

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wallis, (1969) menyatakan bahwa aliran multi fase adalah aliran yang terdiri dari beberapa fase. Aliran dua fase merupakan kondisi yang paling sederhana dari aliran multi fase. Fenomena aliran dua fase dapat dijumpai di alam, contohnya kabut, asap gas buang, hujan, awan, salju, dan lain sebagainya, sedangkan penerapan untuk lingkungan perusahaan atau industri, aliran dua fase dapat dijumpai pada peralatan berupa *heat exchanger*, *boiler*, reaktor nuklir, sistem perpipaan, *geothermal*, pencairan gas alam, dan lain sebagainya.

Studi penelitian yang mempelajari tentang aliran dua fase dapat dibedakan berdasarkan kombinasi fase dan arah alirannya. Pada kombinasi fase, fase terbagi menjadi tiga kombinasi diantaranya cair dan padat, padat dan gas, gas dan cair. Sedangkan pada arah alirannya, aliran dua fase terbagi menjadi aliran searah horizontal (mendatar), aliran searah vertikal (ke atas), dan aliran berlawanan arah.

Penelitian dan pemanfaatan mengenai aliran dua fase pada pipa mini telah diterapkan dan dikembangkan khususnya dibidang perindustrian dan kedokteran. Beberapa contoh aplikasi aliran dua fase pada pipa mini (*micro pipe*), yaitu *micro heat exchangers*, *micro cooling electronic*, dan *Micro-Electro-Mechanical System (MEMS)*. Sedangkan di dunia kedokteran beberapa contoh aplikasinya adalah pola aliran yang terdapat pada tubuh manusia, contohnya adalah pembuluh darah yang mengalir pada tubuh manusia dan proses transfusi darah pada tubuh manusia yang nantinya akan bermanfaat bagi penelitian khususnya di bidang medis.

Parameter pada penelitian mengenai investigasi fraksi hampa dua fase udara, air dan gliserin (0 – 30)% pada pipa kapiler dengan kemiringan 5^0 terhadap posisi horizontal sangat penting untuk dicermati dan diteliti sehingga analisa lebih lanjut dapat dilakukan. Parameter-parameter yang perlu di teliti diantaranya fraksi hampa untuk mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa pola aliran dan kecepatan, frekuensi, dan panjang pola *bubbly* dan *plug*. Penelitian mengenai fraksi hampa (*void fraction*) yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik nilai

fraksi hampa pada pola aliran *bubbly*, *plug*, *slug-annular*, *annular*, dan *churn* juga dapat mengetahui kecepatan, panjang, dan frekuensi pola *bubbly* dan *plug* pada aliran dua fase dengan kemiringan 5^0 pada pipa kapiler horizontal sehingga memudahkan dalam melakukan analisa lebih lanjut.

Fraksi hampa merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui karakter dari aliran dua fase. Dengan menentukan fraksi hampa kita dapat menentukan beberapa karakter aliran yaitu kecepatan pola *bubbly* dan *plug*, menentukan prediksi perubahan transisi pola aliran, menghitung panjang pola *bubbly* dan *plug*, menghitung frekuensi pola *bubbly* dan *plug*, dan menjadi dasar dalam perhitungan penurunan tekanan (*preassure gradient*).

Pentingnya penelitian untuk menentukan fraksi hampa pada pipa mini, serta untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam dan memvalidasi percobaan sebelumnya dengan menggunakan metode yang berbeda, menjadi salah satu faktor pentingnya melakukan penelitian ini. Manfaat penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik aliran yaitu kecepatan, panjang, dan frekuensi pada pola aliran *bubbly* dan *plug*, menentukan prediksi perubahan transisi pola aliran, dan menjadi dasar dalam perhitungan penurunan tekanan yang dapat digunakan untuk penelitian – penelitian selanjutnya mengenai (*preassure gradient*). Kekurangan dari penelitian sebelumnya adalah pada pemilihan bahan pipa kapiler yang sedikit kurang sesuai dengan penggunaan pipa berdiameter kecil (*mini channel*) dan juga prosedur jalannya penelitian yang masih membutuhkan waktu yang cukup lama, akibatnya proses penelitian berjalan dengan efisiensi waktu yang kurang maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dapat diuraikan menjadi:

1. Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa pada pola aliran *bubbly*, *plug*, *slug-annular*, *annular*, dan *churn* pada aliran dua fase udara campuran gliserin dan akuades?
2. Bagaimana karakteristik kecepatan, panjang, dan frekuensi pola aliran *plug* dan *bubbly* pada aliran dua fase udara-campuran gliserin dan akuades?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian mengenai “Investigasi Fraksi Hampa Dua Fase Udara Air dan Gliserin (0 – 30)% pada Pipa Kapiler dengan Kemiringan 5^0 Terhadap Posisi Horizontal” adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dalam keadaan *steady* pada suhu kamar dengan suhu 27°C dan tekanan atmosfer menggunakan kombinasi fluida gas dan cair.
2. Pipa yang digunakan berupa pipa kaca yang permukaannya dianggap licin dengan ukuran diameter dalam sebesar 1,6 mm.
3. Sistem tidak terpengaruh oleh lingkungan dan dianggap tidak terjadi perpindahan panas (adiabatik).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian aliran dua fase adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa pada pola aliran *bubbly*, *plug*, *slug-annular*, *annular*, dan *churn*.
2. Untuk mengetahui kecepatan, panjang, dan frekuensi pola *bubbly* dan *plug* pada aliran dua fase dengan kemiringan 5^0 pada pipa kapiler horizontal.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan informasi tentang pengaruh karakteristik nilai fraksi hampa pada aliran dua fase, serta kecepatan, panjang dan frekuensi pola aliran *bubbly* dan *plug* pada pipa mini horizontal. Sehingga menghasilkan suatu *data base* yang memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang konversi energi. Hasil diperoleh dapat dikembangkan dengan penelitian selanjutnya sehingga akan didapatkan sebuah metode yang tepat untuk melakukan analisa aliran dua-fase pada pipa kapiler horizontal.