

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Alat penukar kalor (*heat exchanger*) adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas antara dua buah fluida atau lebih yang memiliki perbedaan temperature yaitu fluida yang bertemperatur tinggi kefluida yang bertemperatur rendah. Perpindahan kalor tersebut baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pada kebanyakan sistem kedua fluida ini tidak mengalami kontak langsung. Kontak langsung alat penukar kalor terjadi sebagai contoh pada gas kalor yang terfluidisasi dalam cairan dingin untuk meningkatkan temperatur cairan atau mendinginkan gas. Alat penukar panas banyak digunakan pada berbagai instalasi industri, antara lain pada: *boiler*, kondensor, *cooler*, *cooling tower*. Sedangkan pada kendaraan kita dapat menjumpai radiator yang fungsinya pada dasarnya adalah sebagai alat penukar panas.

Perpindahan panas secara konveksi sangat dipengaruhi oleh bentuk geometri heat exchanger dan tiga bilangan tak berdimensi, yaitu bilangan Reynold, bilangan Nusselt dan bilangan Prandtl fluida. Besar konveksi yang terjadi dalam suatu double-pipe heat exchanger akan berbeda dengan cross-flow heat exchanger atau shell-and-tube heat exchanger atau compact heat exchanger atau plate heat exchanger untuk beda temperatur yang sama. Sedang besar ketiga bilangan tak berdimensi tersebut tergantung pada kecepatan aliran serta properti fluida yang meliputi massa jenis, viskositas absolut, panas jenis dan konduktivitas panas.

Besar kecepatan aliran menentukan jenis aliran, yaitu aliran laminar atau turbulen. Turbulensi yang terjadi dalam aliran akibat tingginya kecepatan aliran

dapat memperbesar bilangan Reynold dan bilangan Nusselt yang kemudian bisa meningkatkan perpindahan panas secara konveksi. Namun, semakin tinggi kecepatan aliran berarti waktu kontak kedua fluida semakin singkat. Berangkat dari kondisi ini, disusun hipotesa bahwa kenaikan kecepatan aliran akan meningkatkan efektivitas suatu *heat exchanger* hingga pada suatu harga tertentu, dan kemudian efektivitas tidak naik lagi melainkan turun. Pada penelitian ini akan dilihat bagaimana pengaruh kenaikan kecepatan aliran terhadap efektivitas *heat exchanger*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan di bahas dari proses perpindahan panas melalui alat heat exchanger jenis shell and tube adalah pengaruh kecepatan Aliran terhadap efektivitas tipe shell and tube Heat, pada penelitian sebelumnya yang diteliti oleh (*Ekadewi Anggraini Handoyo*) variabel yang digunakan adalah fluida gas (udara) dengan suhu dingin yang masuk sebesar 27°C dan suhu panas yang masuk sebesar 165°C.

Adapun perbedaan penelitian akan kami lakukan dengan penelitian sebelumnya adalah terletak pada bahan baku yang di gunakan dan variabelnya. Dalam praktikum yang akan kami lakukan menggunakan variabel fluida cair (air) dengan tiga kali percobaan masing-masing pada suhu dingin dan suhu panas yang masuk sebesar (29 dan 55)° C, (27 dan 50)° C, dan (25 dan 45)° C. Bukaan valve yang digunakan adalah  $\frac{3}{4}$  dengan parameter yang dianalisa sama seperti sebelumnya yakni efektivitas alat heat exchanger terhadap pengaruh kecepatan aliran.

Adapun permasalahan yang akan dibahas yaitu:

- .Bagaimana pengaruh kecepatan laju alir fluida terhadap nilai efektivitas alat penukar panas tipe shell and tube heat exchanger?
- Bagaimana pengaruh dari bukaan valve  $\frac{3}{4}$  bila dibandingkan dengan penelitian yang lain?