

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Ridhuan & Juniawan, (2014) Mendefinisikan *Air Conditioner* (AC) sebagai suatu proses pendinginan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembapan yang sesuai dengan kondisi udara dari suatu ruangan tertentu. Kondensor berfungsi untuk membuang panas yang ada di *refrigerant* ke lingkungan dengan menggunakan media udara serta dibantu dengan daya dorong *blower*, uap *refrigerant* yang keluar dari kompresor memasuki kondensor uap yang bersuhu tinggi, Sebelum masuk ke evaporator udara panas terlebih dahulu didinginkan di kondensor. Untuk meningkatkan kemampuan kerja alat pendingin (*Coefficient of Performance / COP*) maka kondensor dapat di modifikasi, dengan menggunakan pendingin media air.

Dan *blower* tidak digunakan lagi sehingga dapat menghemat daya penggerak *blower*. Komponen utama dari AC adalah kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator. Kompresor berfungsi mengalirkan dan menaikkan tekanan (mengkompresi) *refrigerant* yang selanjutnya masuk ke dalam kondensor, kondensor ini berfungsi sebagai alat pemindahan panas yang dilepaskan dari uap panas *refrigerant* ke media pendingin .

Refrigerant yang telah melewati kondensor tadi menyebabkan uap panas, dan *refrigerant* akan mengalami pengembunan serta perubahan fase dari keadaan uap menjadi cair. Bahan pendingin berupa fluida yang digunakan untuk menyerap kalor melalui perubahan fasa cair ke gas (menguap) dan membuang kalor melalui perubahan fasa gas ke cair (mengembun). Pada umumnya kondensor yang dipakai oleh AC pada instalasi yang kecil digunakan kondensor dengan media pendingin udara. Dari kondensor cairan diekspansikan melalui katup ekspansi selanjutnya dimasukkan ke evaporator untuk proses penyerapan panas dari lingkungan sehingga suhu lingkungan menjadi lebih rendah dari sebelumnya.

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah untuk mengetahui kinerja mesin AC yang stabil untuk menjaga kondisinya agar tetap optimal. Dari latar belakang diatas penulis mengambil tema tentang Analisa performa sistem *air conditioning* pada ruangan kelas.

1.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan, dapat diambil hipotesis bahwa AC yang baik diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan di ruangan kelas. Berdasarkan hal tersebut, berikut rumusan masalah yang akan di bahas yaitu:

- a. Bagaimana sistem pendinginan yang ideal saat beroperasi di ruang kelas berukuran 6 x 12 m ?
- b. Bagaimana kinerja mesin AC yang stabil, agar mendapatkan COP yang optimal ?
- c. Bagaimana proses pengambilan data perhitungan beban panas yang akurat guna merancang sistem pendingin di ruangan kelas ukuran 6 x12 m.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui suhu pengondisian ruangan kelas yang ideal
- b. Mengetahui kinerja mesin AC yang stabil untuk menjaga kondisinya agar tetap optimal.
- c. Menghitung beban panas di ruang kelas.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyak masalah dan faktor yang sering terjadi pada saat kondisi operasi, maka analisa dan penelitian akan mengacu pada aspek berikut:

- a. Hanya menghitung beban kalor pada gedung D2 Institut Teknologi Indonesia.
- b. Penelitian ini tidak merubah mesin yang ada.
- c. Hanya menghitung temperatur masuk dan keluar udara.

1.4 State of The Art Bidang Penelitian

- a. **Purwanto & Ridhuan, (2014)** Dalam penelitiannya menjelaskan setiap *refrigerant* memiliki sifat karakteristik berbeda yang mempengaruhi efek refrigerasi dan COP yang dihasilkan. *Refrigerant* R12 merupakan senyawa yang banyak digunakan dalam penyegar udara, penggunaan dalam bidang otomotif, sedangkan *refrigerant* R22 merupakan senyawa yang banyak digunakan dalam penyegar udara, dan penggunaan *refrigerant* R22 pada umumnya digunakan pada pendinginan ruangan dan unit temperatur rendah. Beban pendinginan merupakan beban kalor atau panas yang dikeluarkan dan diserap oleh evaporator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis *refrigerant* terhadap variasi beban pendinginan, karakteristik perubahan suhu yang terjadi dan pengaruhnya terhadap kemampuan kerja pendinginan. Penelitian ini dilakukan di kampus II Universitas Muhammadiyah Metro, metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan cara melakukan pengujian alat, observasi lapangan, dan studi pustaka, kemudian melakukan pengambilan data yaitu pada AC dengan jenis *refrigerant* R12 dan R22 pada variasi beban 150 Watt, 300 Watt, 450 Watt, 600 Watt dan 750 Watt. Adapun hasil dari penelitian waktu pendinginan pada *refrigerant* R12 yaitu: 45; 60; 100; 120 dan 130. Sedangkan pada *refrigerant* R22 yaitu: 53; 60; 70; 80 dan 93. Pada *Refrigerant* R12 lebih cocok untuk beban kecil sedangkan *refrigerant* R22 untuk beban besar. Adapun COP yang didapat pada *refrigerant* R12 yaitu: 7,48; 6,44; 5,3; 5,78 dan 5,97, sedangkan pada *refrigerant* R22 yaitu: 21,02; 19,65; 19,06; 19,73 dan 21,109.
- b. **Ridhuan & Juniawan, (2014)** Dalam penelitiannya kondensor berfungsi untuk membuang panas yang ada pada *refrigerant*, sehingga dapat diproses pada evaporator untuk menyerap panas kembali. Untuk meningkatkan proses pembuangan panas di kondensor perlu dilakukan penyerapan panas pada *refrigerant* yang lebih optimal seperti penggunaan air sebagai media pendingin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media pendingin air terhadap kemampuan kerja

COP mesin pendingin. Penelitian dilakukan di Kampus II Universitas Muhammadiyah Metro, di Laboratorium Teknik Mesin. Metode yang digunakan penelitian ini adalah dengan pembuatan dan pengujian alat mesin pendingin. Pengujian dilakukan pada kondensor menggunakan air dan udara, dengan variasi beban pendingin ruangan 450W, 600W, 750W. Dan debit aliran air di kondensor 0,06 l/s, 0,075 l/s dan 0,09 l/s. Adapun hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu COP tertinggi adalah 15,43 yang terjadi pada pendingin air dengan beban 450 watt pada debit 0,09 l/s. sedangkan dengan pendingin udara COP 6,44 pada beban 450W. Dan temperatur air tertinggi sebesar 38°C terjadi pada debit 0,06 l/s dan pada beban pendingin 750watt. Ini temperatur airnya cukup tinggi sehingga cukup baik digunakan untuk air mandi.

- c. **Effendy, (2015)** dalam penelitiannya menggunakan alat uji sebuah mesin pendingin AC sederhana yang terdiri dari kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator dengan menggunakan *refrigerant* R-134a. Untuk membuat variasi putaran poros kompresor dilakukan dengan melakukan beberapa perubahan ukuran diameter puli motor listrik yang menggerakkan kompresor. Variasi diameter puli motor listrik yang digunakan adalah $d = 62$ mm, $d = 77$ mm, $d = 91$ dan $d = 103$ mm. Dengan bertambahnya diameter puli motor listrik maka kecepatan putar poros kompresor yang dihasilkan akan semakin besar. Sistem tersebut kemudian diujikan pada ruangan yang memiliki beban lampu 200 watt dengan beban panas $Q = 680$ Btu/hr dan beban ruangan secara keseluruhan sebesar 1249,55 Btu/hr. Dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin kecil putaran poros kompresor maka kerja yang dilakukan akan semakin kecil. Dengan kecilnya kerja yang dilakukan kompresor, koefisien prestasi yang dihasilkan akan meningkat. Pada $n = 727,3$ rpm; 871,8 rpm; 1058 rpm dan 1184 rpm secara berurutan COP yang dihasilkan sebesar 9,21; 8,53; 7,44 dan 6,92. Namun waktu yang dibutuhkan dalam proses pendinginan ruangan sampai temperatur tertentu semakin bertambah.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk memudahkan penulisan laporan Tugas Akhir dengan penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, *state of the art* bidang penelitian, dan sistematika penulisan yang berkaitan dengan AC antara lain kondensor, kompresor, sistem pendingin.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi referensi pustaka untuk mendukung penelitian Tugas Akhir tentang uraian teori penjelasan AC yang berisi tentang cara kerja dan siklus pendingin.

Bab III Metodologi penelitian

Berisi tentang diagram alir pengujian dan uraian tahap - tahap dalam penelitian, yaitu: tahap studi literatur dan studi lapangan, bahan dan alat, proses pengujian benda uji, persiapan benda uji, pengujian dan pengambilan data hasil pengujian tentang cara kerja dan siklus pendingin.

Bab IV Perhitungan

Berisi tentang hasil perhitungan yang berkaitan dengan sistem pendinginan ruang kelas D2 yang berada di kampus institut teknologi indonesia, yang berkaitan dengan sistem pendinginan ruangan.

Bab V Kesimpulan Dan Saran

Berisikan tentang hasil penelitian dan kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian yang telah di lakukan dan saran untuk penelitian lanjutan.

Daftar Pustaka

Lampiran