

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan sistem pendingin semakin meningkat seiring dengan kebutuhan hidupan manusia, dengan pengaplikasian yang sudah melingkupi berbagai segi aspek kehidupan lingkup kerja, mulai dari ruang kerja, industri, hotel, dan lain sebagainya. Salah satu jenis sistem pendingin adalah radiant cooling.

Radiant cooling merupakan sistem pendingin yang menggunakan air dingin mengalir di pipa-pipa pada kontak termal dengan permukaan. Air yang beredar hanya perlu 2-4°C di bawah suhu udara dalam ruangan yang diinginkan. Panas dihilangkan oleh air yang mengalir di jalur pemipaan air setelah panas dari sumber yang berbeda di ruang diserap oleh permukaan yang aktif mendinginkan. Sistem pendingin radiant menawarkan pengurangan yang signifikan dalam konsumsi energi pendinginan (Bauman dan Huizenga, 2006).

Menggunakan Sistem chiller yang bekerja untuk mendinginkan refrigeran sekunder, kemudian didistribusikan ke tempat tempat yang akan didinginkan. Refrigeran merupakan zat pemindahan panas dalam sistem pendingin, Keuntungan sistem chiller adalah fleksibilitas dalam menambahkan unit pendingin baru ataupun perubahan distribusi fluida dinginnya. Berbeda dengan sistem pendingin langsung (*direct system*), dimana sistem pendingin langsung tidak mudah melakukan penambahan unit pada koil pendingin atau mengubah sistem distribusinya.

Penggunaan air sebagai refrigeran sekunder sudah menjadi umum. Tetapi untuk mesin pendingin dimana temperatur kerjanya lebih rendah, maka penggunaan refrigeran sekunder yang tidak membeku menjadi penting salah satu fluida yang biasa digunakan adalah *propylane glycol*, *ethylen glycol*, dan air garam. Berbagai upaya dilakukan pada sistem pendingin *chiller* antara lain membagi beban kompresor dengan yang lebih kecil, pemeliharaan alat penukar kalor, pengaturan temperatur kerja sistem, penambahan alat terhadap *chiller*.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah utama yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana pengaruh jumlah sirip pada *Coil Chiller* terhadap performa radiant cooling.
2. Bagaimana perubahan jumlah sirip pada *Coil Chiller* mempengaruhi transfer panas dan kemampuan pendinginan pada sistem radiant cooling.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hal di atas tersebut, maka tujuan dari kajian penelitian ini adalah:

1. Untuk memahami bagaimana pengaruh jumlah sirip pada *Coil Chiller* dapat mempengaruhi kinerja sistem pendinginan radiant cooling.
2. Mengetahui pengaruh pendinginan dan penyerapan kalor yang di hasilkan pada *Coil Chiller* terhadap performa radiant cooling.
3. Untuk menentukan jumlah sirip yang optimal.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan penelitian ini sebagai berikut :

1. Pembuatan alat Pendinginan ruangan prototype sistem radiant cooling selain AC dilaksanakan di laboratorium pendingin teknik mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang kampus 2. Dengan sistem chiller langsung mendinginkan ruangan melalui pipa tembaga yang disusun pada kontak termal dialirkan menggunakan pompa dengan pengaruh jumlah sirip 4, 8, 12, 16.
2. Pengujian yang dilakukan meliputi :
 - a. Pengujian tekanan pada *Chiller* terhadap performa radiant cooling.
 - b. Pengujian untuk mendapatkan nilai COP yang optimal.
 - c. Pengujian temperatur pada *Coil Chiller* terhadap performa radiant cooling.
3. Standar pengujian yang digunakan :
 - a. Standar pengujian alat menggunakan prototype ruangan system radiant cooling.
 - b. Standar pengujian tekanan menggunakan refrigerant R134a pada kompresor.

- c. Standar pengujian Temperatur pada *Coil Chiller* yang menggunakan air garam sebagai refrigeran alternatif.
4. Jumlah sampel pengujian ada :
 - a. Jumlah sirip pada *Coil Chiller* menggunakan bahan alumunium dengan ketebalan 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - b. Pengaruh Tekanan pada jumlah sirip
 - Jumlah sirip 4 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - Jumlah sirip 8 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - Jumlah sirip 12 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - Jumlah sirip 16 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - c. Pengaruh Temperatur pada jumlah sirip
 - Jumlah sirip 4 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - Jumlah sirip 8 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - Jumlah sirip 12 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 - Jumlah sirip 16 dengan tebal 1 mm, panjang 150 mm, lebar 50 mm.
 5. Variabel yang dipergunakan pada penelitian ini adalah :
 - Variabel bebas

Disebut sebagai variabel yang dapat diubah atau dimanipulasi oleh peneliti untuk melihat bagaimana perubahan pada variabel ini dapat mempengaruhi variabel lain. Jumlah Sirip pada *Coil Chiller* dengan berbagai jumlah sirip untuk melihat bagaimana perubahan jumlah sirip ini dapat mempengaruhi performa radiant cooling.

 - a) Jumlah sirip 4 dengan jarak 20 cm
 - b) Jumlah sirip 8 dengan jarak 15 cm
 - c) Jumlah sirip 12 dengan jarak 10 cm
 - d) Jumlah sirip 16 dengan jarak 5 cm
 - Variabel tetap
 - a) Uji tekanan
 - b) Uji diagram P-h untuk mendapatkan COP
 - c) Uji temperatur

- Variabel terkontrol
 - a) Suhu udara luar ruangan prototype
 - b) Kelembaban
 - c) ukuran ruangan prototype
 - d) isolasi termal, dan lain-lain.
- 6. Pengolahan data menggunakan metode kuantitatif, yang dilakukan pada pengambilan data dari hasil pengujian sebagai berikut : pengujian jumlah sirip 4, 12, 8, 16, pengujian tekanan, dan pengujian temperatur kemudian Perhitungan menggunakan diagram P-h R134a.
 - Kusumastuti, A., Khoiron, A. M., & Achmadi, T. A. (2020). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF*. Deepublish.
 - Nasehudin, T. S. (2015). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF*.
 - Suliyanto, S. E., & MM, S. (2017). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi positif pada ilmu pengetahuan tentang pengaruh jumlah sirip pada *Coil Chiller* terhadap performa radiant cooling mempelajari konsep dan prinsip dasar yang terlibat dalam sistem pendinginan dan transfer panas, mengukur dan menganalisis data untuk mengevaluasi performa.
2. Dapat membantu industri dalam meningkatkan kualitas produk *Coil Chiller*. Dengan mengetahui jumlah sirip yang optimal, industri dapat menghasilkan *Coil Chiller* yang memiliki performa radiant cooling yang lebih baik. Hal ini akan memberikan kepuasan lebih kepada konsumen dan meningkatkan reputasi perusahaan.