

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 AC Central

Menurut Sejukabadi (2016), AC central adalah sistem pendinginan ruangan yang dikontrol dari satu titik atau tempat dan di distribusikan secara terpusat ke seluruh isi gedung dengan kapasitas yang sesuai dengan ukuran ruangan dan isinya dengan menggunakan saluran udara / *ducting ac*. Ada pun fungsi dari AC central adalah untuk mengondisikan udara dalam arti untuk memperoleh temperature udara yang di inginkan sejuk atau dingin dan nyaman bagi tubuh 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.

Menurut Mukhtiamirulhaq (2016), *Air conditioner* atau yang biasa disebut AC merupakan sebuah alat yang mampu mengondisikan udara. Dengan kata lain, AC berfungsi sebagai penyejuk udara. Penggunaan AC untuk memperoleh udara yang dingin dan sejuk serta nyaman bagi tubuh kita, AC lebih banyak digunakan diwilayah yang beriklim tropis dengan kondisi temperature udara yang relative tinggi seperti diIndonesia. Refrigerasi mulai muncul pada awal abad ke-19 *Mechanics Journal* oleh penulis anonim. Paten pertama mesin refrigerasi yang tercatat namanya yaitu Thomas Harris dan John Long yang dipublikasikan diGreat Britain pada tahun 1790. Siklus refrigerasi merupakan kebalikan dari siklus *carnot* yang membutuhkan kerja untuk memindahkan kalor dari memiliki temperatur lebih tinggi. Sistem refrigerasi ini sering dimanfaatkan untuk mengkondisikan keadaan udara dalam suatu ruang tertentu, seperti ruang akomodasi, atau ruang penyimpanan barang.

2.2 Jenis Air Conditioner (AC)

Menurut Duta Jaya Technic (2018), *Air Conditioner* (AC) juga memiliki jenis yang berbeda-beda. Jenis-jenis *Air Conditioner* (AC) adalah sebagai berikut:

1. *Split Wall*

Jenis AC *Split Wall* paling banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia. dan mungkin anda adalah salah satu penggunanya. Orang memilih jenis ini karena dari segi harga relatif murah, dan perawatannya pun cukup mudah. Selain itu juga tidak banyak memakan tempat. Sehingga AC *split* sangat cocok untuk anda yang ingin menggunakan AC namun tidak memiliki cukup banyak tempat. Mempunyai dua bagian, bagian indoor di tempelkan pada dinding ruangan, dan bagian *outdoor* di taruh di luar ruangan. Memiliki ukuran mulai dari 0,5 PK sampai 2 PK.



Gambar 1. Split Wall
Sumber. Duta Jaya Technic, 2018.

2. *AC Cassette*

AC cassette mempunyai bentuk lebih besar daripada AC split. Sama-sama mempunyai dua bagian, namun ada perbedaan cukup jelas pada bagian *indoor*. Bentuk *indoor* kotak persegi, dan pemasangannya di tempatkan pada plafon atau langit-langit ruangan atau bangunan. Paling sering digunakan untuk ruangan yang memiliki lebar dan tinggi cukup besar, karena AC ini cukup memakan banyak tempat. Biasanya di pasang di perkantoran, ruko, dan rumah tinggal pun juga ada. Ukuran *AC Cassette* tersedia mulai dari 1,5 PK sampai 6 PK.



Gambar 2. *AC Cassette*
 Sumber. Duta Jaya Technic, 2018.

3. AC Central

AC Central sering digunakan untuk mall, hotel, dan gedung-gedung bertingkat. Karena kapasitas AC ini mampu mendinginkan ruangan dengan ukuran yang cukup besar. Dengan metode udara pada ruangan di dinginkan diluar ruangan atau *cooling plant*, kemudian di alirkan lagi ke dalam bangunan, maka dipastikan dapat menghasilkan dingin yang halus. Hanya tersedia untuk kapasitas besar, oleh sebab itu jarang orang menggunakan AC ini untuk perumahan.



Gambar 3. *AC Central*
 Sumber. Duta Jaya Technic, 2018.

4. *Split Duct*

Split Duct adalah AC yang memanfaatkan system ducting untuk membagi hawa dingin ke semua ruangan. Ini artinya memiliki banyak pengatur suhu namun hanya ada satu titik sentral kontrol. Fungsi *ducting* disini yaitu untuk menghantar udara dingin atau panas dari sumbernya menuju ruangan yang akan di kondisikan

menjadi dingin. Oleh karena itu, perkembangan ducting baik design dan kualitas selalu harus lebih baik, terutama dari segi material dan perawatan. AC tipe ini sering digunakan untuk mall dan bangunan gedung yang memiliki ruangan luas.



Gambar 4. *Split Duct*
Sumber. Duta Jaya Technic, 2018.

5. *Standing Floor*

AC *Standing Floor* pada bentuk *indoornya* berdiri, sehingga mudah untuk di pindah-pindah. Karena kepraktisannya tersebut, maka tipe AC ini sering digunakan pada acara resepsi pernikahan, ulang tahun, acara-acara lainnya. Namun tetap pada bagian *outdoornya* terpisah, walaupun begitu dalam penginstalannya pun cukup mudah. Oleh sebab itu AC ini sering di sewakan atau di pakai seorang pengusaha rental AC.



Gambar 5. *Standing Floor*
Sumber. Duta Jaya Technic, 2018.

6. AC Portable

Tipe *AC Portable* adalah mesin kompresor dan *indoor* jadi satu. Sehingga penggunaannya membutuhkan semacam pipa peralon untuk membuang udara panas kompresor. AC ini sering digunakan untuk kamar kost. Karena mudah dibawa kemana-mana dan harganya cukup bersahabat, jadi sangat cocok untuk anda sebagai mahasiswa yang belum mempunyai banyak penghasilan.



© Bhinneka.Com

Gambar 6. AC Portable
Sumber. Duta Jaya Technic, 2018.

7. AC Window

Sebenarnya AC ini sudah jarang digunakan di lingkungan kita. Karena ini termasuk AC tipe lama dan sudah ketinggalan zaman. Hampir sama dengan *AC portable*, yaitu kompresor dan dan evaporator *indoor* jadi satu. Namun bedanya AC window biasa di pasang pada dinding yang sudah di lubanggi sesuai ukuran AC tersebut, kemudian AC diletakan pada dinding tersebut menggunakan breaket. Dengan posisi bagian kompresor berada di luar.



Gambar 7. AC Window
Sumber. Duta Jaya Technic, 2018.

2.3 Komponen AC Central

Menurut Trijoko Mulyadi (2015), *Air Conditioner* (AC) dalam kinerjanya melalui komponen-komponen yang ada dalam sistem satu unit AC, ada 6 bagian dalam komponen AC central. Komponen ini merupakan komponen pokok dari temperatur pendingin. Semua perubahan *temperature* akan di proses di dalam komponen ini. Dengan kata lain komponen ini merupakan komponen terpenting dari temperatur pendingin. Untuk lebih mendalami berikut uraian singkat tentang komponen-komponen AC, antara lain sebagai berikut :

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 sistem. Kompresor atau pompa hisap-tekam berfungsi mengalirkan *refrigerant* ke seluruh temperatur pendingin. Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan sehingga berpindah dari sisi bertekanan tinggi ke sisi bertekanan lebih rendah. Semakin tinggi *temperature* yang dipompakan semakin besar tenaga yang dikeluarkan oleh kompresor. Kompresor merupakan jantung dari sistem kompresi. Pada saat yang sama kompresor menghisap uap *refrigerant* yang bertekanan rendah dari evaporator dan mengkompresinya menjadi uap bertekanan tinggi sehingga uap akan tersirkulasi.

Kebanyakan kompresor yang dipakai saat ini adalah jenis torak. Ketika torak bergerak turun dalam silinder, katup hisap terbuka dan uap *refrigerant* masuk dari saluran hisap ke dalam silinder. Pada saat torak bergerak ke atas, tekanan uap di dalam silinder meningkat dan katup hisap menutup, sedangkan katup tekan akan terbuka dan uap *refrigerant* akan keluar dari silinder melalui saluran tekan menuju ke kondensor. (Sumber. Trijoko Mulyadi, 2015)



Gambar 8. Kompresor
Sumber. Qia Teky, 2011. *Compressor*

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 : (Sumber. Trijoko Mulyadi, 2015)



Gambar 9. Kondensor
Sumber. Anton Rivai, 2011. *Sistem Pendingin di kapal*

3. Katup *Expansi*

Katup *expansi*, merupakan komponen terpenting dari system Ini dirancang untuk mengontrol aliran cairan pendingin melalui katup *orifice* yang merubah wujud cairan menjadi uap ketika zat pendingin meninggalkan katup pemuain dan memasuki evaporator. (Sumber. Trijoko Mulyadi, 2015)



Gambar 10. Katup *expansi*

Sumber. Juan Prasetyadi, 2017. Komponen AC

4. Evaporator atau Pendingin

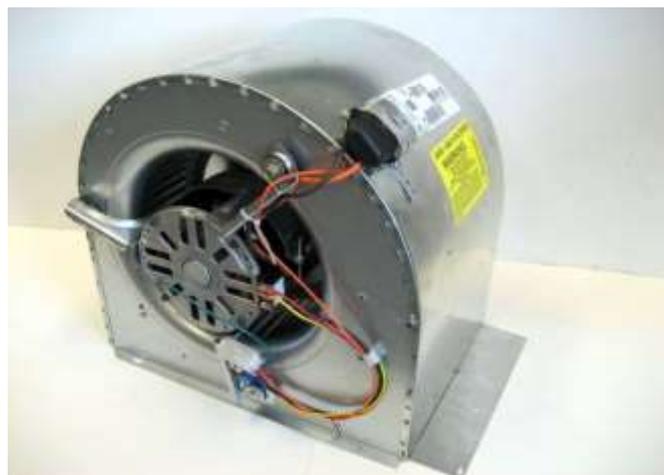
Evaporator atau Pendingin merupakan koil-koil pendingin yang berfungsi menyerap panas dalam ruangan melalui kumparan pendingin dan kipas evaporator meniupkan udara dingin ke dalam ruangan. *Refrigent* dalam evaporator mulai berubah kembali menjadi uap bertekanan rendah, tapi masih mengandung sedikit cairan. Campuran *refrigent* kemudian masuk ke akumulator / pengering. Ini juga dapat berlaku seperti mulut/*orifice* ke dua bagi cairan yang berubah menjadi uap bertekanan rendah yang murni, sebelum melalui kompresor untuk memperoleh tekanan dan beredar dalam system lagi. Biasanya, evaporator dipasang silikon yang berfungsi untuk menyerap kelembapan dari *refrigent*. (Sumber. Trijoko Mulyadi, 2015)



Gambar 11. Evaporator
Sumber. Anton, 2013. Komponen Utama

5. Kipas (*Fan Blower*)

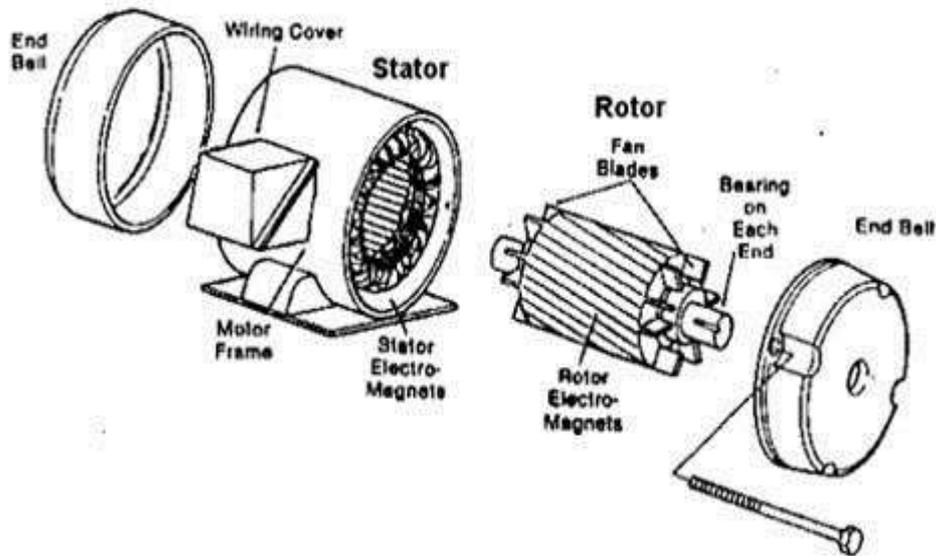
Pada komponen AC *blower* terletak pada kondensor dan evaporator yang berfungsi menghisap dan mengeluarkan udara (sirkulasi udara), kipas *blower* kondensor berbeda dengan kipas *blower* evaporator, kipas *blower* kondensor lebih besar menggunakan motor kapsitor dan kipasnya baling-baling, kalau kipas evaporator bentuknya kecil diletakan di dalam evaporator , untuk baling-balingnya menggunakan baling-baling berbentuk tabung bersirip panjang. Keduanya prinsip kerjanya sama yaitu menghisap dan mengeluarkan udara. (Sumber. Trijoko Mulyadi, 2015)



Gambar 12. *Fan Blower*
Sumber. Trijoko Mulyadi, 2015

6. Motor Listrik

Motor Listrik berfungsi untuk menggerakkan kipas (*outdoor*) dan *blower* (*indoor*). Bentuk dan ukuran motor listrik *indoor* dan *outdoor* berbeda. Untuk membantu memaksimalkan putaran, baik pada motor listrik *indoor* maupun *outdoor*, dibutuhkan start kapasitor yang berfungsi menggerakkan motor listrik pertama kali sampai mencapai putaran penuh. Selanjutnya, fungsi start *capasitor* akan digantikan oleh arus dari generator untuk memutar kedua motor listrik tersebut. Berikut gambar komponen elektro motor :



Gambar 13. komponen elektro motor
Sumber. Trijoko Mulyadi, 2015

2.4 Cara Kerja AC Central

Pemakaian AC central di kapal menggunakan media pendingin yaitu Freon R-22. Ada pun prosesnya yaitu kompresor menghisap gas Freon dari evaporator yang mempunyai tekanan rendah dan dikeluarkan dari kompresor dengan tekanan tinggi. Freon yang keluar dari kompresor masih berupa gas dengan suhu tinggi dan kemudian mengalir melalui pemisah (Oil separator). Karena berat jenis gas freon lebih ringan, maka minyak yang terbawa selalu berada di bawah, yang kemudian mengalir kembali ke dalam carter kompresor.

Adanya minyak ikut di dalam peredaran disebabkan pelumasan pada kompresor seperti, pada bantalan-bantalan, ring dengan torak/cilinder. Freon yang telah dipisahkan dari minyak dialirkan menuju kondensor, dan selanjutnya gas freon di dalam kondensor di dinginkan dengan menggunakan air laut, agar gas Freon berubah Freon cair yang kemudian ditampung di dalam penampung (*receiver*) yang selanjutnya dialirkan kekatup ekspansi yang sebelumnya melalui pengering (*dehydrator*) dan melewati *solenoid valve* diteruskan kekatup ekspansi dan Freon cair masuk ke evaporator.

Dari katup ekspansi ke evaporator, karena evaporator mempunyai volume pipa yang lebih besar. Freon tersebut mengalami pengembangan volume dan penurunan tekanan. Di dalam evaporator, Freon diuapkan kembali dengan mengambil panas yang berada di sekitar evaporator (dalam ruangan dingin) dimana evaporator ditempatkan. Setelah Freon berubah menjadi gas, kemudian dihisap kembali oleh evaporator dan proses berjalan seperti semula. (Sumber: Jaidin, 2012)

2.5 Bahan Pendingin pada AC

Menurut Surya Wijay, Abdul Wahad, dan Artono Raharjo (2013), Bahan pendingin atau *refrigerant* adalah media dari perpindahan panas yang menyerap panas dengan penguapan (evaporator) pada temperatur rendah dan membersihkan panas dengan pengembunan pada temperatur dan tekanan yang tinggi. Semua macam refrigerant berguna dan mempunyai keuntungan dan kerugian sendiri-sendiri, untuk menunjukkan kegunaan *refrigerant* dalam perdagangan telah diklasifikasikan dan telah direncanakan oleh *ASRE (American Society of Refrigerating Engineers)*. Unit-unit refrigerasi/*refrigerant* banyak digunakan untuk daerah temperatur yang luas, dari unit untuk keperluan pendingin udara sampai refrigerasi. Untuk unit refrigerasi tersebut diatas, hendaknya dapat dipilih jenis *refrigerant* yang paling sesuai dengan jenis kompresor yang dipakai, dan karakteristik termodinamikanya yang antara lain meliputi temperatur penguapan dan tekanan penguapan serta temperatur pengembunan dan tekanan pengembunan. Berbagai macam logam dan jenis bahan lainnya dipakai pada

sistem *refrigerant* dari suatu unit refrigerasi. Oleh karena itu, *refrigerant* haruslah stabil secara fisik dan kimiawi atau tidak bereaksi dengan material yang dipergunakan. Untuk hal tersebut banyak jenis refrigerant Freon yang tersedia.

Dalam sistem pendingin keberadaan *refrigerant* sangat mutlak di butuhkan karna komponen ini adalah inti dari proses pendinginan. Jenis *refrigerant* yang di gunakan dalam sistem pendingin AC adalah jenis R-22 tapi ada juga AC menggunakan *refrigerant* dengan jenis R-410 tetapi jumlahnya masih sedikit, sebeanrnya untuk keunggulannya R-410 lebih baik di bandingkan R-22 karena, R-410 lebih ramah lingkungan, seperti halnya minyak pelumas *refrigerant* juga memiliki syarat khusus dalam penggunaan AC , adapun syaratnya sebagai berikut,

1. Tidak beracun dan tidak berbau menyengat
2. Tidak mudah terbakar dan meledak ketika bercampur dengan udara, pelumas dan bahan lain.
3. Tidak menyebabkan korosi pada bahan logam di dalam sistem pendingin.
4. Mudah di ketahui ketika terjadi kebocoran pada sistem pendingin
5. Mempunyai titik didih dan kondensasi yang rendah
6. Mempunyai susunan kimia yang stabil misalakan tidak mudah terurai ketika di mampatkan, di embunkan dan di uapkan
7. Selisih antara tekanan pengembunan dan penguapan tidak berbeda jauh
8. Memiliki kalor laten yang besar agar *refrigerant* mudah di rubah dari gas ke cair ataupun sebaliknya.
9. Memiliki konduktivitas thermal yang tinggi
10. Memiliki nilai viskositas yang rendah
11. Memiliki konstanta dielektrik yang kecil.