

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aplikasi dari aliran dua fasa bisa dijumpai dalam bidang industri dan kehidupan sehari-hari. Contohnya dalam bidang industri seperti katel uap, reaktor nuklir, *heat exchanger*, dan lain-lain. Sedangkan dalam kehidupan sehari-hari seperti awan, kabut, asap kendaraan bermotor, dan lain sebagainya.

Aliran dua fasa dapat dibedakan berdasarkan kombinasi fase dan juga arah alirannya. Pada aliran multifase terdiri dari 3 kombinasi fase yaitu gas-padat, gas-cair, dan cair-padat. Sedangkan pada arah alirannya dapat dikelompokkan menjadi aliran searah dan berlawanan arah baik vertikal maupun horizontal. Aliran dua fasa dapat terjadi pada saluran berbentuk pipa dengan berbagai ukuran mulai dari ukuran nano (*nano channel*) hingga ukuran besar (*large channel*).

Seiring dengan kebutuhan yang semakin meningkat, maka hampir semua bidang dituntut untuk menghasilkan produk yang berukuran mini, misalnya pada bidang kedokteran dan industri. Pada bidang kedokteran aliran dua fasa diaplikasikan pada proses transfusi darah dan sistem aliran darah yang terdapat dalam tubuh manusia. Untuk bidang industri diaplikasikan pada alat penukar kalor (*heat exchanger*), evaporator, kondensor, dan *Micro Electro Mechanical System (MEMS)*.

Penelitian aliran dua fasa yang telah dilakukan sebelumnya memiliki variasi saluran yang berbeda-beda, diantaranya meneliti dengan menggunakan saluran besar (*large channel*), normal (*normal channel*), mini (*mini channel*), dan nano (*nano channel*). Penelitian pada saluran besar sebelumnya telah dilakukan oleh Matsubara dan Naito (2011) tentang pengaruh viskositas terhadap karakteristik pola aliran dua fasa. Wongwises

dkk. (2014) melakukan eksperimen pada pipa berdiameter dalam 8, 10, dan 11 mm dengan diameter luar 12.5 mm. Berbeda dengan penelitian pada saluran besar, untuk penelitian pada pipa berukuran mini hingga *nano channel* masih sedikit dilakukan. Hemant Kumar dan S.S.Sehgal (2013) melakukan penelitian aliran dua fasa pada *mini channel*. Penelitian ini dilakukan pada pipa berdiameter 5 mm dengan arah orientasi horizontal.

Berdasarkan referensi di atas dapat disimpulkan bahwa variasi diameter memberikan pengaruh pada karakteristik aliran dua fasa dan karena untuk penelitian sebelumnya sedikit sekali untuk memvariasikan viskositas dan pengaruh sudut. Dari uraian di atas, terbatasnya penelitian tentang pengaruh gravitasi dan kekentalan fluida cair yang digunakan maka perlu dilakukan penelitian tentang fraksi hampa untuk udara air dan campuran gliserin (40-70%) pada pipa kapiler dengan kemiringan 5° .

Penelitian ini menginfokan tentang investigasi fraksi hampa pada aliran dua fase udara-air dan gliserin (40-70%) pada pipa kapiler dengan kemiringan 5° terhadap posisi horizontal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pola aliran seperti, frekuensi, panjang, dan kecepatan pola aliran *bubbly* dan *plug*, memprediksi perubahan transisi pola aliran, dan dasar dari perhitungan penurunan tekanan (*preassure gradient*). Dengan alasan memvalidasi percobaan sebelumnya dengan menggunakan metode yang berbeda dan kurangnya penelitian aliran dua fasa pada pipa berukuran mini, menjadi faktor pentingnya melakukan penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari penjelasan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

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 frekuensi, panjang, dan kecepatan pola aliran *bubbly* dan *plug* pada aliran dua fase udara campuran gliserin dan akuades?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian mengenai “Investigasi Fraksi Hampa Dua Fase Udara-Akuades dan Gliserin (40-70%) pada Pipa dengan Kemiringan 5° Terhadap Posisi Horizontal” adalah sebagai berikut :

1. Pipa yang digunakan berupa pipa kaca dengan diameter 1,6 mm yang permukaannya dianggap licin
2. Penelitian dilakukan pada pipa kapiler dengan posisi horizontal dan diameter yang digunakan tetap
3. Penelitian dilakukan pada suhu kamar dan sistem tidak terpengaruhi oleh lingkungan dan dianggap tidak terjadi proses perpindahan kalor (adiabatik)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa pada pola aliran *bubbly*, *plug*, *slug-annular*, *annular*, dan *churn* pada aliran dua fase udara campuran gliserin dan akuades.
2. karakteristik frekuensi, panjang, dan kecepatan pola aliran *bubbly* dan *plug* pada aliran dua fase terhadap pipa kapiler dengan kemiringan 5% terhadap posisi horizontal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang pengaruh karakteristik nilai fraksi hampa pada aliran dua fase, serta frekuensi, panjang, dan kecepatan pola aliran *bubbly* dan *plug* pada pipa horizontal. Hasil yang diperoleh diharapkan dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya yang melibatkan aliran dua fase.