

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini mekanisme pola aliran dua fase sangat diperhatikan dikarenakan aplikasinya yang sangat sering digunakan pada bidang industri. Banyak pula pengamatan pola aliran dua fase menggunakan aplikasi software untuk mempermudah pengamatan karakteristik pola aliran yang terjadi, serta manfaat kelanjutannya untuk membuat desain system yang efektif serta untuk analisis biaya operasi.

Pada mekanika fluida, aliran dua fase adalah aliran simultan beberapa fase yang memungkinkan gas, cair dan padat. Aliran dua fase merupakan aliran dua fase yang berbeda dalam berbagai kombinasi yaitu padat – cair, gas – cair, dan gas – padat yang bergerak bersama dalam sebuah aliran. Aliran dua fase dapat dibedakan berdasarkan arah aliran dan posisi saluran yang berbeda yaitu aliran berlawanan, aliran searah dalam pipa horizontal, pipa vertikal, dan pipa miring. Aliran dua fase memiliki aliran yang kompleks karena interaksi antar fase – fase yang mengalir dapat menyebabkan terjadinya pola aliran yang bermacam – macam seperti aliran gelembung, aliran kantung, aliran acak, dan lain – lain. Aplikasi aliran dua fase dapat dilihat pada kasus contohnya ketel uap, kondensor, alat penukar panas, reactor nuklir, pipa saluran dan lain – lain (Ghiaasiaan, 2008).

Namun masih banyak aplikasi aliran dua fase yang terjadi tanpa pertukaran kalor, sehingga penelitian dilakukan dengan cakupan tanpa perpindahan kalor harus tetap dilakukan terutama dengan aplikasi software guna mendapat data – data untuk pengembangan sistem aliran dua fase tanpa menggunakan kalor yang lebih efektif dan efisiensi. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan.

Untuk mengetahui perilaku pola aliran *slug*, *bubbly*, *churn*, *annular*, dan *wisphy annular*, maka dapat dilakukan analisis aliran dengan metode visualisasi yaitu dengan kamera DSLR. Pada prinsipnya metode ini didasarkan atas analisis gambar secara mendalam dengan beberapa tahapan untuk mendapatkan data-data yang diinginkan misalnya pola aliran vertikal, grafik hubungan ΔP , dan tekanan pola aliran. Salah satu keunggulan dari metode ini memungkinkan untuk menganalisis gas dengan jumlah banyak dengan tingkat akurasi yang baik dan tidak merusak atau mengganggu aliran. Dari uraian di atas, terbatasnya penelitian tentang pola aliran dua fase berlawanan arah pada pipa vertikal. Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian tentang studi pola aliran untuk udara cair mengalir berlawanan arah pada pipa vertikal berdiameter kecil.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut; Berdasarkan uraian di atas maka masalah utama yang akan dikaji pada penelitian ini adalah karakteristik aliran slug berlawanan arah pada pipa vertikal. Rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah karakteristik pola aliran berlawanan arah pada pipa vertikal?
- b. Bagaimanakah karakteristik aliran slug yang terbentuk dari aliran air dan aliran udara berlawanan arah pada pipa vertikal?
- c. Bagaimanakah karakteristik grafik hubungan ΔP dengan pola aliran berlawanan?
- d. Bagaimanakah karakteristik pola aliran yang terjadi tanpa menggunakan pertukaran kalor?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini perlu diambil batasan masalah sebagai berikut:

- a. Tidak ada perpindahan kalor yang terjadi pada saat pengujian.
- b. Suhu udara dan air dianggap konstan.
- c. Tidak dilakukan pengukuran fraksi hampa.
- d. Pipa yang digunakan sebagai seksi uji adalah pipa yang permukaannya dianggap licin dengan diameter 19 mm, diameter luar 25 mm, dan panjang 2000 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pola aliran berlawanan arah pada pipa vertikal berdiameter kecil, mengetahui karakteristik grafik hubungan ΔP dengan pola aliran berlawanan arah, serta karakteristik kecepatan pada aliran berlawanan arah.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini akan memberikan data karakteristik pola aliran dua fase (air – udara) bergerak berlawanan arah dari pipa vertikal yang akan bermanfaat bagi