

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi, para ilmuwan telah membuat alat pengkondisi udara, sehingga pada daerah tropis yang memiliki suhu rata-rata lebih tinggi daripada daerah lain dapat dicapai suatu kondisi yang nyaman untuk beraktivitas. Pengkondisian udara merupakan proses perlakuan terhadap udara dengan mengatur suhu, kelembaban, kebersihan dan pendistribusiannya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang dibutuhkan oleh penghuni yang berada didalamnya dengan baik, apalagi kegiatan yang dilakukan dalam ruangan, misalnya di dalam kantor dan kendaraan, bahkan untuk beristirahat pun kebanyakan orang memerlukan penggunaan alat ini untuk kenyamanan (Stoecker, 1992).

Dalam sistem kerjanya, terdapat fluida yang berperan sebagai media penghantar panas yang disebut refrigeran. Refrigeran dibedakan berdasarkan unsur pembentuknya yaitu CFC (*Chloro Fluoro Carbon*), HCFC (*Hydro Chloro Fluoro Carbon*), HFC (*Hydro Fluoro Carbon*), dan Refrigeran Hidrokarbon. Diperlukan refrigeran yang stabil, tidak mudah terbakar, tidak beracun dan kompatibel dengan sebagian besar komponen sistem refrigerasi. Dalam penelitian ini, refrigeran yang akan digunakan adalah refrigeran R-134a atau *Tetrafluoroethane* (CF_3CH_2F). Refrigeran ini termasuk dalam HFC (*Hydro Fluoro Carbon*) yang tidak memiliki unsur Cl (*Chlor*) dan merupakan zat yang tidak berwarna, tidak terlalu berbau, memiliki titik didih pada suhu kamar serta dapat digunakan dalam tekanan rendah walaupun masih memiliki GWP yang cukup tinggi.

Salah satu jenis dari sistem refrigerasi adalah Sistem Refrigerasi Kompresi Uap. Sistem ini memiliki evaporator tempat terjadinya perubahan fasa dari fasa campuran menjadi fasa uap yang dapat disebut proses evaporasi. Proses tersebut tidak selalu konstan, tetapi bergantung pada salah satu parameter yang dapat disebut laju aliran massa refrigeran. Parameter ini dapat mengubah pola aliran refrigeran dari suatu sistem, hingga dapat mengubah nilai dari koefisien perpindahan kalor evaporasi. Nilai dari koefisien perpindahan kalor evaporasi dapat digunakan sebagai perencanaan perancangan desain termal evaporator. Selain parameter laju

aliran massa refrigeran, parameter kualitas uap refrigeran juga memiliki pengaruh terhadap perubahan nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi. Kedua parameter ini dapat mencerminkan pola aliran yang terjadi, sehingga koefisien perpindahan kalor evaporasi juga dapat dipengaruhi dengan pola aliran pada suatu saluran. Banyak hal yang dapat mempengaruhi pola aliran, salah satunya adalah posisi dari suatu saluran. Beberapa literatur menyebutkan posisi dari saluran horisontal menunjukkan nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi yang bervariasi. Dengan adanya penelitian pada saluran horisontal, maka pada penelitian ini menggunakan variasi posisi saluran pipa vertikal dengan arah aliran refrigeran kebawah untuk menentukan nilai dari koefisien perpindahan kalor evaporasi.

Dari latar belakang tersebut, maka dibuatlah judul “Pengukuran Koefisien Perpindahan Kalor Evaporasi Saluran Halus Pipa Vertikal pada Variasi Laju Aliran Massa dengan Refrigeran R-134a”. Banyak pengaruh yang dapat mengubah nilai dari koefisien perpindahan kalor evaporasi seperti sifat dari fluida, kecepatan fluida dan lainnya. Dengan banyaknya pengaruh tersebut, maka penelitian ini dilakukan secara eksperimental.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikaji adalah bagaimana cara menentukan nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi dengan variasi laju aliran massa refrigeran R-134a pada saluran halus pipa vertikal dan bagaimana pengaruh variasi laju aliran massa refrigeran R-134a terhadap nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi pada saluran halus pipa vertikal.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini telah direncanakan sehingga mempermudah mendapatkan data dan informasi yang diperlukan, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Saluran pipa diasumsikan sebagai pipa halus.
2. Daya kompresor dianggap konstan dengan frekuensi *inverter* yang sama.
3. Kecepatan aliran udara dianggap konstan pada 3,6 m/det.
4. Jumlah refrigeran dalam sistem dianggap konstan.

5. Seksi uji pada penelitian dianggap terisolasi secara sempurna.
6. Refrigeran yang digunakan adalah R134a.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

Mengetahui pengaruh variasi laju aliran massa refrigeran R-134a terhadap nilai koefisien perpindahan kalor evaporasi dalam saluran halus pipa vertikal dengan berbagai nilai kualitas uap refrigeran.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat untuk:

1. Memberikan informasi dan menjadi acuan bagi insan akademisi dan publik dalam hal sistem refrigerasi.
2. Sebagai referensi mengenai koefisien perpindahan kalor yang berkaitan dengan variasi evaporasi yang berbeda.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab yaitu:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisikan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Pada bab ini berisi tentang penjelasan penelitian-penelitian yang terkait judul penelitian yang diteliti, teori-teori yang menjadi pendukung dalam studi yang dilakukan.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang proses pemilihan, metode, perancangan alat uji, kondisi pengujian yang akan dilakukan, variasi pengujian yang digunakan, dan langkah-langkah dalam pengambilan data pengujian.

BAB IV Pembahasan

Bab ini berisi tentang data yang diperoleh dari hasil pengujian, pengolahan data menggunakan Microsoft Excel, bentuk grafik dari data pengujian yang selanjutnya dapat dianalisa.

BAB V Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan analisa yang diperoleh serta dibahas pada bab sebelumnya sehingga dapat memberikan masukan, saran, serta informasi yang berguna untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.