

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem refrigerasi saat ini memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dari semakin banyaknya penggunaan sistem pendingin ini baik di industri maupun rumah tangga. Sebagai contoh adalah pada pemrosesan maupun pengawetan makanan, penyerapan kalor dari bahan-bahan kimia, pengkondisian udara dan sebagainya. Sistem refrigerasi sangat menunjang peningkatan kualitas hidup manusia. Kemajuan dalam bidang refrigerasi akhir-akhir ini adalah akibat dari perkembangan sistem kontrol yang menunjang kinerja dari sistem refrigerasi tersebut.

Salah satu jenis mesin pendingin yang biasa digunakan pada ruangan adalah jenis AC Split. Secara khusus pengertian dari AC (*Air Conditioner*) adalah suatu mesin yang di gunakan untuk mendinginkan udara dengan cara mensirkulasikan gas refrigeran berada di pipa yang di tekan dan di hisap oleh kompresor.

Dalam sebuah mesin pendingin terdapat beberapa komponen utama, salah satu dari komponen tersebut adalah kondensor. Kondensor ini berfungsi sebagai alat pemidahan panas yang dilepaskan dari uap panas refrigeran kedia pendingin sehingga uap panas refrigeran akan mengalami pengembunan dan perubahan fase dari keadaan uap menjadi cairan.

Kelemahan kondensor pada saat ini yaitu pembuangan panas ke udara yang tidak optimal. Hal ini dilihat dari kondisi suhu udara yang ada di sekitaran kondensor tersebut. Khususnya pada kondisi cuaca disiang hari yang cukup panas sehingga pembuangan panas yang hanya dibantu oleh *fan* juga mengakibatkan ketidak optimalan pembuangan panas pada sisi kondensor tersebut.

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Komang Metty Trisna Negara dan Hendra Wijaksana menyatakan bahwa semakin lama waktu pengoperasian AC split, semakin rendah kerja kompresinya hal ini disebabkan karena air sudah semakin dingin. Pada AC split dengan full sistem bekerja selama 60 menit karena kompresor terus bekerja sampai 60 menit. Mereka juga menyatakan bahwa hubungan temperatur udara terhadap waktu adalah berbanding terbalik artinya semakin lama proses pengujian maka temperatur yang dicapai akan semakin menurun sesuai dengan tujuan dari sistem pendinginan. Penambahan kondensor pada sisi air dikarenakan air merupakan media pendingin penyerap panas yang lebih baik jika dibandingkan dengan udara, hal ini dibuktikan dalam penelitian I G. Abdi Pranata yang menyatakan air pendingin kondensor lebih baik dari pendinginan udara, ini dapat dilihat dari konduktifitas air bernilai $0,56 \text{ J/m.s.}^{\circ\text{C}}$ dan udara sebesar $0,023 \text{ J/m.s.}^{\circ\text{C}}$, sehingga di harapkan panas yang disimpan di refrigeran dapat diserap/dibuang di sisi kondensor secara maksimal.

Dari uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam usaha untuk meningkatkan kemampuan kerja dari suatu mesin pendingin (*Coefficient Of Performance*) khususnya dalam unit *air conditioning* pada sisi kondensor. Dimana kondensor yang sebelumnya bekerja mendinginkan refrigeran menggunakan media udara sebagai media pendinginan, kini ditambahkan dengan menggunakan

media udara dan air sebagai media pendinginan tambahan. Dengan proses pembuangan panas yang lebih baik diharapkan akan terjadi kondensasi (uap panas dari refrigeran berubah menjadi cairan atau mengembun) yang baik. Dengan proses kondensasi yang baik, maka akan membantu kerja komponen-komponen yang lainnya khususnya evaporator yang mana akan terjadi proses penyerapan kalor yang lebih baik dari suatu ruangan atau benda sehingga di dapatkan harga COP (*Coefficient Of Performance*) yang lebih tinggi. Batas suhu optimal yang dipakai dalam hal ini mengacu pada Jurnal Sistem Teknik Industri Volume 6, No. 3 Juli 2005 tentang Standar Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi Energi pada Bangunan Gedung yang diterbitkan oleh Yayasan LPMB-PU yang menyatakan rentang suhu nyaman optimal dikisaran $22,8^{\circ}\text{C}$ – $25,8^{\circ}\text{C}$.

Dari latar belakang permasalahan tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Pendingin dengan Variasi Media Pendingin pada Sisi Kondensor”**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini, adapun identifikasi masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Pembuangan panas pada sisi kondensor kurang optimal dikarenakan pada saat musim panas temperatur dilingkungan sekitar menjadi lebih tinggi, serta usia pemakaian AC yang sudah cukup lama mengakibatkan kinerja AC menurun sehingga temperatur disisi evaporator menjadi kurang dingin.

2. Umur pakai dari mesin pendingin menjadi lebih pendek dikarenakan kompresor yang berkerja cukup berat terus-menerus serta tidak tercapainya temperatur ruangan dikarenakan oleh pembuangan panas yang tidak sempurna disisi kondensor.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas batasan-batasan masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin pendingin yang digunakan berjenis AC Split yang berkapasitas $\frac{1}{2}$ PK dengan merk Media.
2. Dalam penelitian ini media pendingin kondensor yang digunakan adalah media pendingin air dan udara.
3. Jenis refrigeran yang digunakan dalam mesin pendingin adalah jenis refrigeran R-22.
4. Ruang yang akan dijadikan obyek penelitian adalah ruang berbentuk kubus, dengan dimensi lebar 1,5 m, panjang 1,5 m dan tinggi 1,5 m.
5. Ukuran basin untuk kondensor dengan media pendingin air mempunyai dimensi dengan panjang 60cm, lebar 30cm, tinggi 55cm.
6. Sebelum melakukan penelitian ini suhu awal yang dipakai acuan adalah 30°C , yang dimana ruang ini akan diukur menggunakan thermometer digital.
7. Pada saat melakukan proses penelitian ini suhu yang akan dipergunakan sebagai acuan adalah 23° Celcius yang mana merupakan suhu nyaman manusia.

8. Unjuk kerja mesin pendingin yang diteliti dalam penelitian ini meliputi laju pendinginan ruangan dan COP (*Coefficient Of Performance*).
9. Penelitian ini dilakukan tanpa pemberian beban pendinginan.
10. Satu sisi kondensor menggunakan pendinginan aliran udara paksa (*fan*) dan menggunakan pendinginan aliran udara alami, dan satu sisi lagi menggunakan pendinginan kombinasi air dan udara.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas masalah yang dapat dirumuskan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan laju pendinginan ruangan antara mesin pendingin kondensor berpendingin udara dengan mesin pendingin kondensor berpendingin kombinasi udara dan air ?
2. Bagaimana perbandingan COP (*Coefficient Of Performance*) antara mesin pendingin kondensor berpendingin udara dengan mesin pendingin kondensor berpendingin kombinasi udara dan air ?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian yang di lakukan yaitu,

1. Untuk mengetahui perbandingan laju pendinginan ruangan antara mesin pendingin kondensor berpendingin udara dengan mesin pendingin kondensor berpendingin kombinasi udara dan air.

2. Untuk mengetahui perbandingan COP (*Coefficient Of Performance*) antara mesin pendingin kondensor berpendingin udara dengan mesin pendingin kondensor berpendingin kombinasi udara dan air.

1.6. Manfaat Hasil Penelitian

1. Manfaat Praktis

- a. Mengetahui performansi mesin pendingin dan keoptimalan suhu yang dihasilkan pada mesin pendingin yang sudah dimodifikasi dan yang masih standar.
- b. Memperoleh hasil akhir dari perbandingan mesin pendingin yang sudah dimodifikasi dengan mesin pendingin standar.

2. Manfaat Teoritis

- a. Menjadi bahan kajian bagi mahasiswa di Universitas Pendidikan Ganesha dan dapat digunakan sebagai bahan penelitian untuk penelitian selanjutnya.
- b. Menambah kajian studi mengenai mesin pendingin khususnya AC Split

1.7. Luaran Penelitian

Selain laporan akhir penelitian sebagai kelengkapan hasil penelitian, adapun luaran yang diharapkan dari penelitian ” Analisa Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Pendingin dengan Variasi Media Pendingin pada Sisi Kondensor” ini adalah sebagai berikut :

1. Dijadikan pedoman dalam proses penelitian dengan mengkombinasikan media air dengan udara pada sisi kondensor dalam sebuah unit mesin pendingin khususnya AC Split sebagai acuan untuk menghasilkan penelitian yang lebih baik kedepannya.
2. Dapat dijadikan modul dalam proses belajar mengajar.
3. Dapat diterbitkan sebagai jurnal/artikel dalam jurnal Pendidikan Teknik Mesin (JPTM) Undiksha.

