

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, terutama di kota-kota besar dengan suhu tinggi, penggunaan pendingin ruangan sangat penting. Rata-rata suhu di atas 30°C membuat karyawan tidak nyaman dalam menjalankan tugas. Ini berbeda dari negara dingin seperti Amerika dan Eropa yang lebih memerlukan pemanas. Oleh karena itu, perangkat pendingin ruangan diperlukan untuk menciptakan kenyamanan.

Air Conditioner (AC) adalah mesin pendingin yang bersuhu dari 16°C sampai dengan 30°C, yang berguna untuk menyejukkan suatu ruangan. Oleh karena itu dengan adanya *Air Conditioner (AC)* diharapkan bisa membantu masyarakat saat ini agar tidak kepanasan atau dapat membantu suatu ruangan agar tetap sejuk. Prinsip mudahnya, suhu udara yang nyaman di dalam ruangan adalah kurang 10 dari suhu udara di luar. Misalkan suhu hari ini adalah 34°C, maka setting AC anda pada 24°C. Dengan begitu kompresor AC anda tidak akan bekerja terlalu keras karena dengan menyetel suhu target terlalu rendah, tidak akan bisa dicapai jika suhu luar ruangan juga tetap tinggi.

Dalam studi oleh Mastur (2016) yang berjudul "Pengaruh Variasi Beban, Waktu Pendinginan, dan Suhu Ruang terhadap Kinerja Mesin Pendingin," penelitian ini menganalisis bagaimana variasi beban pendinginan dari lampu dengan daya berbeda (100W, 200W, 300W, 400W, 500W) mempengaruhi suhu ruangan uji. Hasil menunjukkan bahwa semakin besar daya lampu, penurunan suhu menjadi lebih lambat karena lampu yang lebih kuat menghasilkan lebih banyak

panas. Pada beban lampu 500W selama 8 menit, aliran massa refrigerant puncaknya adalah 0,060556 kg/s. Efektivitas pendinginan tertinggi terjadi pada beban lampu 100W selama 20 menit dengan dampak 202,702 kJ/kg. Daya kompresor mencapai puncak pada beban lampu 500W selama 8 menit dengan daya 0,701 kW. Koefisien kinerja (*COP*) tertinggi, yaitu 18,27979 kW, terjadi saat beban lampu 300W selama 4 menit.

Saat ini, kekurangan kondensor adalah pembuangan panas yang tidak optimal, terutama pada cuaca panas. Penelitian menunjukkan bahwa AC split menjadi kurang efisien seiring pengoperasian yang panjang karena air menjadi lebih dingin. Penambahan kondensor di sisi air dilakukan karena air lebih baik dalam menyerap panas daripada udara, karena konduktivitas termal air lebih tinggi. Diharapkan kondensor dapat mengeluarkan panas secara lebih efektif.

Beban pendinginan adalah panas yang diambil oleh AC dari dalam ruangan, termasuk panas internal dan eksternal seperti radiasi, dinding, lampu, dan peralatan elektronik.

Aliran udara lebih tinggi pada kondensor meningkatkan efisiensi dengan pelepasan panas yang lebih baik, menjaga suhu rendah. Ini menurunkan suhu evaporator dan meningkatkan efisiensi kompresor. Studi ini menguji dampak variasi putaran kipas kondensor terhadap kinerja AC.

Berdasarkan konteks di atas, peneliti ingin memeriksa perbandingan laju pendinginan ruangan yang sesuai dengan beban pendinginan dari mesin pendingin. Dimana dengan mengetahui seberapa cepat waktu pendinginan ruangan dengan adanya beberapa variasi pembebanan pada suatu ruangan yang sudah di tentukan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Pelepasan panas dari kondensor tidak optimal pada musim panas karena lingkungan lebih panas, dan penggunaan AC yang lama menyebabkan penurunan kinerja pendinginan evaporator.
2. Pemilihan mesin pendingin (AC) yang tidak sesuai dengan ketentuan kapasitas dan luas ruangan atau adanya beban pada suatu pendinginan yang mengakibatkan kurang optimalnya pendinginan pada suatu ruang.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Objek penelitian AC Split 0,5 PK.
2. *COP* pada mesin pendingin yang akan di analisis pada penelitian ini meliputi kinerja dari kompresor dan laju pendinginan udara pada kabin.
3. Dalam penelitian inimedia pendingin kondensor yang sudah di modifikasi.
4. Kondensor memiliki tiga sisi pendinginan: kipas, aliran udara alami, dan kombinasi air dan udara.
5. Ukuran kondensor yang menggunakan pendinginan air adalah 60cm x 30cm x 55cm.
6. Obyek penelitian ruangan kubus, 1,5m x 1,5m x 1,5m.
7. Tempat yang diasumsikan tertutup rapat sehingga tidak terdapat perbebanan pendinginan tambahan yang diperoleh dari luar ruangan.
8. Variasi beban pendinginan yang digunakan adalah lampu, laptop, setrika, *hair dryer*, dan manusia.
9. Dalam penelitian ini, suhu referensi adalah 23°C yang merupakan suhu nyaman manusia.
10. *Refrigerant* yang digunakan adalah R-22 dalam mesin pendingin ini.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perbandingan pendinginan ruangan dengan kondensor udara-air yang digabungkan?
2. Bagaimana nilai Coefficient of Performance (COP) pada pendinginan ruangan dengan kondensor udara-air yang digabungkan?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian yang akan di lakukan yaitu,

1. Untuk Membandingkan pendinginan ruangan dengan kondensor gabungan udara dan air?
2. Untuk mengetahui *Coefficient Of Perfomance (COP)* pada pendinginan ruangan dengan kondensor berpendingin kombinasi udara dan air?

1.6 Manfaat Penelitian

- 1) Manfaat Teoritis:
 - a. Panduan pengembangan pendidikan, terutama di bidang Pendidikan Teknik Mesin.
 - b. Panduan merancang AC sesuai dengan beban pendinginan.
 - c. Dapat menjadi panduan dalam memilih kapasitas *Air Conditioner (AC)* dengan sesuai dengan kebutuhan yang di perlukan masyarakat ataupun suatu perusahaan.
- 2) Manfaat Praktis:

- a. Bagi dunia akademik dapat memahami bagaimana cara pemilihan dan cara kerja yang ada pada *unit Air Conditioner (AC)*.
- b. Bagi masyarakat dapat memberikan pengetahuan tentang teknologi baru di bidang mesin pendingin dengan adanya pembebanan tersebut agar dapat mengetahui berapa kapasitas yang di perlukan dan mana yang lebih baik mencapai suhu yang diinginkan.

1.7 Luaran Penelitian

Selain sebagai tugas akhir, penelitian ini diharapkan menghasilkan output.

1. Modul belajar teknik pendinginan membahas dampak beban ruangan pada kinerja AC, memberikan pengetahuan penting untuk pendidikan dan praktik.
2. Sebagai artikel ilmiah tentang Analisis Kecepatan Pendinginan Ruangan Dengan Variasi Beban Pendingin yang akan masuk ke e-jurnal Undiksha.

