

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian AC Chilled Water

AC Chilled Water adalah pendinginan udara secara tidak langsung, dimana peralatan terlebih dahulu mendinginkan sejumlah air, kemudian air yang telah didinginkan hingga $5^{\circ}\text{C} - 9^{\circ}\text{C}$ dipompa menuju AHU kemudian mendinginkan udara bebas yang di isap oleh blower dan di distribusikan menuju ruangan kapal melalui saluran ducting yang dikontrol dari satu titik atau tempat secara terpusat ke seluruh akomodasi kapal dengan kapasitas yang sesuai dengan ukuran ruangan dan isinya

AC Chilled Water terdiri dari dua bagian utama, yaitu unit “CHILLER” dan unit “AHU”. Prinsip kerja AC Chilled Water yaitu Refrigerant di uapkan kemudian mendinginkan air dan di sirkulasikan menuju AHU (Air Handling Unit), Bagian pendinginan air disebut Unit Chiller. Temperatur air akan diturunkan dari sekitar 28°C menjadi $5^{\circ}\text{C} - 9^{\circ}\text{C}$ Dan Unit Chiller sekaligus menjadi tempat pembuangan panas, sebagai akibat dari proses turunnya temperatur air. sedangkan kompresi terjadi pada fase uap, sehingga sistem ini disebut “Vapor Compression System”.

Untuk mendapatkan penguapan diperlukan gas (udara) yang mencapai temperatur tertentu (panas) yaitu di unit AHU. Setelah udara tersebut panas diubah agar kehilangan panas, sehingga terjadi penguapan. Disaat adanya penguapan, maka timbul suhu di dalam temperature rendah (dingin).

Unit Chiller terdiri atas 5 bagian utama:

- Evaporator
- Kondenser
- Kompresor
- Pipa Refrigerant dan Expansion Valve
- Listrik untuk kontrol atau sensor dan daya

Unit AHU

- Filter Udara
- Cetrifugal Fan/ Blower

2.2 Fungsi dari AC Chilled Water

Adapun fungsi dari AC Chilled Water adalah untuk mengondisikan udara pada ruang akomodasi di atas kapal dalam arti untuk memperoleh temperatur udara yang di inginkan sejuk atau dingin dan nyaman bagi penumpang maupun ABK kapal. selain itu juga dapat meningkatkan kualitas udara dan dapat mengurangi gejala asma dan alergi. AC sangat banyak digunakan pada wilayah yang beriklim tropis dengan temperature udara yang relatife tinggi (panas) seperti di Indonesia.

2.3 Prinsip Kerja AC Chilled Water

Pada unit pendingin atau Chiller yang menganut system kompresi uap, komponennya terdiri dari kompresor, kondensor, alat ekspansi dan evaporator. Pada Chiller biasanya tipe kondensornya adalah water-cooled condenser. Air untuk mendinginkan kondensor yaitu air laut dialirkan melalui pipa yang kemudian outputnya lngsung menuju ke laut.

Pada komponen evaporator, jika sistemnya indirect cooling maka fluida yang didinginkan tidak langsung udara melainkan air yang dialirkan melalui system pemipaan. Air yang mengalami pendinginan pada evaporator dialirkan menuju system penanganan udara (AHU) menuju koil pendingin.

2.4 Pengertian AHU (Air Handling Unit)

AHU Adalah suatu mesin penukar kalor, dimana udara panas dari ruangan dihembuskan melalui coil pendingin didalam AHU sehingga menjadi udara dingin yang selanjutnya didistribusikan ke ruangan.

2.5 Prinsip kerja AHU (Air Handling Unit)

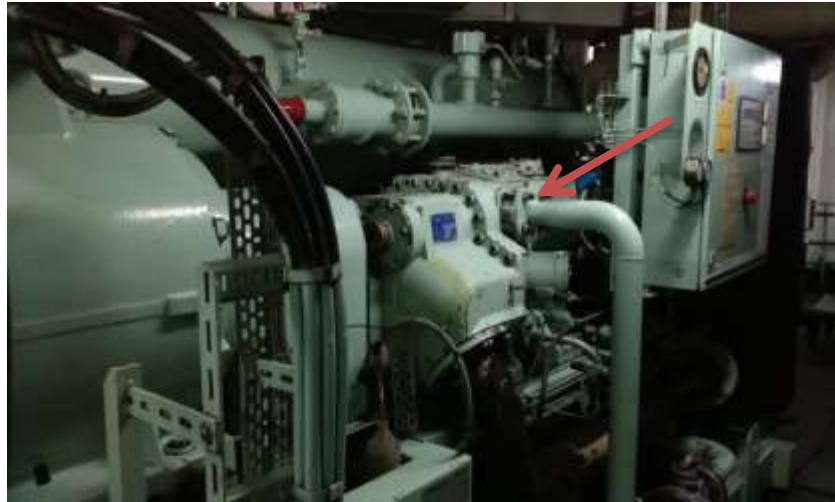
Prinsip kerja secara sederhana pada unit penanganan udara ini adalah menyedot udara dari ruangan (return air) yang kemudian dicampur dengan udara segar dari lingkungan (fresh air) dengan komposisi yang bisa diubah-ubah sesuai keinginan. Campuran udara tersebut masuk menuju AHU melewati filter, fan sentrifugal dan koil pendingin. Setelah itu udara yang telah mengalami penurunan temperature didistribusikan secara merata ke setiap ruangan melewati saluran udara (ducting) yang telah dirancang terlebih dahulu sehingga lokasi yang jauh sekalipun bisa terjangkau.

2.6 Bagian – Bagian dari Sistim Dari AC Chilled Water

1. Kompresor

Kompresor adalah suatu alat mekanis dan bertugas untuk menghisap uap refrigerant dari evaporator. Kemudian menekannya dengan demikian suhu dan tekanan uap tersebut menjadi lebih tinggi. Tugas kompresor adalah mempertahankan perbedaan tekanan dalam sitem. Kompresor atau pompa hisap-tekan berfungsi mengalirkan refrigerant ke seluruh sistem pendingin.

Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan sehingga berpindah dari sisi bertekanan tinggi ke sisi bertekanan lebih rendah. Semakin tinggi temperatur yang dipompakan semakin besar tenaga yang dikeluarkan oleh kompresor. Kompresor merupakan jantung dari sitem kompresi. Pada saat yang sama kompresor menghisap uap refrigerant yang bertekanan rendah dari evaporator dan mengkompresinya menjadi uap bertekanan tinggi sehingga uap akan tersirkulasi.

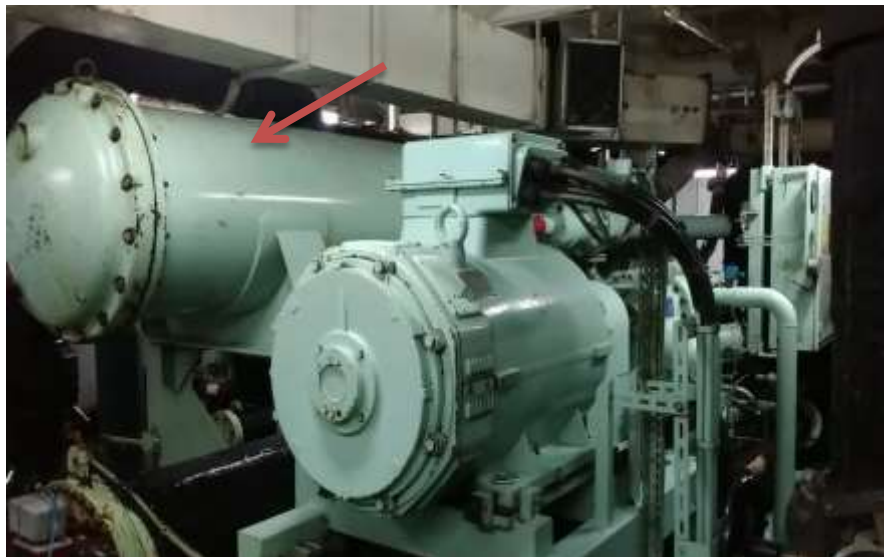


Gambar 1. Kompresor

2. Kondensor

Kondensor adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengubah/mendinginkan gas yang bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi dari discharge kompresor menjadi cairan refrigerant yang masih bersuhu dan bertekanan tinggi dengan media air laut

Berikut contoh gambar kondensor :



Gambar 2. Kondensor

3. Katup Ekspansi

Katup ekspansi, merupakan komponen terpenting dari sistem. Ini dirancang untuk mengontrol aliran cairan pendingin melalui katup orifice yang merubah wujud cairan menjadi uap ketika zat pendingin meninggalkan katup pemuaian dan memasuki evaporator.

4. Evaporator/pendingin

Merupakan koil-koil pendingin yang berfungsi menyerap panas dalam ruangan melalui kumparan pendingin dan kipas evaporator meniupkan udara dingin ke dalam ruangan. Refrigerant dalam evaporator mulai berubah kembali menjadi uap bertekanan rendah, tapi masih mengandung sedikit cairan. Campuran refrigerant kemudian masuk ke akumulator / pengering. Ini juga dapat berlaku seperti mulut/orifice kedua bagi cairan yang berubah menjadi uap bertekanan rendah yang murni, sebelum melalui kompresor untuk memperoleh tekanan dan beredar dalam sistem lagi. Biasanya, evaporator dipasang silikon yang berfungsi untuk menyerap kelembapan dari refrigerant



Gambar 3. Evaporator dan Oil Separator

5. Oil Separator

Pada media mesin pendingin oil separator dipakai untuk menampung gas freon panas dari hasil kompresi yang masih bercampur dengan minyak lumas.

Fungsi dari Oil Separator

Pada alat ini difungsikan untuk memisahkan antara gas freon dengan minyak lumas sehingga gas freon mengalir ke dalam kondensor dan minyak lumas kembali ke kompresor.

6. Blower AC

Pada sistem AC chilled water blower ini berfungsi untuk menghisap udara pada unit AHU , kemudian udara yang di hisap oleh blower ini akan melewati pipa pipa yang berisi air bertemperature rendah. Apabila AHU dalam keadaan normal, maka udara yang melewati ini panasnya akan diserap oleh air sehingga suhunya akan dingin dan keluar menuju ruang akomodasi.

7. Motor Listrik

Motor Listrik pada sistim rangkaian AC Sentral berfungsi untuk menggerakkan pompa chilled water, pompa pendingin maupun blower sebagai tenaga penggerak

2.7 Sistim Kerja AC Chilled Water

Pada dasarnya prinsip kerja system AC yaitu memindahkan kalor dari satu tempat ke tempat yang lain. AC sebagai pendingin memindahkan kalor dari dalam ke luar ruangan, AC sebagai pemanas memindahkan kalor dari system pemanas ke dalam ruangan.

- Air laut masuk melalui condenser lalu ke luar langsung ke laut. Refrigerator ini difungsikan untuk mendinginkan air panas dari AHU.

- Dalam condenser ini terjadi proses pendinginan air, air panas dari AHU masuk chiller dalam refrigerator diubah menjadi air dingin, yang kemudian air dingin tersebut di sirkulasi kembali ke dalam AHU, yang mana AHU digunakan untuk mengkondisikan/mengubah udara panas dalam ruang menjadi dingin.
- Udara panas dalam ruang akan dihisap ke dalam AHU melalui lubang register (in-let grill) yang kemudian diubah menjadi udara dingin dengan penambahan Oksigen (O₂)

2.8 Pompa Sirkulasi.

Ada dua jenis pompa sirkulasi, yaitu :

- Pompa sirkulasi air dingin (Chilled Water Pump)
Pompa ini berfungsi mensirkulasikan air dingin dari Chiller ke Koil pendingin AHU / FCU.
- Pompa Sirkulasi pendingin air laut (Cooling Sea Water Pump).
Pompa ini hanya untuk mensirkulasikan air laut sebagai pendingin kondensor.

2.9 Media Pendingin Pada AC.

Sistem Freon

Pada sistem Freon media yang digunakan untuk membawa dingin adalah Freon sebagai suplai udara olahan. Maksudnya, sistem AC yang menggunakan media Freon sebagai pembawa dinginnya. Freon adalah gas yang banyak digunakan sebagai pemicu dingin/pendingin. Peralatan atau komponen penyediaan udara dan *refrigerant plants* memungkinkan operasi dan pemeliharaan tidak mengganggu ruang yang lainnya.



Gambar 4. Gas Freon

AC Chilled dengan sistem ini disebut dengan Split Duct. Prinsip kerjanya hampir sama dengan sistem AC Split biasa, akan tetapi lubang udaranya menggunakan sistem ducting dan pada tiap-tiap bagian yang mengeluarkan udaranya menggunakan diffuser. Sedangkan untuk mengatur besar kecilnya udara yang keluar dari AC Chilled dengan sistem Freon ini menggunakan komponen yang bernama damper. Sistem Freon hanya dapat digunakan apabila jarak unit indoor dan unit outdoor tidak berjauhan.

Sistem ini menggunakan sistem siklus tertutup yang mana proses pendinginan udara di dalam suatu ruang diproses oleh AHU (ditempatkan di ruang terpisah), kemudian udara dingin dari AHU akan melewati *ducting supply & difusser* dan didistribusikan ke dalam ruangan yang akan didinginkan dan udara panas dari ruang akan dikembalikan lagi ke AHU untuk didinginkan kembali dengan melewati *grille & ducting return*.