluar dari sirip-sirip menjadi lebih rendah dari kondisi semula atau dingin. Sirkulasi udara ruangan ber-AC diatur Oleh Blower indoor. Biasanya Evaporator ditempatkan pada bagian dalam ruangan.

Penggolongan jenis-jenis evaporator :

1) Evaporator tabung dan oil
2) Evaporator tabung dan pipa dengan pendinginan air.
3) Evaporator koil dengan pendingin udara

Komponen Pendukung Refrigerator adalah Sebagai berikut :

1. ***Strainer*** **Atau Saringan**

   Strainer atau saringan berfungsi menyaring kotoran yang terbawa oleh refrigeran di dalam sistem AC ***(Refrigerator)***, Kotoran yang lolos dari saringan karena strainer rusak dapat menyebabkan penyumbatan pipa kapiler / Katup Ekspansi. Akibatnya, sirkulasi refrigeran menjadi terganggu. biasanya, kotoran yang menjadi penyumbat sistem pendingin, seperti karat dan serpihan logam.

2. **Penampung Cairan *(Receiver)***

   Penampung cairan berfungsi sebagai penampung sementara refrigeran cair bertemperatur rendah dan campuran minyak pelumas evaporator. Selain itu, ***accumulator*** berfungsi mengatur sirkulasi aliran bahan refrigeran agar bisa keluar-masuk melalui saluran isap kompresor. Untuk mencegah agar refrigeran cair tidak mengalir ke kompresor, penampung cairan mengkondisikan wujud refrigeran tetap dalam wujud gas. Sebab,

ketika wujud refrigeran berbentuk gas akan lebih mudah masuk ke dalam kompresor dan tidak merusak bagian dalam kompresor.

3. **Minyak Pelumas Kompresor**

Minyak pelumas atau oli kompresor pada sistem AC ***(Refrigerator)*** berguna untuk melumasi bagian-bagian kompresor agar tidak cepat aus karena gesekan. Selain itu, minyak pelumas berfungsi meredam panas dibagian-bagian kompresor. Sebagian kecil dari oli kompresor bercampur dengan refrigeran, kemudian ikut bersirkulasi di dalam system pendingin melewati kondensor dan evaporator. Oleh sebab itu, oli kompresor harus memiliki persyaratan khusus, yaitu bersifat melumasi, tahan terhadap temperatur kompresor yang tinggi, memiliki titik beku yang rendah, dan tidak menimbulkan efek negatif pada sifat refrigerant serta komponen AC yang dilewatinya.

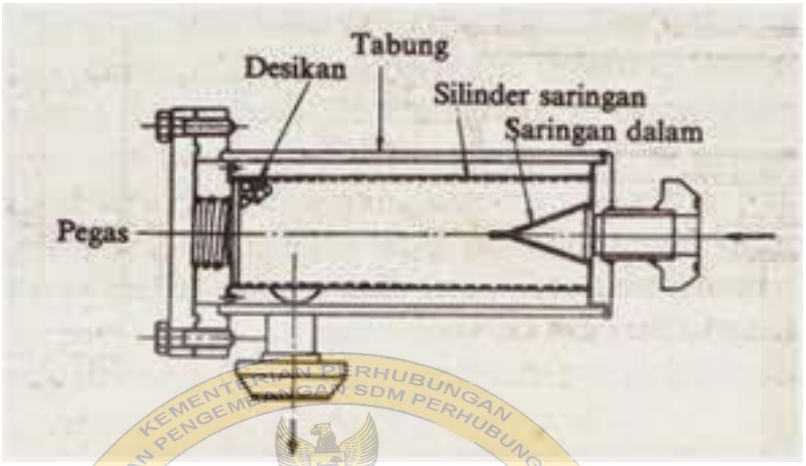
4. **Kipas *(Fan* atau *Blower)***

Pada komponen AC, ***Blower*** terletak di bagian ***indoor*** yang berfungsi menghembuskan udara dingin yang di hasilkan ***evaporator***. ***Fan*** atau kipas terletak pada bagian ***outdoor*** yang berfungsi mendinginkan refrigeran pada kondensor serta untuk membantu pelepasan panas pada kondensor.

5. **Pengering *(Dryer)***

Pengering terdiri dari sebuah silinder yang berisi desikan tersebut dibungkus supaya mudah penggantianya, tetapi juga supaya serbuk desikan yang halus tidak keluar dari pengering dan ikut serta dalam aliran refrigran. Sebagai desikan sering di gunakan saringan molekuler atau

sobabeat. Pengering juga sangat diperlukan menghilangkan uap air dari refrigran.



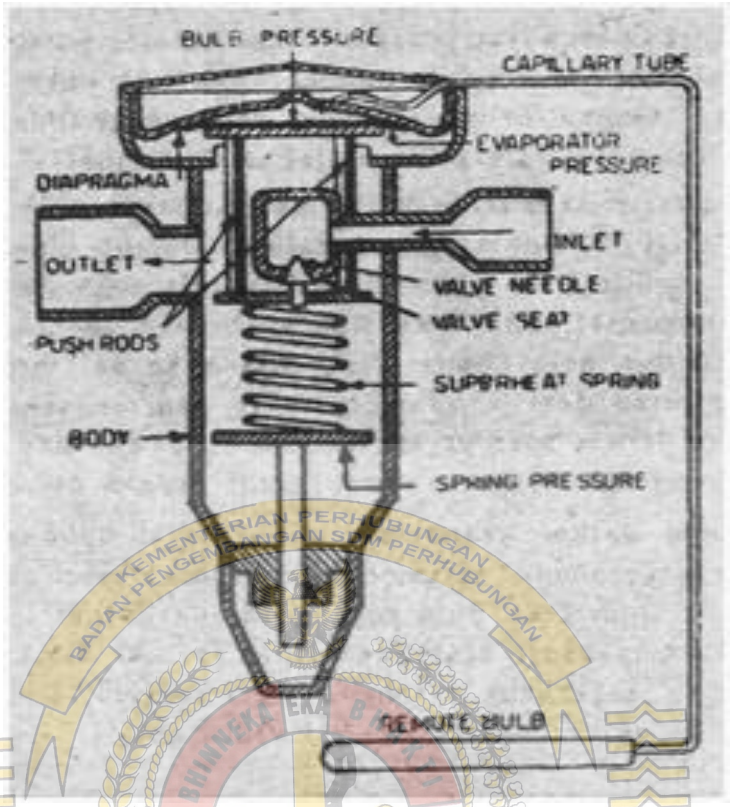
Gambar. Pengering *(Dryer)*

6. **Katup Ekspansi *(Ekspansi Valve)***

Katup ekspansi dipergunakan untuk mengekspansikan secara adiabatic cairan refrigran yang bertekanan dan temperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadan tekanan dan temperatur rendah. Disamping mengatur pemasukan refrigran sesuai dengan beban pendingin yang harus dilayani oleh evaporator sehingga diperoleh efisiensi siklus refrigrasi yang maksimal.

Penggolongan jenis-jenis katup ekspansi :

1) Katup ekspansi otomatis termostatik
2) Katup ekspansi manual
3) Katup ekspansi tekanan konstan



Gambar 12. Katup ekspansi otomatis termostatik

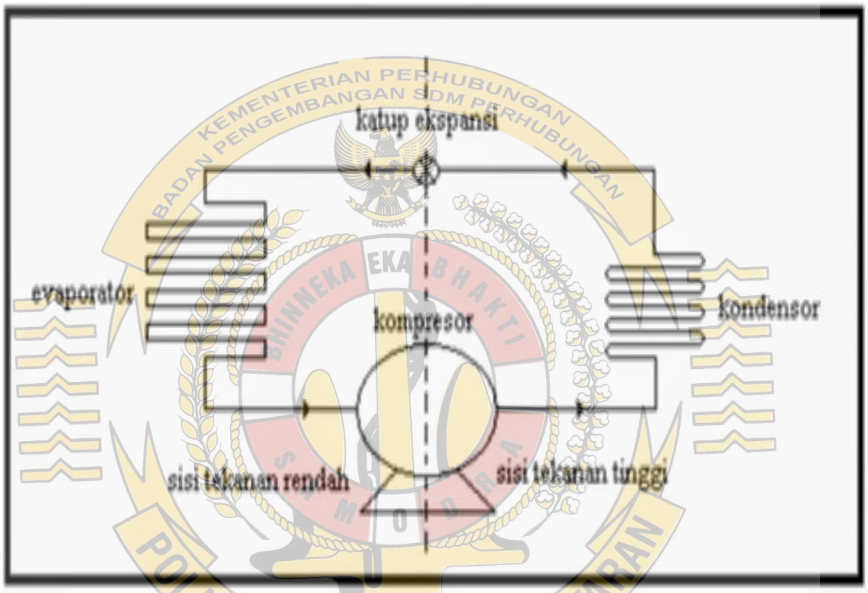
B. Cara kerja *Air Refrigerator*

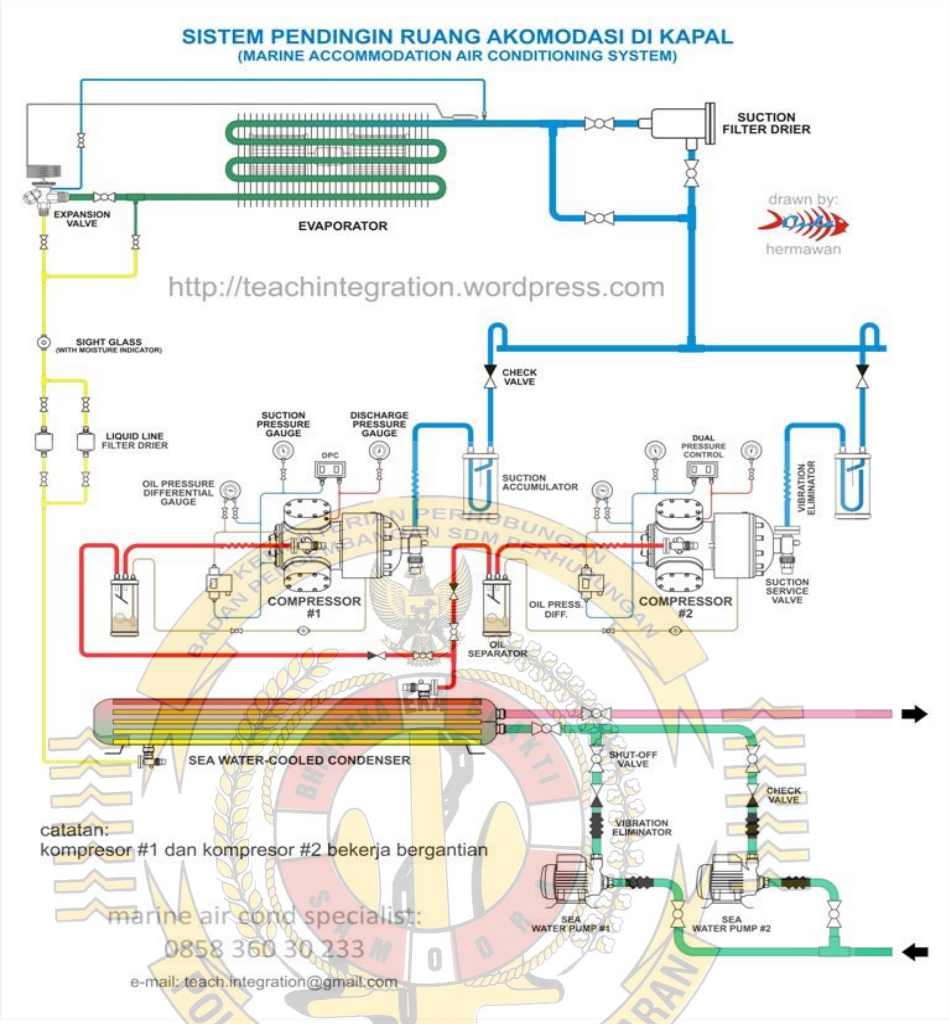
Satu siklus refrigrasi kompresi uap adalah sebagai berikut:

Pemampatan (kompresi). Uap refrigeran lewat panas bersuhu dan tekanan rendah yang berasal dari proses pengupan dimampatkan oleh kompresor menjadi uap bersuhu dan bertekanan tinggi agar kemudian mudah diembunkan, uap kembali menjadi cairan didalam kondensor.

Pengembunan (kondensasi). Proses pengembunan adalah proses pengenyahan atau pemindahan panas dari uap refrigeran bersuhu dan bertekanan tinggi hasil pemampatan kompresor ke medium pengembun di luar kondensor. Pemuaian. Pemuaian adalah proses pengaturan kesempatan bagi

refrigeran cair untuk memuai agar selanjutnya dapat menguap di evaporator. Penguapan (evaporasi), pada proses ini, refrigeran cair berada dalam pipa logam evaporator mendidih dan menguap pada suhu tetap, walaupun telah menyerap sejumlah besar panas dari lingkungan sekitarnya yang berupa zat alir dan pangan dalam ruangan tertutup berinsulasi. Panas yang diserap dinamakan "panas laten penguapan.





C. Pembahasan masalah

Berikut adalah gangguan yang sering terjadi pada mesin air conditioning

1) Kompressor jalan tapi berhenti tiba-tiba.

Ketika refrigerant kompressor start dan stop dengan tiba-tiba itu bisa terjadi karena alasan berikiut.

a. Low press. Cut-Out bekerja (Pastikan bahwa semua suction valve pada posisi terbuka, di sisi freon dengan capasitas tepat, dan low press cut-out tidak rusak).

b. Rusaknya oil press cut out (Pastikan oil press cut out bekerja dengan dengan benar dan ganti jika rusak)

c. Defrosting timer lebih sering bekerja (Jika defrosting timer sering bekerja bisa menyebabkan compressor cut out, periksa dan perbaiki defrosh timer)

d. Lub oil dibawah level minimum (ini bisa terjadi karena kebocoran oil seal dan berlebihnya aliran oli. Perbaiki kebocoran dan isi oli pada level tepat

e. Oli berbusa, ini bisa menyebabkan berkurangnya tekanan oli(pastikan tidak ada foaming, dan ganti oli jika diperlukan).

f. Motor overload cut out bekerja(pastikan bahwa electrical motor trips bekerja dengan benar.)

2). Compressor terlalu sering star dan stop.

Jika dalam mempertahankan temperatur settingan pada rung pendingin , ref compressor sering cut-in dan cut-out, masalah seperti ini harus diselesaikan secepatnya, penyebabnya biasanya:

a. Kesalahan setting pada cut out. Ini bisa terjadi karena Hight Pressure (HP) cut out di set terlalu tinggi atau LP cut out di set terlalu rendah (check dan ganti settingan

b. Differential setting, jarak terlalu kecil: Pada low pressure (LP) cut out bekerja berdasarkan start dan stop pressure setting. Jika jarak setting terlalu kecil ini akan menyebabkan lebih sering cut in dan cut out pada compressor(ganti settingan perbesar jarak start dan stop tekanan compressor)

c. Kerusakan pada valve. Jika discharge valve compressor bocor atau solenoid valve tidak menutup dengan sempurna ini akan menyebabkan bervariasinya sensor tekanan dan akan menyebabkan lebih sering cut in dan cut out compressor (ganti valve yang rusak)

d. Suction filter buntu. Compressor dilengkapi dengan filter pada suction line. Jika ini buntu maka akan menyebabkan LP lebih sering cut out (Clean the filter)

3). Compressor jalan terus menerus.

Fungsi compressor pada refrigerant system adalah bekerja sebagai pompa untuk mengsirkulasi freon dalam siklus pendinginan dengan tujuan mempertahankan temperatur dingin dalam ruangan dan untuk mencapai ini kompressor bisa jadi akan jalan terus menerus, jika ini terjadi dapat disebabkan antara lain:

a.Bahan pendingin (Freon) tidak sukup untuk mendinginkan evaporator (pastikan thermostatic expantion valve bekerja mormal dan bersihkan filter dalam TEV)

b. Thermostat LowPressure cut out tidak bekerja pada temperature /tekanan rendah (set dgn tepat LP cut out pada settingan yang tepat

c. Bahan pendingin (Freon) kurang dalam circuit (check kebocoran bahan pendingin/freon dan tambahkan bahan pendingin/freon.)

4).Suara yang tidak biasa pada kompressor.

Salah satu masalah yang paling umum di permesinan adalah suara yang tidak normal dari beberapa bagian.Ini bisa terjadi karena masalah pada komponen mechanical didalam kompressor atau karena penyebab berikut:

a. Kapasity kontrol terlalu tinggi yang bisa menyebabkan suara knocking selama start (kurangi kapasity kontrol setting)
b. Tekanan oli kurang (Pastikan oil level pada level aman dan tidak ada busa didalamnya.Ganti atau tambahkan oli jika diperlukan)
c. Kompressor dan aligment motor tidak tepat (periksa alighment dan set motor dan kompressor satu garis.)
d. Baut pondasi longgar (pastikan pondasi dalam kondisi bagus dan semua baut dalam kondisi terikat rapat
e. Driving belt loggar (pastikan dan check elastisitas belt dan ganti jika longgar)

5) Tingginya temperature discharge

Sudah menjadi keharusan ruangan pendingin dipertahankan pada temperature yang tepat, tapi terkadang discharge temperature pada kompressor melebihi

batas maximal temperature. Masalah ini bisa terjadi karena beberapa hal antara lain:

a.Tingginya temperature suction karena freon kurang di sirkuit (Charge freon dan perhanankan jumlah freon dalam circuit pada level yang sesuai. Pastikan TEV diset dengan cukup supply freon ke evaporator.Panas lebih juga akan meningkatkan temp suction dan discharge dikompressor)

b. Kebocoran pada discharge valve dapat juga menyebabkan panas (Ganti valve yang bocor).

c. Kebocoran pada safety valve (Ganti safety valve0

d. By pass antara suction dan discharge terbuka (kontrol by pass untuk menghidari hal ini terjadi.

6) Bunga Es pada evaporator.

Masalah lain pada mesin pendingin adalah adanya kristal es di coil evaporator yang bisa terjadi karena:

a.Temperatur setting terlalu rendah (tingkatkan temperatur setting dengan mengatur TEV atau sensornya

b. Kapasitas coil kurang (pasang coil evaporator yang lebih besar)

c. Defrost tidak bekerja (check dan pastikan sistem defrost bekerja normal)

7) Kemampuan untuk mendinginkan yang berkurang.

Jika kemampuan refigeration untuk mendingkan ruangan berkurang dan tidak bisa mempertahankan temperatur ruang muatan atau ruang provision, Hal berikut bisa jadi penyebabnya:

a. Tidak cukup freon dalam cirkuit (tambah freon)
b. Ruangan tidak tertutup rapat/kerusakan insulation room (Check dan ganti insulation)
c. Ruang diisi melebihi kapasitas (Pastikan kapasitas ruangan tidak melebihi standar)
d. Kerusakan pada solenoid atau TEV (Check valve tsb dan ganti jika rusak)
e. Pintu Ruangan yang selalu terbuka (Tutup rapat ruangan).

8) Berkurangnya oli dalam kompressor.

Jika oil di crank case kompressor berkurang dalam waktu yang singkat. Ini mengindikasikan ada kebocoran atau peningkatan konsumsi lub oil.Bisa jadi karena hal berikut:

a. Nozzle atau filter buntu (pastikan bahwa nozzle pada pipa kembali atau filter solenoid valve bersih dan tidak buntu)
b. Oil berbusa karena ada kebocoran ada suction line (Busa pada oil bisa terjadi karena freon masuk kedalam crank case, ganti oli dan perbaiki penyebab cairan masuk ke crank case.
c. Piston ring atau liner sdh usang, ini bisa menyebabkan oli iut kesystem (Ganti piston ring atau liner)

Dari pemaparan tentang gangguan dan analisa kerusakan diatas terdapat banyak gangguan yang dapat mengakibatkan turunya suhu air conditioner diatas kapal. Hal ini berdampak pada kenyamanan kru dan terganggunya kegiatan kerja diatas kapal. Sehingga perawatan berkala dan pengecekan jurnal harus benar – benar dilakukan.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemaparan diatas banyak penyebab yang menyebabkan turunya suhu air conditioning di MV. ANDHIKA KALYANI berikut kesimpulan faktor penyebab turunya suhu air conditioning

a. Tidak cukup freon dalam cirkuit (tambah freon)
b. Ruangan tidak tertutup rapat/kerusakan insulation room (Check dan ganti insulation)
c. Ruang diisi melebihi kapasitas (Pastikan kapasitas ruangan tidak melebihi standar)
d. Pintu Ruangan yang selalu terbuka (Tutup rapat ruangan).

Dampak suhu air conditioning yang panas.

a. Kenyamanan kru kapal terganggu
b. Kerusakan pada komponen elektro pada panel board karena kurang pendinginan.

Upaya yang dilakukan untuk mempertahankan suhu air conditioning tetap dingin

a. perawatan rutin sesuai dengan manual book pada air conditioning

b. pencatatan suhu sehingga penurunan suhu dapat termonitor