

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fase adalah kondisi atau wujud dari suatu zat, yang dapat berupa padat, cair, dan gas. Fase juga dibedakan menjadi *singlephase* dan *multiphase*. Aliran *singlephase* merupakan aliran yang hanya terdiri dari 1 fase saja. Aliran *multiphase* adalah aliran simultan dari beberapa fase dari sebuah zat. Aliran dua fase (*two-phase flow*) merupakan sebuah contoh aliran multifase yang hanya melibatkan dua macam wujud dari suatu zat dalam sebuah aliran. Aliran dua fase banyak dijumpai dalam proses-proses industri maupun kehidupan sehari-hari, seperti pada *boiler*, *reactor*, *heat exchanger*, *geothermal* dan sebagainya.

Studi mengenai aliran dua-fase mengalami perkembangan pesat dengan adanya banyak penelitian mengenai aliran dua fase yang bermacam – macam, studi aliran dua fase dapat dikelompokkan menurut kombinasi antara fasenya, aliran dua-fase dapat dibedakan menjadi aliran (gas-cair, cair-padat, dan padat-gas), menurut arah alirannya (searah keatas, searah kebawah, dan berlawanan arah), menurut kedudukan saluran (mendatar, vertikal, dan miring). Semua aliran tersebut dapat terjadi pada pipa berukuran normal (*normal pipe*), besar (*large pipe*), mikro (*micro pipe*), dan mini (*mini pipe*). Sehingga studi tentang aliran dua-fase sangat luas dan beragam.

Perkembangan teknologi dewasa ini semakin mengarah pada peralatan dan produk yang kecil. Banyak teknologi yang memanfaatkan teknologi *micro* untuk menunjang sebuah sistem yang efisiensi. Zhao dan Bi (2001) memberikan gambaran tentang beberapa aplikasi aliran pada saluran kecil seperti pada modul-modul *high-density multi-chip* pada *supercomputer*, peralatan *X-ray* dan peralatan diagnostik lainnya yang berdaya tinggi, penukaran kalor fluks tinggi pada sistem kedirgantaraan (*aerospace*), sistem pendingin *cryogenic* pada satelit, dan sebagainya. Kawahara dkk. (2002) juga memberikan contoh lain dari aplikasi *micro scale devices*, yaitu untuk pendinginan rangkaian mikroelektrik, aplikasi-aplikasi pada

bioengineering, aerospace, dan micro heat pipe. Beberapa dari pemakaian tersebut melibatkan aliran dua fase dalam pipa berdiameter kurang dari 1 mm.

Telah banyak penelitian yang dilakukan menggunakan metode *digital image processing* beberapa diantaranya adalah Triplet dkk (1999b) menggunakan metode *digital image processing* untuk menentukan fraksi hampa pada pipa sirkular dengan diameter 1,1 dan 1,45 mm. Mayor dkk (2006) menjelaskan tentang implementasi dari *digital image processing* untuk mempelajari aliran *plug* pada aliran vertikal. Montoya dkk (2012) menggunakan *digital image processing* untuk mempelajari *interfacial behaviour* pada aliran *countercurrent* aliran dua fase gas-cair pada *hot leg PWR*.

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 relatif, menentukan prediksi perubahan transisi pola aliran, perpindahan panas dan menjadi dasar dalam perhitungan penurunan tekan dan lain-lain. Pentingnya penelitian untuk menentukan fraksi hampa pada pipa mini serta untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam dan memvalidasi percobaan sebelumnya dengan metode berbeda, menjadi salah satu faktor pentingnya melakukan penelitian ini. Manfaat penelitian ini bertujuan untuk beberapa karakter aliran yaitu kecepatan dan frekuensi pada pola aliran, menentukan prediksi perubahan transisi pola aliran, perpindahan panas dan menjadi dasar perhitungan penurunan tekan yang digunakan untuk penelitian selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini memiliki rumusan masalah antara lain:

- a. Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa dari berbagai macam pola aliran yang muncul pada aliran dua fase udara - campuran air dan gliserin dengan orientasi miring 30^0 terhadap horizontal.

- b. Bagaimana karakteristik kecepatan, Frekuensi dan panjang *bubbly* dan *plug*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini perlu diambil Batasan masalah diantaranya:

- a. Penelitian ini dilakukan dalam keadaan *steady* pada suhu ruangan 27^0 dan tekanan 1 atmosfer.
- b. Sistem tidak dipengaruhi keadaan lingkungan dan dianggap tidak terjadi perpindahan kalor (adiabatik).
- c. Pipa yang digunakan berupa pipa kaca yang permukaannya dianggap licin dengan ukuran diameter dalam sebesar 1,6 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa dari berbagai macam pola aliran yang muncul dengan orientasi kemiringan 30^0 dari horizontal.
- b. Mengetahui karakteristik kecepatan, panjang dan frekuensi pada *Bubbly* dan *plug*

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan informasi tentang karakteristik nilai fraksi hampa dari berbagai macam pola aliran yang muncul dengan orientasi kemiringan 30^0 dari posisi horizontal, serta mengetahui karakteristik kecepatan, panjang, dan frekuensi *bubbly* dan *plug* sehingga menghasilkan suatu *data base* yang memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek). Hasil yang didapat juga dapat dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya sehingga akan didapatkan hasil sebuah metode yang tepat untuk melakukan analisa aliran dua fase pada pipa horizontal berukuran mini (kapiler).