

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fase merupakan bagian dari aliran multi-fase yang melibatkan dua macam wujud zat dalam sebuah aliran. Dua zat tersebut bisa berupa cair-padat, padat-gas dan gas-cair. Aliran dua fase dapat terjadi pada saluran atau pipa yang berukuran besar (*large pipe*), normal (*normal pipe*), mini (*mini pipe*), dan mikro (*micro pipe*). Aliran dua fase juga banyak digunakan dalam dunia industri dan kehidupan sehari-hari. Penerapan dalam dunia industri dapat dijumpai pada peralatan berupa boiler, pembangkit tenaga nuklir, *heat exchanger*, dan sistem perpipaan, *geothermal* dan lain sebagainya.

Dalam penelitian aliran dua fase terdapat beberapa parameter dasar yang penting untuk di teliti. Parameter dasar tersebut yaitu: pola aliran, fraksi hampa dan gradien tekanan. Serizawa dkk., (2015) dan Triplett dkk., (1999) berpendapat bahwa karakteristik aliran dua fase pada pipa berukuran mini sangat tergantung terhadap tegangan permukaan. Hal lain yang mempengaruhi karakteristik aliran dua fase juga terdapat pada variasi kecepatan superfisial gas (J_G) dan (J_L) kecepatan superfisial cairan.

Pola aliran terbentuk karena adanya variasi dari kedua kecepatan superfisial yaitu gas (J_G) dan cairan (J_L). Salah satu penelitian yang dilakukan Triplett dkk., (1999) mengenai aliran dua fase pada pipa berukuran mini menggunakan pipa melingkar dengan diameter 1,09 dan 1,45 mm. Fluida kerja yang digunakan pada penelitian tersebut berupa air dan udara. Untuk mendapatkan data yang beragam dilakukan variasi terhadap kecepatan superfisial gas dan kecepatan superfisial cairan. Variasi pada kecepatan superfisial gas dimulai dari 0,02-80 m/s, sedangkan untuk kecepatan superfisial cairan dimulai dari 0,02-8 m/s. Pola aliran yang terbentuk yaitu: *bubbly*, *slug*, *churn*, *slug-annular* dan *annular*.

Fraksi hampa merupakan suatu parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui karakter aliran yaitu kecepatan relatif, menentukan prediksi perubahan transisi pola aliran, perpindahan panas dan menjadi dasar dalam perhitungan

penurunan tekanan. Salah satu penelitian mengenai fraksi hampa pernah dilakukan oleh Sudarja dkk., (2015). Pipa yang digunakan memiliki diameter 1,6 mm dengan menggunakan fluida kerja udara dan akuades. Nilai fraksi hampa didapatkan dengan melakukan *image processing* video yang didapatkan menggunakan kamera Nikon J4 dengan kecepatan 1200 fps. Penelitian ini dilakukan dalam kondisi adiabatik dengan kecepatan superfisial gas 0,83 - 65,4 m/s dan kecepatan superfisial cairan 0,02 - 4,14 m/s.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik aliran dua fase udara-air dan campuran butanol 5% pada pipa berukuran mini dengan kemiringan 10° terhadap posisi horizontal. Butanol yang digunakan memiliki nilai tegangan permukaan yang lebih rendah dibandingkan dengan air, hal tersebut dilakukan agar tegangan permukaan campuran memiliki nilai yang lebih rendah terhadap air.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

- a) Bagaimana karakteristik pola aliran dan peta pola aliran pada aliran dua fase dari campuran udara-air dan butanol 5% pada pipa berukuran kecil dengan kemiringan 10° ?
- b) Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa pada aliran dua fase dari campuran udara-air dan butanol 5% pada pipa berukuran kecil dengan kemiringan 10° ?
- c) Bagaimana karakteristik gradien tekanan pada aliran dua fase dari campuran udara-air dan butanol 5% pada pipa berukuran kecil dengan kemiringan 10° ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian “Kajian Eksperimental Karakteristik Aliran Dua Fase Udara-Air dan Butanol 5% pada Pipa Berukuran Kecil dengan Kemiringan 10° ” adalah sebagai berikut:

- a) Penelitian dilakukan pada suhu udara *steady* dan tekanan 1 atmosfer.
- b) Pada penelitian ini tidak ada perpindahan kalor yang terjadi (adiabatik).
- c) Pipa yang digunakan berupa pipa kaca dengan permukaan yang rata berdiameter 1,6 mm.
- d) Tidak ada gangguan berupa getaran, cahaya dan suara.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik pola aliran, peta pola aliran, nilai fraksi hampa dan gradien tekanan dari aliran dua fase udara-air dan butanol 5% pada pipa berukuran kecil dengan kemiringan 10° .

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik aliran dua-fase udara-air dan butanol 5% pada pipa kecil posisi miring 10° yang meliputi, pola aliran, peta pola aliran, nilai fraksi hampa dan gradien tekanan. Serta bermanfaat sebagai referensi untuk pemecahan masalah dalam dunia industri dan ilmu yang melibatkan aliran dua fase pada penelitian selanjutnya.