

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini penggunaan alat atau sistem pengkondisian udara sudah tidak asing lagi di Indonesia yang beriklim tropis. Pada umumnya memiliki temperatur udara berkisar 28°C - 35°C dengan kelembaban 70% - 90%, sedangkan kondisi nyaman udara pada suatu bangunan temperatur 22°C - 25°C dengan kelembaban relatif 40% hingga 60% maka dari itu untuk memenuhi kebutuhan kenyamanan digunakannya alat pengkondisian udara. Hampir semua pengkondisian udara di Indonesia dilakukan dengan penurunan temperatur dan kelembaban (Wahyuadi, 2012). Sistem refrigrasi yang paling sederhana memiliki komponen utama yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator (Arismunandar, 2002).

Siklus refrigerasi yang banyak digunakan adalah siklus uap sederhana, dimana refrigeran diuapkan, dan dikondensasikan dengan cara mengkompresi uap tersebut. Pada perancangan sistem pendingin kompresi uap sederhana perlu memperhatikan mengenai sifat-sifat fisis dan termis fluida kerja (refrigeran) yang akan digunakan. Refrigeran yang beredar di pasaran ada beberapa jenis berdasar unsur pembentuknya, yaitu: CFC (*Chloro Fluoro Carbon*), HCFC (*Hydro Chloro Fluoro Carbon*), HFC (*Hydro Fluoro Carbon*), dan *Hydrocarbon*. Refrigeran jenis CFC dan HCFC menurut penelitian merupakan zat yang dapat merusak lapisan ozon dan menyebabkan pemanasan global, selanjutnya dikembangkan jenis refrigeran HFC yang tidak mengandung unsur *Chlor* yang dapat merusak lapisan ozon (Santosa, 2003). Maka dari itu dalam hal penelitian ini penulis menggunakan refrigeran R-134a sebagai fluida kerjanya. Refrigeran R-134a atau CH_2FCF_3 (*tetrafloroetana*) termasuk golongan refrigeran HFC yang tidak beracun, tidak mudah terbakar, tidak memiliki potensi merusak ozon, dan lebih ramah lingkungan.

Dalam sistem pendingin siklus kompresi uap, refrigeran mengalami proses perubahan fasa dari cair menjadi fasa uap di bagian evaporator dan perubahan fasa uap menjadi cair di bagian kondensor. Pengukuran koefisien perpindahan kalor

evaporasi refrigeran dilakukan untuk desain termal evaporator AC. Untuk desain termal alat penukar kalor nilai koefisien perpindahan kalor mutlak diperlukan.

Dengan latar belakang di atas, penulis melakukan penelitian salah satu sifat yang penting untuk desain termal evaporator AC, yaitu koefisien perpindahan kalor evaporasi di dalam saluran halus horisontal dengan variasi kualitas uap refrigeran. Refrigeran yang digunakan adalah R-134a. Untuk menentukan koefisien perpindahan kalor evaporasi di dalam saluran halus horisontal dengan metode analitik sangat sulit karena sifat fluida baik fisik maupun sifat termodinamik, selain itu juga adanya perubahan fasa, pola aliran yang tidak seragam, dan adanya pengaruh gaya gravitasi. Sehingga untuk menentukan koefisien perpindahan kalor evaporasi di dalam pipa halus horisontal dilakukan dengan metode eksperimental.

1.2 Rumusan Masalah

Nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi di dalam saluran halus horisontal dapat dipengaruhi berbagai macam faktor diantaranya, beban pendinginan, maupun faktor kualitas uap yang disuplai dengan daya masukan dari pemanas listrik (*heater*). Pada penelitian ini akan dikaji pengaruh variasi daya masukan yang disuplai oleh pemanas listrik dengan pengaruh kualitas uap terhadap nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi refrigeran R-134a pada saluran halus horisontal.

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya ruang lingkup dalam penelitian ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas, antara lain:

1. Refrigeran yang digunakan adalah refrigeran jenis R-134a.
2. Variasi frekuensi pada *inverter* hanya pada 14, 16, 18, 20, dan 20 Hz.
3. Debit air menuju evaporator konstan 1,4 LPM.
4. Dalam perhitungan koefisien perpindahan kalor evaporasi tidak memandang pola aliran yang terjadi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi refrigeran R-134a di dalam saluran halus horisontal dengan memvariasikan kualitas uap.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dengan mengetahui karakteristik nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi refrigeran tertentu maka nantinya dapat digunakan untuk mendesain termal evaporator AC.
2. Memberikan informasi tentang karakteristik nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi terhadap kualitas uap refrigeran khususnya pada saluran halus horisontal.
3. Sebagai pembandingan penelitian sejenis yang terkait dengan variasi yang lain.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Bab ini menjelaskan tentang penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait judul penelitian dan teori-teori yang menjadi pendukung dalam studi yang dilakukan.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi prosedur penelitian yang dilakukan mulai dari persiapan bahan, peralatan yang digunakan, pengujian dan pengambilan data penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini memuat tentang penyajian hasil penelitian dalam bentuk tabel dan grafik serta pengolahan data dan sampel perhitungan yang dilakukan kemudian dilakukan analisa.

BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk perbaikan atau pengembangan terhadap penelitian yang telah dilakukan.