

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 LATAR BELAKANG

Salah satu alat perpindahan panas yang banyak digunakan peralatan teknik adalah penukar panas jenis koil heliks vertikal. Koil heliks vertikal adalah berupa sebuah pipa yang dibuat dengan bentuk melingkar (*spiral*) dimana diantara lingkaran satu dengan yang lainnya memiliki jarak tertentu (*pitch*). Selain digunakan pada proses *heating, refrigerating, ventilating, air conditioning system* dan *energy systems* [1], koil heliks vertikal juga biasa digunakan untuk *steam generator* dan *condenser design* pada pembangkit tenaga nuklir. Ketika fluida mengalir dalam lintasan pipa yang berbentuk melingkar, ada gaya sentrifugal yang menyebabkan terjadinya aliran sekunder yang dapat meningkatkan perpindahan panas. Semakin cepat laju perpindahan panas, maka semakin tinggi pula efektifitas dan efisiensi sebuah alat. Selain itu koil heliks vertikal juga dapat mengurangi panjang dari *heat exchanger* [2].

Sejumlah penelitian perpindahan panas pada koil heliks telah dipublikasikan. Colorado, dkk melakukan penelitian perpindahan panas pada pipa koil. Hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa dengan menggunakan pipa koil dapat meningkatkan perpindahan panas yang terjadi [3]. Kemudian Dila meneliti koefisien perpindahan panas konveksi pada pipa lurus dan pipa koil vertikal. Hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa pipa koil vertikal mempunyai koefisien perpindahan panas yang lebih tinggi dibanding pipa lurus. Tingkat perpindahan panas mencapai 5% - 8% lebih baik [4]. Dari semua penelitian yang disebutkan, dapat disimpulkan bahwa peningkatan perpindahan panas yang lebih baik pada pengaruh aliran *swirling*. Efek *swirling* bisa didapatkan melalui pembentukan pipa penukar panas berbentuk koil.

Dalam aplikasi peralatan penukar panas sering ditemui terjadi perubahan fasa pada fluida yang terlibat pada perpindahan panas sehingga aliran di dalam penukar panas berwujud dua fasa. Pengaruh kondisi dua fasa pada penukar panas ini telah

diteliti oleh Kwang Il Choi dan Jong Taek Oh. Mereka melakukan penelitian tentang pengaruh kondisi dua fasa pada koefisien perpindahan panas pada pipa lurus horizontal. Penelitian ini dilakukan dengan fluida kerja R134a dan R410a. Hasil dari penelitian ini yaitu perpindahan panas tertinggi pada diameter terkecil dan laju aliran terendah. Untuk kondisi dua fasa, penelitian menghasilkan kesimpulan bahwa perpindahan panas tertinggi pada nilai kualitas fasa di bawah 0,5 [5].

Berdasarkan analisa-analisa yang dilakukan pada penelitian sebelumnya, secara teoritis dapat dilihat akan adanya pengaruh peningkatan yang lebih tinggi pada koefisien perpindahan panas dengan fluida berwujud dua fasa di pipa berbentuk koil. Dan ingin dilihat bagaimana pengaruh fluida air yang sering digunakan sehari-hari terhadap perpindahan panas berwujud dua fasa di pipa berbentuk koil. Pengetahuan akan hal ini sangat penting dalam pengaplikasian pemakaian dan rancangan penukar panas.

Pengaruh tersebut coba diteliti pada tugas akhir ini. Penelitian dilakukan melalui percobaan. Percobaan ini menguji koefisien perpindahan panas pada penukar panas jenis koil heliks dengan diameter pipa koil  $\frac{1}{4}$  inch dan laju aliran fluida sebesar 6 LPM dimana pada diameter dan laju aliran tersebut terjadi perpindahan panas tertinggi [6]. Pada percobaan ini fluida penukar panas yang berwujud dua fasa terjadi di dalam pipa dikarenakan adanya perpindahan panas dari panas *heater* di luar pipa.

## **I.2 TUJUAN**

Tujuan yang hendak dicapai dalam tugas akhir ini adalah menentukan pengaruh fluida berwujud dua fasa pada koefisien perpindahan panas pada aliran di dalam koil heliks.

## **I.3 MANFAAT**

Memberikan informasi dan pengetahuan bagi para akademisi dalam melakukan eksperimen lebih lanjut tentang koefisien perpindahan panas yang terjadi pada penukar panas jenis heliks dengan fluida kerja berwujud campuran cair dan gas.

#### **I.4 BATASAN MASALAH**

Batasan masalah penelitian ini dilakukan dengan kondisi sebagai berikut :

1. Bentuk pipa yang digunakan adalah pipa koil vertikal.
2. Laju aliran yang digunakan yaitu 6 liter/menit
3. Diameter pipa heliks yang digunakan yaitu  $\frac{1}{4}$  inci

#### **I.5 SISTEMATIKA PENULISAN**

Pada Bab I yaitu Pendahuluan , dimana menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan eksperimen, manfaat yang dapat diambil dari eksperimen, batasan masalah dan sistematika penulisan. Kemudian pada Bab II terdapat Tinjauan Pustaka, pada bab ini berisikan teori-teori yang mendukung terhadap eksperimen yang nantinya menjadi acuan dasar dalam pengujian dan menganalisis data. Pada Bab III yaitu Metodologi, yang menjelaskan mengenai diagram skematik dari peralatan eksperimen, peralatan dan bahan yang digunakan, serta langkah-langkah dari eksperimen.