

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fase belakangan ini telah menjadi salah satu studi yang banyak digunakan pada perkembangan teknologi yang semakin maju dan modern, menyebabkan banyak peralatan dan produk yang kecil serta kompleks. Dengan kemampuan pengolahan yang baik, maka biaya dari produksi akan mengalami pengurangan dan nilai produk yang dihasilkan dapat lebih kompetitif.

Sudarja dkk. (2016) memberikan contoh penerapan pipa mini pada *compact heat exchangers, microelectronic cooling systems, nuclear reactors, chemical processing, and small-size refrigeration systems*. Aliran dua fase merupakan bagian aliran multifase dan dibedakan atas beberapa fase aliran (gas-cair, cair-padat dan gas padat), arah aliran dan kedudukan saluran/pipa (vertikal, horizontal dan juga sudut kemiringan). Aliran multifase itu sendiri adalah aliran simultan dari beberapa fase. Aliran dua fase dapat dideskripsikan menggunakan dua komponen dengan substansi kimia yang berbeda, misalnya antara cairan dan gas.

Menurut Kandiklar dkk (2006) aliran dua fase dapat terjadi pada saluran dengan ukuran diameter seperti *conventional channels* ($> 3 \text{ mm}$), *minichannels* ($3 \text{ mm} \geq D \geq 200 \text{ } \mu\text{m}$), *microchannels* ($200 \text{ } \mu\text{m} \geq D > 10 \text{ } \mu\text{m}$), *transitional microchannels* ($10 \text{ } \mu\text{m} \geq D > 1 \text{ } \mu\text{m}$), *transitional nanochannels* ($1 \text{ } \mu\text{m} \geq D > 0,1 \text{ } \mu\text{m}$), *nanochannels* ($0,1 \text{ } \mu\text{m} \geq D$). Zhao dan Bi (2001) memberikan contoh aliran dalam saluran kecil pendinginan modul *high density multi chip supercomputer*, dan perangkat *x-ray*. Triplett dkk. (1999) mengemukakan bahwa aliran dua fase di dalam pipa berukuran kecil memiliki perbedaan antara aliran dua fase dengan pipa berukuran besar, yang mana aliran fluida pada pipa kecil mempunyai sifat unik, dimana pada aliran tersebut tegangan permukaan memiliki peran yang sangat dominan.

Fraksi hampa (void fraction) adalah salah satu parameter aliran dua fase yang digunakan untuk mengetahui kecepatan, panjang, dan frekuensi dari masing-masing pola aliran. Terdapat berbagai metode yang digunakan oleh beberapa peneliti untuk menentukan nilai fraksi hampa, salah satu contohnya adalah pengukuran yang dilakukan oleh Kawahara dkk. (2002) berkaitan fraksi hampa pada pipa dengan diameter 100 μm . Saat fluida air mengalir dengan *flow rate* yang rendah, gambar yang terekam didominasi oleh aliran air tanpa ada udara ($\epsilon = 0$), dan inti gas mengalir dengan film cairan halus.

Telah banyak penelitian mengenai aliran dua fasa dengan menggunakan campuran air-udara. Dari uraian di atas, penelitian mengenai aliran dua fasa gas-campuran *aquades 25% gliserin 70% butanol 5%* menggunakan pipa mini dengan diameter 1.6 mm secara horizontal belum dilakukan, maka penelitian ini perlu dilakukan. Untuk mengetahui bahwa air mempunyai nilai tegangan permukaan yang lebih tinggi dibandingkan butanol sehingga jelas akan mempengaruhi karakteristik aliran dua fasa dan juga berpengaruh terhadap parameter-parameter yang ada dalam aliran dua fasa.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka disimpulkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana karakteristik pola aliran dan peta pola aliran dari gas-campuran *aquades 25% gliserin 70% butanol 5%* ?
- b. Bagaimana karakteristik fraksi hampa dari gas-campuran *aquades 25% gliserin 70% butanol 5%* ?
- c. Bagaimana pengaruh variasi waktu pada gas-campuran *aquades 25% gliserin 70% butanol 5%* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian “Studi Experimental tentang Pola Aliran dan Fraksi Hampa Aliran Multi Komponen Dua-Fasa Gas-campuran *Aquades* 25% *Glycerin* 70% *Butanol* 5% pada pipa mini horizontal” adalah :

- a. Pipa yang digunakan adalah pipa kaca dengan diameter dalam sebesar 1,6 mm.
- b. Fluida yang digunakan gas-campuran aquades 25% gliserin 70% butanol 5%.
- c. Penelitian dilakukan pada suhu kamar 27°C dengan keadaan *steady*.
- d. Fluida mengalir secara horizontal.
- e. Metode yang digunakan adalah image processing.
- f. Penelitian ini mengabaikan perpindahan kalor dari sistem lingkungan atau dianggap “adiabatik”.
- g. Tidak ada gangguan getaran, cahaya dan suara pada penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian “Studi Experimental tentang Pola Aliran dan Fraksi Hampa Aliran Multi Komponen Dua-Fasa Gas-campuran *Aquades* 25% *Glycerin* 70% *Butanol* 5% pada pipa mini horizontal” adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui bentuk pola aliran dan peta pola aliran dari gas-campuran *aquades* 25% *glycerin* 70% butanol 5% pada pipa mini horizontal dengan J_G dan J_L bervariasi.
- b. Mengetahui PDF fraksi hampa dan time average dari gas-campuran *aquades* 25% gliserin 70% butanol 5% pada pipa mini horizontal dengan J_G dan J_L bervariasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pola aliran dan fraksi hampa aliran multi komponen dua fasa gas-campuran *aquades* 25%, *glycerin* 70%, *butanol* 5%, pada pipa mini horisontal yaitu:

1. Dapat dijadikan acuan dalam pengembangan dan aplikasi teknologi yang berhubungan dengan aliran dua fasa pada pipa mini.
2. Menyediakan data primer tentang karakteristik pola aliran, peta pola aliran, dan fraksi hampa aliran dua fasa pada pipa mini terhadap pengaruh viskositas tinggi dan tegangan permukaan.
3. Pengetahuan tambahan studi aliran dua fasa pada gas-campuran *aquades*, *glycerin*, dan *butanol* pada pipa mini dengan persentase berbeda.