

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fasa adalah bentuk yang paling sederhana dari aliran multifasa. Pada umumnya aliran dua fasa sering dijumpai dalam sistem perpipaan minyak dan gas, pendingin perangkat elektronik, reaktor nuklir, *geothermal* dan disamping itu terdapat pada biomedik khususnya pada sistem kardiovaskular. Untuk mengetahui aliran ini biasanya digunakan dua komponen yang memiliki substansi kimia yang berbeda, seperti uap-air, aliran udara-air atau bisa juga dengan campuran air dan gliserin.

Aliran dua fasa berkembang sangat pesat karena mudah di variasiakan dengan bermacam macam yang dapat digolongkan. Berdasarkan kedudukan saluran, menurut arah alirannya, menurut jenis ukuran salurannya dan berdasarkan bentuknya. Contoh diatas menunjukkan studi mengenai aliran dua fasa dapat dikembangkan lebih luas lagi. Hal yang sangat penting untuk dipelajari dari suatu aliran, baik satu fasa maupun dua fasa adalah pola aliran. Pola aliran dan peta aliran menjadi poin penting dalam studi kasus aliran dua fasa, misal pada fasa cair-gas. Perilaku campuran antara cair-gas mengandung banyak hubungan yang saling terkait yang diperlukan dalam penyelesaian persamaan konservasi dua fasa, yang ini bergantung pada seberapa jauh identifikasi pola aliran bisa dilakukan.

Para peneliti terdahulu mengenai aliran dua fasa banyak membahas aliran dua fasa yang konvensional, sementara untuk aliran dua fasa pada saluran berukuran mini (*minichannel*) dan saluran berukuran mikro (*microchannel*) masih sedikit dilakukan penelitian pada bidang tersebut. Chung dan Kawaji (2004) mengidentifikasi fenomena yang membedakan *microchannel* dari *minichannel*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan gas nitrogen dan air pada saluran berdiameter 530, 250, 100, dan 50 μm . Pada pipa berdiameter 530 μm dan 250 μm , karakteristik aliran dua fasa (peta pola aliran, fraksi hampa, *pressure drop*) mirip dengan karakteristik aliran pada *minichannel* (diameter $\sim 1\text{mm}$). Pada pipa berdiameter 100 dan 50 μm , karakteristik aliran menyimpang dari karakteristik pada

minichannel, yaitu terjadinya dominasi dari aliran *slug*. Pola aliran *bubbly*, *churn*, *slug-annular*, dan *annular* pada saluran dengan $DH \leq 100 \mu\text{m}$ disebabkan karena viskositas dan tegangan permukaan yang lebih besar. Jadi, jelas bahwa pada interval diameter pipa yang diinvestigasi, diameter memberikan pengaruh pada karakteristik aliran dua fasa.

Untuk mengetahui perilaku pola aliran *slug*, *bubbly*, *churn*, *annular*, dan *slug annular*, Maka dapat dilakukan analisis aliran dengan metode visualisasi yaitu dengan kamera berkecepatan tinggi. Pada prinsipnya metode ini didasarkan atas analisis gambar secara mendalam dengan beberapa tahapan untuk mendapatkan data data yang diinginkan. Salah satu keunggulan dari metode ini memungkinkan untuk menganalisis udara dengan jumlah banyak dengan tingkat akurasi yang baik dan tidak merusak atau mengganggu aliran. Dari uraian diatas, terbatasnya penelitian tentang pola aliran. Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian tentang studi pola aliran untuk udara air dan campuran gliserin (0-30%) pada pipa kapiler dengan kemiringan 5° .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka masalah utama yang akan dikaji pada penelitian ini adalah pola aliran yang ada di pipa kapiler dengan kemiringan pipa 5° , dengan substansi udara, air, dan campuran gliserin. Rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah karakteristik dasar pola aliran udara-air dan campuran gliserin dengan variasi konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%.
- b. Bagaimana pengaruh viskositas campuran air dan gliserin terhadap karakteristik pola aliran pada pipa dengan kemiringan 5° terhadap pipa horisontal.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang diangkat penulis dalam penelitian ini terlalu luas jika dibahas secara menyeluruh, maka dalam penelitian ini perlu diambil batasan masalah sebagai berikut:

- a. Penelitian dilakukan dalam keadaan *steady* pada suhu kamar dan tekanan 1 atm.
- b. Tidak ada perpindahan kalor pada saat pengujian (*adiabatik*)
- c. Tidak membahas pengaruh tegangan permukaan (*surface tension*)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan data primer tentang pola aliran dari aliran dua fasa udara air dan campuran gliserin (0-30%) pada pipa kapiler dengan kemiringan 5° terhadap posisi horisontal.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan referensi untuk aliran dua fasa tentang pola aliran serta memberikan manfaat ilmu bagi dunia keteknikan secara umum, maupun dalam bidang fluida dan energi secara khusus, guna memperluas wacana tentang rekayasa mekanik dan disamping itu juga diharapkan bisa berguna dalam dunia kesehatan khususnya pada sistem kardiovaskular