

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fasa merupakan bagian dari aliran multi-fase. Aliran multi-fase dapat terdiri atas aliran dua fase atau lebih, studi tentang aliran dua fase dapat kita perhatikan atas beberapa bagian, yaitu wujud fase, arah aliran dan kedudukan saluran. Aplikasi aliran dua fase dapat dilihat pada aliran ketel uap, kondensor, alat penukar panas, reaktor nuklir, pencairan gas alam, pipa saluran dan lain-lain.

Arah aliran terdiri dari searah ke atas, searah ke bawah, dan berlawanan arah. Kedudukan saluran antara lain mendatar, tegak, atau miring. Pola aliran dalam saluran vertikal dapat terdiri dari :

1. Aliran gelembung (*bubble*), dimana fase gas atau uap disebarkan sebagai gelembung yang mempunyai ciri tersendiri dalam fase cairan secara continou dan kadang-kadang gelembung mempunyai ukuran yang sama (*uniform*).
2. Aliran kantong udara (*slug*), gas/uap yang mengalir membentuk gelembung besar (kadang-kadang gelembung kecil terdistribusi cairan).
3. Aliran acak (*churn*), disini terjadi gerakan osilasi sehingga cairan menjadi tidak stabil.
4. Aliran cincin (*annular*), dimana sebagai fase liquid berlaku sebagai film di dinding pipa dan sebagian lagi berupa tetesan yang terdistribusi dalam gas yang mengalir pada bagian tengah pipa.

5. Aliran cincin kabut tetesan cairan (*wisphy annular*), konsentrasi tetesan dalam gas bertambah dan akhirnya bergabung membentuk gumpalan.

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 searah ke atas. Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian tentang studi pola aliran untuk udara cair mengalir searah ke atas pada pipa vertikal berdiameter kecil.

Penelitian yang dilakukan oleh Sunarto (2011) dengan mengalirkan air dari bawah dan udara dari bawah dalam bentuk aliran kantung. Alat uji terdiri atas pipa tembaga dengan D_i 24 mm panjang 1200 mm dililit dengan elemen pemanas listrik sepanjang pipa. Ujung atas dan bawah pipa tembaga disambung dengan pipa transparan untuk mengetahui pola aliran yang terjadi. Untuk mengukur temperatur dinding dipasang termokopel di dinding luar pada tujuh titik sepanjang pipa, sedangkan temperatur fluida diukur dengan memasang termokopel pada sumbu pipa di sembilan titik sepanjang pipa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan visualisasi aliran campuran udara-air yang mengalir di dalam pipa vertikal yang dipanaskan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan injector yang berlubang lebih besar mudah menghasilkan sehingga terbentuk aliran kantung yang berukuran panjang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka masalah utama yang akan dikaji pada penelitian ini adalah karakteristik aliran slug searah ke atas. Rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah karakteristik pola aliran vertikal searah ke atas?
- b. Bagaimanakah karakteristik grafik hubungan ΔP dengan pola aliran searah ke atas?
- c. Bagaimanakah karakteristik kecepatan aliran searah ke atas?

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.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai suatu bahan referensi untuk aliran dua fasa tentang pola aliran *slug*, *bubbly*, *churn*, *annular*, *wisphy annular* serta memberikan kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya aliran dua fase baik sekarang maupun dimasa yang akan datang.