

BAB II

PENGHEMATAN ENERGI

2.1 Energi

Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Energi merupakan besaran yang kekal, artinya energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan, tetapi dapat diubah dari bentuk satu ke bentuk yang lain. Pada dasarnya sumber energi di dunia banyak dan tersebar dimana-mana.

Tetapi hanya sebagian saja yang dimanfaatkan oleh manusia yaitu energi dari minyak bumi, bahan fosil dan gas alam, sedangkan sumber energi lain seperti sampah dedaunan, kayu, angin, air, matahari, dan gelombang pasang sedikit sekali dimanfaatkan.

2.1.1 Energi Listrik

Listrik adalah salah satu bentuk energi yang sangat penting bagi kebutuhan pokok yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan umat manusia di era global ini. Hal ini dikarenakan hampir semua kebutuhan manusia yang berkaitan dengan peralatan menggunakan listrik sebagai energinya. Salah satu contohnya, yaitu : televisi, kulkas kipas angin, mesin cuci, lampu, bahkan peralatan-peralatan pembuat kue dan lain-lain.

Energi listrik berasal dari muatan listrik yang menimbulkan medan listrik statis atau Bergeraknya elektron pada konduktor (pengantar listrik) atau ion (positif atau negatif) pada zat cair atau gas. listrik memiliki satuan Ampere dan tegangan dimana dapat disimbolkan dengan A untuk Ampere dan V untuk

tegangan dengan satuan volt. Dengan ketentuan kebutuhan pemakaian daya listrik Watt yang disimbolkan dengan W.

Energi listrik dapat diciptakan oleh sebuah energi lain dan bahkan sanggup memberikan energi yang nantinya dapat dikonversikan pada energi lain. Pemakaian atau konsumsi energi listrik pada saat ini dalam satuan energi listrik yaitu Watt (W).

Dari perhitungan tersebut didapat dari perkalian antara tegangan dan arus. Selain menggunakan satuan daya konsumsi energi juga bergantung pada lamanya pemakaian dalam satuan waktu yaitu jam (h). Untuk mempermudah konsumsi maka petugas biasanya menggunakan satuan kWh.

Fungsi energi listrik sendiri dalam kehidupan sehari-hari biasanya digunakan untuk keperluan peralatan rumah tangga, elektronik, pabrik, dan kebutuhan konsumsi lainnya. Standarisasi tegangan yang kita gunakan di negara Indonesia ini ditetapkan pada 220V dengan frekuensi 50 Hz.

Energi listrik mempunyai beberapa kelebihan dibanding energi yang lain diantaranya adalah :

- a. Lebih mudah disalurkan.
- b. Lebih mudah didistribusikan ke daerah yang lebih luas
- c. Lebih mudah diubah kedalam bentuk energi lain. Misalnya menjadi energi panas, cahaya atau tenaga mekanik

2.1.2 Penghematan Energi

Menghemat energi ialah meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemakaian energi setinggi mungkin. Bukan mengurangi keperluan akan pemakaian energi. Jadi, berapapun besar dan lama tindakan pemakaian energi ialah sah-sah saja selama dilaksanakan dengan teknik yang benar dan efektif.

Misalnya, mengobarkan lampu penerangan di luar lokasi tinggal saat menjelang malam dan (pasti) dimatikan ketika fajar. Bukan dengan teknik tidak menyalakannya sepanjang malam atau tetap membiarkannya menyala sepanjang siang. Jadi, batas penerapan dari perbuatan menghemat energi ialah menekan / mengurangi jumlah pemakaian energi secara sia-sia. Bukan meminimalisir / mengurangi pemakaian energi yang diperlukan (memang seharusnya dipakai).

Pentingnya memahami makna menghemat energi, bakal menilai perbuatan selanjutnya yang berkeinginan kita kenakan dalam membuat kondisi irit energi keseharian di rumah. Perlu dicerna dengan benar bahwa wujud perbuatan menghemat energi mesti ditentukan menurut efektifitas teknik kita memperlakukan pemakaian energi. Bukan menurut besar nilai dana yang dikeluarkan guna membiayainya.

Harga energi tersebut sendiri sudah ditentukan oleh penjualnya. Naik-turunnya harga energi yang mesti anda beli, berada diluar kendali dan cakupan kita. Sebagai pemakai (pembeli) ialah salah andai kita mengupayakan terus menata jumlah pengeluaran ongkos pemakaian energi memakai dasar harga jual energi yang diberlakukan.

Dengan kata lain, anda tidak dapat terus mengandalkan teknik mengurangi pemakaian energi (yang sebetulnya memang anda butuhkan) supaya biaya untuk melakukan pembelian energi bisa tercukupi, terutama energi listrik. Memang benar, anda tidak dapat terhindar dari ketergantungan ketersediaan pasokan energi listrik yang disediakan oleh pemerintah, dalam urusan ini ialah PLN.

Walau juga realitanya mayoritas pemenuhan keperluan hidup ketika ini mesti memakai energi listrik, bukan berarti anda tidak dapat meminimalisir besaran jumlah energi yang dibutuhkan. Beberapa contoh penghematan energi dalam kehidupan sehari-hari :

1. Gunakan listrik dengan sistem pulsa

Sistem ini sama laksana pulsa handphone prabayar sampai-sampai dapat menghitung keperluan dan meninjau ulang apa saja yang sebenarnya dapat dieliminasi dari pemakaian listrik yang berlebihan dan dianggarkan pada keperluan lain yang lebih penting.

Hal ini membantu dalam mengontrol pemakaian listrik secara berlebihan dan membuat arif dalam memakai listrik. Ketika pulsa listrik telah habis, maka secara otomatis seluruh aliran listrik yang terdapat di lokasi tinggal akan terputus dan mati, sampai-sampai untuk mengaktifkannya kembali harus melakukan pembelian pulsa listrik lagi.

Penggunaan listrik dengan sistem pulsa akan membantu dalam menghemat pengeluaran guna tagihan listrik. Listrik pulsa ini dapat disesuaikan dengan keperluan yang sudah direncanakan sebelumnya dalam satu bulan.

Meteran listrik yang menggunakan pulsa ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Meteran listrik yang menggunakan pulsa

2. Mencabut kabel atau perlengkapan dari saklar ketika tidak digunakan

Mencabut kabel perlengkapan elektronik dari saklar untuk menyimpulkan daya listrik yang mengalir, sampai-sampai dapat menghemat energi listrik. Jika tetap memasangnya pada saklar, listrik akan terbuang percuma dan harus menunaikan tagihan listrik yang sebenarnya sejumlah persen dari tagihan tersebut, adalah tagihan listrik yang terbuang percuma.

Listrik akan tetap mengalir dalam kabel itu ke perlengkapan elektronik. Ketika merasa tidak perlu memakai listrik sebisa mungkin hindari kelaziman meninggalkan barang elektronik dengan kabel masih tertancap pada saklar walau dalam suasana mati atau off. Jangan biarkan perlengkapan terpasang pada saklar saat sedang tidak digunakan.

Mencabut perlengkapan dari saklar ditunjukkan pada gambar 2.2



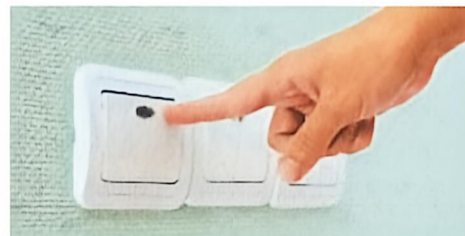
Gambar 2.2 Mencabut perlengkapan dari saklar

3. Menyalakan listrik seperlunya saja

Menggunakan lampu hemat energi seperti lampu LED yang menggunakan jumlah keperluan listrik yang relatif sedikit. Usahakan untuk merealisasikan aturan mematikan minimal 2 lampu pada pukul 18.00 sampai 05.45.

Menggunakan lampu pada saat benar-benar diperlukan saja, dan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber penerangan utama ketika siang hari. Beberapa siasat dan pengendalian diri terhadap pemakaian listrik yang lebih dibatasi, hal ini sangat membantu dalam meminimalisir ketergantungan terhadap listrik dan menekan ongkos tagihan listrik tiap bulannya.

Ilustrasi penggunaan listrik ditunjukkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Ilustrasi penggunaan listrik

4. Menggunakan pendingin ruangan seperlunya dan memilih pendingin ruangan yang hemat energi

Menyesuaikan suhu pendingin ruangan (AC) dengan luas ruangan dan jumlah orang yang ada. Suhu 20°C guna luas ruangan sama yang dipenuhi oleh satu orang, dengan 5 orang dapat dialami berbeda.

Memilih AC yang hemat energi dengan keterampilan untuk mendongkrak suhu atau off secara otomatis, saat ruangan sedang ada tidak banyak orang atau malah tidak terdapat orang sampai-sampai tidak perlu anda mendinginkan ruangan yang efeknya tidak akan dialami siapa-siapa.

Suhu ini dapat dirasakan sudah lumayan dingin pada ruangan yang dipenuhi hanya oleh satu orang tetapi dirasa masih lumayan gerah guna ruangan yang ditempati oleh 5 orang.

Ilustrasi penyesuaian suhu pendingin ruangan (AC) akan ditunjukkan pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Ilustrasi penyesuaian suhu pendingin ruangan (AC)

5. Mematikan perangkat elektronik ketika tidur

Menghindari kelaziman tidur dengan sekian banyak peralatan elektronik terbelakang dalam suasana menyala. TV masih menyala saat tidur, lampu menyala, gadget sedang dalam proses pengisian baterai. TV

yang masih menyala ketika tidak sedang ada yang menontonnya menyerahkan efek berupa tagihan listrik membengkak.

Mematikan lampu ketika sedang beristirahat selain guna menghemat ongkos listrik pun baik guna merilekskan tubuh sehingga dapat beristirahat dengan lebih baik.

Ilustrasi minimalis penggunaan alat elektronik ditunjukkan pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Ilustrasi minimalis penggunaan alat elektronik

2.2 Audit Energi dan Konversi Energi

Audit energi adalah suatu proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada suatu gedung baik itu perusahaan, kampus, rumah sakit, dan gedung-gedung yang tinggi yang membutuhkan energi lebih banyak dari yang lain.

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN), audit energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada pengguna energi dan pengguna sumber energi dalam rangka konservasi energi. (SNI 6196:2011).

Konservasi energi merupakan suatu kegiatan yang memanfaatkan energi secara optimal tanpa mengurangi penggunaan energi pada suatu kegiatan atau

pekerjaan yang benar-benar diperlukan. Adapun tujuan dari konservasi energi pada sebuah gedung adalah untuk upaya sistematis, terpadu, dan terencana dalam melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan tanpa mengorbankan tuntutan kenyamanan manusia atau menurunkan kinerja alat. (SNI 6196:2011).

Adapun tujuan dari audit energi adalah untuk mengidentifikasi dan melihat berapa peluang penghematan energi tanpa harus mengurangi kualitas pengguna itu sendiri, serta menaikkan tingkat kebutuhan energi yang cukup signifikan. Teknik audit energi sendiri terdapat 3 macam cara, yaitu:

2.2.1 Audit Energi Singkat

Dimana audit ini menggunakan pengumpulan data historis, dokumentasi bangunan yang tersedia, observasi lapangan langsung. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh dari observasi ke lapangan maupun dengan melakukan wawancara. Perhitungan efisiensi penggunaan energi:

- a. Menghitung intensitas konsumsi energi (kWh/m²/bulan).
- b. Menghitung kecenderungan penggunaan energi.
- c. Menghitung presentase potensi penghematan energi.
- d. Melakukan audit lanjutan.

2.2.2 Audit Energi Awal (AEA)

Suatu kegiatan yang dilakukan dengan pengumpulan data energi bangunan dengan data yang tersedia dan tidak memerlukan pengukuran. Pengumpulan data dengan audit energi awal antara lain:

a. Pengumpulan data historis

Pengumpulan ini mencakup dokumentasi bangunan yang sesuai dengan gambar konstruksi bangunan tersebut seperti denah bangunan, gambar instalasi, dan diagram garis tunggal. Adapun hal yang lain meliputi pembayaran rekening listrik bulanan, tingkat hunian bangunan (occupancy rate).

b. Pengukuran Singkat

Pada hal ini alat ukur yang digunakan adalah alat yang portable dan pengukuran dilakukan dengan cara sampling pada sejumlah titik pengguna energi utama.

Untuk mengetahui bahwa audit energi awal dilakukan bila adanya rekomendasi dari hasil pengukuran singkat atau secara langsung tanpa melalui audit energi secara singkat.

2.2.3 Audit Energi Rinci (AER)

Audit Energi Rinci dilaksanakan apabila audit energi awal memberikan gambaran nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik lebih besar dari nilai standar yang ditentukan. Audit terinci digunakan untuk mengetahui profil penggunaan energi pada bangunan tersebut, sehingga dapat diketahui peralatan pengguna energi apa saja yang pemakaiannya energinya cukup besar.

Data tersebut meliputi pengumpulan data historis, dokumentasi bangunan, observasi, dan pengukuran lengkap. Audit Energi Rinci (AER) dilaksanakan

apabila mendapatkan rekomendasi dari audit energi awal atau singkat. Analisis data yang dilakukan, yaitu:

- a. Perhitungan efisiensi dan profil penggunaan energi:
 1. Menghitung penggunaan konsumsi energi pada suatu objek yang diteliti.
 2. Menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) ($\text{kWh/m}^2/\text{bulan}$) serta indeks konsumsi energi.
 3. Menghitung kinerja operasi aktual (rata-rata).
- b. Menganalisis data yang telah dilakukan pengukuran.
- c. Analisis finansial hemat energi.

2.3 Pengertian Pengudaraan Buatan

Pengudaraan buatan atau ventilasi buatan (Artificial ventilation / Force Ventilation / Mechanical Ventilation) adalah pengudaraan yang melibatkan peralatan mekanik.

Pengudaraan buatan sering juga disebut Pengkondisian Udara (Air Conditioning) yaitu proses perlakuan terhadap udara di dalam bangunan yang meliputi suhu, kelembaban, kecepatan dan arah angin, kebersihan, bau serta distribusinya untuk menciptakan kenyamanan bagi penghuninya.

Dengan demikian, pengkondisian udara tidak hanya menurunkan suhu (cooling) tetapi juga menaikkan suhu (heating).

2.4 Pengudaraan dengan AC

Salah satu alat mekanis yang digunakan untuk pengudaraan buatan di daerah iklim tropis lembab yang suhu rata-ratanya tinggi adalah pendingin ruangan (AC).

Pendingin ruangan (AC) atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. Alat ini dipakai bertujuan untuk memberikan udara yang sejuk dan mengontrol uap air yang dibutuhkan bagi tubuh.

Penggunaan AC ini sering ditemui di daerah tropis yang terkenal dengan iklim panas. Suhu udara pada saat musim panas yang sedemikian tinggi dapat mengakibatkan dehidrasi cairan tubuh. Selain itu, AC dimanfaatkan sebagai pemberi kenyamanan.

Di lingkungan tempat kerja AC juga dimanfaatkan sebagai salah satu cara dalam upaya peningkatan produktivitas kerja. Karena dalam beberapa hal manusia membutuhkan lingkungan udara yang nyaman untuk dapat bekerja secara optimal yaitu 20-25°C dan kelembaban 40-60 %.

Tingkat kenyamanan suatu ruang juga ditentukan oleh temperatur, kelembapan, sirkulasi dan tingkat kebersihan udara. Rancang bangun air conditioning ini menggunakan AC Split untuk dimodifikasi sehingga dapat digunakan untuk menghitung setiap variabel (baik masuk maupun keluar).

Beban Air Conditioning (AC) dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu beban kalor laten dan beban kalor sensibel. Beban berasal dari berbagai sumber (manusia, produk makanan, peralatan, struktur bangunan, dsb) melalui proses

perpindahan kalor konveksi, konduksi, maupun radiasi sehingga mengalami kenaikan suhu dan kelembaban. Bahan kalor yang menyebabkan kenaikan suhu udara ruang disebut beban kalor sensibel.

Sedangkan yang berakibat terjadinya kenaikan kelembaban disebut beban kalor laten. Beban kalor sensibel dan beban kalor laten dapat diketahui dengan cara mengukur perubahan keadaan udara antara sebelum dan sesudah melewati cooling coil.

Dalam pembuatan desain ulang Air Conditioning (AC) ini, perubahan pembebanan dilakukan dengan menggunakan beban buatan berupa kalor listrik (lampu) yang nilai bebannya dapat dirubah baik secara acak maupun teratur. Beban AC dan parameter udara lainnya dapat ditentukan, setelah dilakukan pengukuran terhadap suhu bola kering/ Dry Bulb Temperature (DBT), suhu bola basah/Wet Bulb Temperature (WBT), serta laju aliran udara.

1. Komposisi Udara

Udara atmosfer merupakan campuran tiga material penting yaitu udara kering (dry air), uap air (water vapour) dan polutan seperti asap rokok, debu dan gas-gas berbahaya lainnya. Setiap material yang terkandung di dalam udara atmosfer mempunyai kontribusi langsung terhadap permasalahan proses pengkondisian udara.

Udara kering merupakan campuran dari beberapa gas. Yang paling penting adalah gas oksigen dan gas nitrogen. Selebihnya berupa gas karbondioksida dan gas-gas ringan lain, yaitu argon, neon, helium dan krypton. Carbon monoksida dapat muncul ke atmosfer bila terjadi

pembakaran karbon yang tidak sempurna, misalnya dari tungku atau dapur api dan motor bakar.

Kandungan gas ini di udara sebesar 1% saja sudah dapat berakibat fatal bagi kehidupan manusia. Komposisi campuran udara kering tersebut dapat dinyatakan menurut beratnya, seperti diperlihatkan dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1 Komposisi udara Kering

Gas	Presentase
Nitrogen	77 %
Oksigen	22 %
Karbondioksida	0,04 %
Gas lain	0,96 %

Dalam sistem tata udara, semua faktor yang berkaitan dengan komposisi udara menjadi pertimbangan utama. Debu, kotoran, asap rokok, dan bau tak sedap harus dapat dieliminasi atau dikurangi hingga mencapai titik aman dan nyaman bagi manusia.

Pengontrolan jumlah kandungan uap air atau tingkat kelembaban udara ruang, merupakan satu hal yang sangat penting karena hal tersebut langsung berkaitan dengan kenyamanan atau dalam proses produksi di industri. Udara yang terlalu kering, akan berakibat langsung pada dehidrasi, yaitu hilangnya sebagian besar cairan tubuh manusia, maka kulit akan menjadi kering dan bersisik.

Disamping itu, juga dapat merusak material lain seperti sayuran dan buah-buahan. Sedangkan udara yang terlalu basah, akan menyebabkan kurang nyaman, tidak bagus untuk kesehatan. Pada industri manufaktur tertentu, diperlukan ruang yang sangat bersih, bebas polutan dengan mengontrol suhu, kelembaban dan polutan udara. Aktivitas ini disebut sebagai ruang bersih atau clean room.

2. Kandungan Uap Air Maksimum

Kandungan uap air yang dapat bercampur dengan udara kering yaitu tergantung pada suhu udara. Karena jumlah uap air di udara menentukan tekanan parsial. Pada uap air, udara yang mengandung uap air maksimum akan menerima tekanan parsial maksimum.

Karena tekanan parsial maksimum yang dapat diterima oleh uap air merupakan tekanan saturasi yang berhubungan langsung dengan suhu saturasi, maka udara akan mengandung uap air maksimum (mempunyai berat jenis uap air maksimum) saat tekanan yang diterima uap air sama dengan tekanan saturasi pada suhu udara tersebut.

Pada kondisi ini, suhu udara dan suhu bola kering menjadi sama dan udara dikatakan menjadi saturasi. Sebagai catatan semakin tinggi suhu udara, semakin tinggi pula tekanan parsial maksimum dan semakin tinggi pula kandungan uap air di udara.

3. Kelembaban Relatif

Kelembaban relatif (RH) dinyatakan dalam persen (%), merupakan perbandingan antara tekanan parsial aktual yang diterima uap air dalam

suatu volume udara tertentu (tekanan uap moist) dengan tekanan parsial yang diterima uap air pada kondisi saturasi pada suhu udara saat itu (P_{sat}). Dapat dirumuskan dengan persamaan (Stoecker,1994) :

$$RH = \frac{P_v}{P_{sat}} \quad (1)$$

Seringkali RH sebagai suatu perbandingan yang dinyatakan dalam persen (%) antara berat jenis uap air aktual dengan berat jenis uap air pada keadaan saturasi

4. Kelembaban Spesifik

Kelembaban spesifik atau ratio kelembaban (w), dinyatakan dalam besaran massa uap air yang terkandung di udara per satuan massa udara kering yang diukur dalam gram per kilogram dari udara kering (gr/kg) atau (kg/kg). Pada tekanan barometer tertentu, kelembaban spesifik merupakan fungsi dari suhu titik embun. Tetapi karena penurunan tekanan barometer menyebabkan volume per satuan massa udara naik, maka kenaikan tekanan barometer akan menyebabkan kelembaban spesifik menjadi turun. Hal ini dinyatakan dengan persamaan (Stoecker,1994) :

$$W = 0,622 \frac{P_v}{P_t - P_v} \quad (2)$$

5. Kalor

Kalor adalah energi yang diterima suatu benda sehingga dapat menyebabkan suhu atau wujud benda berubah. Kalor merupakan suatu bentuk energi yang dapat dipindahkan, tetapi tidak dapat dihilangkan.

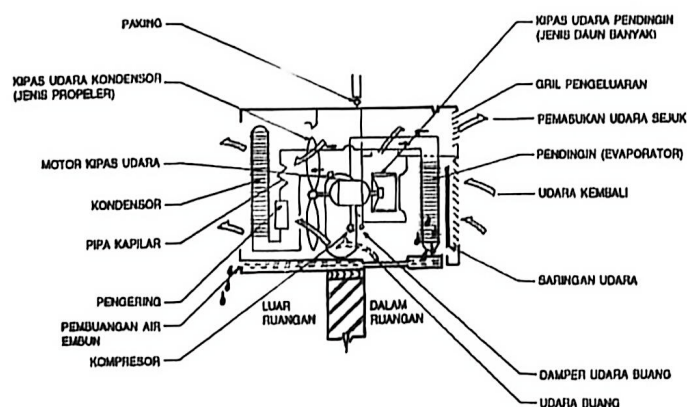
British Thermal Unit (BTU) adalah jumlah kalor yang diperlukan untuk memanaskan atau mendinginkan 1 pound air sampai suhunya naik atau turun 1°F dinamakan 1BTU. ($1\text{BTU} = 0,252 \text{ K Cal} = 1,055 \text{ K J} = 1055 \text{ Joule}$).

2.4.1 Jenis- Jenis Pendingin Ruangan (AC)

Secara garis besar tipe mesin AC terbagi menjadi dua jenis yaitu :

a. AC Unit

1. Unit tunggal adalah tipe jendela (window unit) dimana seluruh bagian AC adalah dalam satu wadah dan dipasang langsung menembus dinding. Kelemahan dari Ac system ini adalah suara mesin yang agak bising dikarenakan seluruh komponen menjadi satu bagian. Skema window unit ditunjukkan pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Skema *Window Unit*

2. Unit terpisah (Split Type)

AC dengan sistem terpisah ini terdiri dari dua bagian yang terpisah yaitu unit luar yang terdiri dari kipas, kompresor dan kondensor untuk membuang panas sedangkan unit dalam terdiri dari evaporator dan kipas untuk mengalirkan udara sejuk dan mengambil panas dari udara dalam ruangan. 6 komponen utama dalam mesin pendingin ruangan atau AC serta cara kerjanya:

1. Kompresor AC

Komponen utama AC ini adalah sebuah power unit dari system alat pendingin udara ruangan. Selain itu, kompresor juga mempunyai fungsi utama dalam mengubah gas dengan tekanan rendah menjadi gas dengan tekanan yang tinggi.

Cara kerjanya yaitu pada saat Freon dalam keadaan wujud gas, Freon tidak mampu lagi menyerap panas. Agar bisa kembali menyerap panas, maka gas tersebut harus dikembalikan dalam wujud cair dengan bantuan kompresor.

Nah, proses inilah yang akan menghasilkan panas yang cukup tinggi dan panas tersebut harus dibuang supaya bisa kembali ke wujud cair. Karena itulah, selain menempatkan gas Freon fungsi kompresor juga menarik kembali gas Freon ke heat exchanger melalui pipa kapiler.

2. Heat Exchanger

Bagian ini merupakan tempat pertukaran panas dari dalam system pendingin menuju luar ruangan. komponen ini adalah pintu yang menghadap ke luar ruangan. Pada komponen inilah panas yang ada di dalam ruangan dikeluarkan menuju udara bebas.

3. Strainer

Setelah suhu panas yang ada di dalam ruangan dikeluarkan dengan bantuan kipas, maka akan terjadi pengembunan gas Freon kembali menjadi berbentuk cairan. Cairan itu kemudian akan masuk ke strainer untuk ditampung sementara sebelum masuk kembali menuju evaporator. Namun sekarang ini tidak semua system AC menggunakan strainer.

4. Evaporator

Cairan Freon yang dialirkan menuju evaporator akan menimbulkan penguapan. Proses penguapan evaporator akan menyerap panas menuju permukaan evaporator, sehingga akan terasa dingin.

Dingin itulah yang kemudian dimanfaatkan oleh mesin pendingin untuk mendinginkan suhu udara yang ada di dalam ruangan. Dengan bantuan kipas dan permukaan yang diperluas, maka angin yang berhembus melalui evaporator akan terasa sangat dingin untuk mendinginkan suhu ruangan.

5. Thermostat

Thermostat berfungsi untuk mengendalikan suhu supaya tidak terlalu dingin. ketika suhu pada ruangan telah mencapai temperatur tertentu, maka thermostat inilah yang kemudian akan memutus aliran listrik menuju kompresor.

Dampaknya pendingin hanya akan dilakukan oleh kipas terhadap sisa Freon di sekitar evaporator. Thermostat juga akan menghubungkan kembali aliran listrik untuk kompresor setelah suhu di dalam ruangan kembali naik diatas batas temperature yang telah disesuaikan pada unit thermostat.

Thermostat pada AC beroperasi menggunakan lempengan bimetal yang sangat peka terhadap perubahan suhu di dalam ruangan. Lempengan ini dibuat dari 2 metal yang mempunyai koefisien pemuaian yang berbeda.

Pada saat temperature meningkat, metal bagian luar memuai terlebih dahulu, sehingga akan mengakibatkan lempeng membengkok dan pada akhirnya akan menyentuh sirkuit listrik yang menjadikan motor AC aktif

6. Kipas/fan

Kipas/fan berbentuk seperti kipas angin baling-baling biasa. Fungsi esensialnya adalah untuk mendinginkan kondensor yang merupakan bagian terpanas didalam sistem ac. Selain itu ia juga

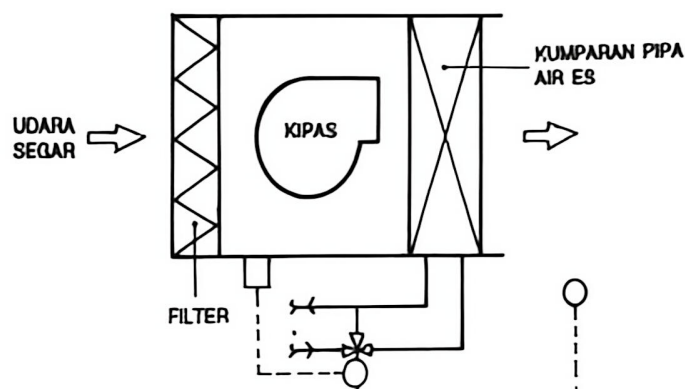
membantu pembuangan panas ke udara lepas sekaligus membantu mengurangi tekanan refrigerant ketika di treatment di kondensor.

b. AC Terpusat/sentral

Jenis AC terpusat adalah AC Tipe besar yang dikendalikan secara terpusat untuk melayani seluruh gedung atau ruang yang ada dalam sebuah bangunan. (Toko grosir, Supermarket, perkantoran, perhotelan, rumah sakit). AC sentral ini terdiri dari :

1. AHU (Air Handling Unit)
2. FCU (Fan Coil Unit) yaitu versi kecil dari AHU
3. Ducting system (sistem saluran udara)
4. Difuser, lubang tempat udara dari sistem ac yang masuk ke dalam ruang
5. Grill, tempat udara kembali dari ruangan ke jaringan AC

Skema Fan Coil Unit ditunjukkan pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Skema *Fan Coil Unit*

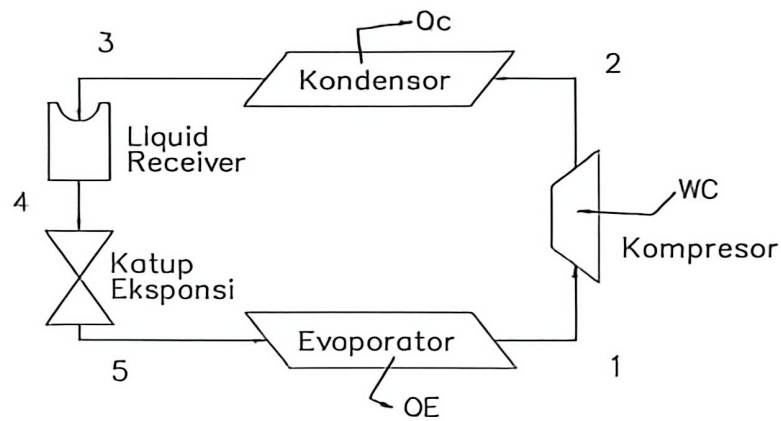
2.4.2 Cara Kerja Air Conditioner (AC)

Prinsip kerja AC adalah mengangkut kalor atau panas dari suatu lokasi ke lokasi lainnya, dalam konteks bangunan tugas AC adalah mengangkut kelebihan kalor atau panas di dalam ruang ke luar ruang.

Semakin banyak beban panas yang diangkut maka semakin berat tugas AC dan sebaliknya jika kita menginginkan pemakaian AC yang hemat maka kita perlu mengusahakan penambahan panas dalam ruang sekecil mungkin. Saat ini mesin refrigerasi atau AC yang paling banyak digunakan adalah jenis siklus kompresi uap.

Sistem lain adalah system magnetokalorik, absorpsi, adsorpsi dan efek siebeck yang hingga kini masih terbatas penggunaanya. Mesin refrigerasi siklus kompresi uap memiliki fleksibilitas penggunaan yaitu sebagai mesin pendingin AC ataupun pompa kalor (heat pump) dengan mengubah arah aliran refrigerannya.

Pada mesin refrigerasi kompresi uap terdiri atas lima komponen utama yaitu kompresor, kondensor, liquid receiver, katup ekspansi dan evaporator. Kondensor dan evaporator sebenarnya adalah penukar kalor (heat exchanger) yang berfungsi mempertukarkan kalor diantara dua fluida yakni antara refrigerant dengan fluida luar (bisa berupa air atau udara). Berikut contoh skema mesin refrigerasi siklus kompresi uap beserta penjelasannya akan ditunjukkan pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Skema mesin refrigerasi siklus kompresi uap

Pada proses 1-2, kompresor menaikkan tekanan uap refrigerant. Kenaikan tekanan ini diikuti dengan kenaikan temperatur uap refrigerant. Pada tingkat keadaan (TK) 2, uap refrigerant berada pada kondisi uap super panas. Pada proses 2-3, uap refrigerant memasuki kondensor dan mendapatkan pendinginan dari kondensor.

Pendinginan ini terjadi akibat pertukaran panas antara uap refrigerant dengan fluida luar (udara lingkungan atau air pendingin). Refrigerant keluar dari kondensor pada TK 3 - 4 dalam kondisi cair jenuh atau dalam keadaan cair subdingin dan ditampung dalam tabung liquid receiver sebelum memasuki katup ekspansi.

Pada saat refrigerant yang masih dalam keadaan cair jenuh memasuki katup ekspansi terjadi penyempitan daerah aliran yang berakibat penurunan tekanan fluida secara drastis. Pada proses 3- 4 ini refrigerant melalui katup ekspansi dengan cara iso-entalpi (isentalpi).

Pada TK 5, refrigerant berada dalam kondisi campuran cair dan uap, karena refrigerant berada pada tekanan jenuhnya maka dia akan mengalami penguapan yang membutuhkan energi, terjadilah penyerapan energi thermal dari sisi evaporator yang menyebabkan efek pendinginan oleh mesin refrigerasi ini.

Pada mesin refrigerasi siklus kompresi uap, fungsi kondensor dan evaporator bisa dibalik dengan mengubah arah aliran refrigerant. Dengan demikian, mesin ini dapat berfungsi sebagai penyejuk di musim panas dan penghangat di musim dingin.

Pada saat berfungsi sebagai mesin penyejuk, mesin ini disebut sebagai Pendingin udara (AC) dan pada saat berfungsi sebagai mesin penghangat maka disebut Heat Pump (pompa kalor).