

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era industrial yang moderen ini pasti sering menjumpai proses aliran dua fase pada beberapa industri. Industri yang terdapat proses aliran dua fase adalah industri yang bergerak pada komponen sistem konversi energi seperti penukar kalor, evaporator, dan siklus pendingin. Komponen tersebut merupakan komponen yang lazim digunakan pada proses industri dan instalasi tenaga nuklir (Wibawanto Dkk. 2018). Contoh pengaplikasian pada aliran yang memiliki saluran kecil seperti pada pendinginan modul-modul *high density multi chip supercomputer*, dan peralatan *x-ray*. Terdapat juga pada penukar kalor fluks tinggi pada sistem kedirgantaraan dan sistem pendinginan *cyrogenic* pada satelit (Zhao and Bi, 2001). Untuk lebih muda memahami aliran dua fase maka harus mengetahui apa itu definisi aliran multi fase. Aliran multi fase (*multiphase flow*) merupakan aliran yang simultan dari beberapa fase. Dimana pengertian aliran dua fase (*two-phase flow*) merupakan sebuah gabungan aliran multifase yang hanya terdiri dari dua macam zat dalam satu aliran.

Seiring berkembangnya penleitian, peneliti yang mempelajari tentang aliran dua fase masih terus berkembang. Saluran aliran dua fase dapat dibagi menjadi 5 saluran, yaitu saluran berukuran besar (*large channel*), normal (*normal channel*), mini (*mini channel*), mikro (*micro channel*), bahkan pada saluran nano (*nano channel*) (Sudarja, Noverdi and Gutama, 2014). Aliran dua fase di dalam pipa berukuran kecil berbeda dengan aliran dua fase pada pipa besar dimana aliran fluida pada pipa berukuran kecil mempunyai sifat yang unik, dimana tegangan permukaan memiliki peran yang sangat dominan dalam aliran tersebut (Triplett *et al.*, 1999). Pola aliran terbentuk karena kecepatan superfisial dari masing-masing fase dan arah aliran. Aliran dua fase yang dilakukan pada campuran antara air-udara dengan menggunakan pipa berdiameter 1,097 dan 1,45 mm, dari hasil penelitian pola aliran yang berhasil

diamati adalah pola aliran *bubbly*, *slug*, *churn slug-annular*, dan *annular* (Triplett *et al.*, 1999). Dalam penelitian Jia Dkk. (2015) fraksi hampa adalah variabel proses penting untuk perhitungan volume dan massa yang diperlukan transportasi campuran gas-cair dalam pipa, penyimpanan dalam tangki, meteran dan transfer penahanan. Pengukuran yang tidak akurat akan menyebabkan kesalahan dalam pengukuran produk yang berpotensi kehilangan pendapatan

Menurut Sudarja Dkk. (2014) aliran dua fase di dalam pipa berukuran mini dan mikro memiliki sifat fluida yang unik. Keunikan tersebut terdapat pada tegangan permukaan yang sangat dominan, sehingga hukum Newton untuk fluida tidak berlaku akibat kecilnya diameter saluran. Pola aliran yang didapatkan tidak tergantung pada arah aliran (*channel orientation independent*), hal ini karena pengaruh yang sangat besar dari tegangan permukaan. Menurut Sukamta Dkk. (2019) viskositas cairan berpengaruh secara signifikan untuk membentuk pola aliran. Dalam makalah ini, pola aliran plug, bubbly, slug annular, annular, dan churn berhasil ditemukan. Peta pola aliran menunjukkan bahwa distribusi pola aliran berbeda karena peningkatan viskositas. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ada kesesuaian hasil.

Bila pada riset sebelumnya tentang aliran dua fase pada pipa mini fluida cair yang digunakan hanya udara dan air. Dari uraian diatas belum ditemui penelitian tentang studi experimental tentang pola aliran dan fraksi hampa aliran multi komponen dua fase gas-campuran aquades 63%, gliserin 30%, dan butanol 7% pada pipa mini horisontal. Maka dari hal tersebut penelitian ini perlu dilakukan, karena fluida cair yang digunakan merupakan kombinasi aquades dengan gliserin dan butanol yang belum ada peneliti mengkombinasikan fluida tersebut. Pemakaian gliserin bertujuan untuk mengetahui pengaruh viskositas dan pemakaian butanol ialah untuk mengetahui pengaruh *surface tension*. Adanya viskositas dan *surface tension* bertujuan untuk melihat efek terjadinya pola aliran dua fase, peta pola aliran dua fase dan fraksi hampa pada saat riset.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pola aliran dua fase dan peta pola aliran terjadi pada karakteristik dasar aliran multi komponen dua fase: gas – campuran aquades 63% gliserin 30% butanol 7%?
- b. Bagaiman fraksi hampa yang terjadi pada karakteristik dasar aliran multi komponen dua fase: gas–campuran aquades 63% gliserin 30% butanol 7%?

1.3 Batasan Masalah

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

- a. Penelitian ini menggunakan metode *experimental* dan *image processing*.
- b. Sistem tidak dipengaruhi keadaan lingkungan dan dianggap tidak terjadi perpindahan kalor (*adiabatik*).
- c. Pipa yang digunakan dianggap lurus dengan ukuran diameter dalam sebesar 1,6 mm pada posisi horizontal.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui pola aliran dua fase dan peta pola aliran terjadi pada karakteristik dasar aliran multi komponen dua fase: gas–campuran aquades 63% gliserin 30% butanol 7%
- b. Mengetahui fraksi hampa yang terjadi pada karakteristik dasar aliran multi komponen dua fase: gas–campuran aquades 63% gliserin 30% butanol 7%

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari riset ini diharapkan dapat berguna sebagai sesuatu bahan rujukan untuk aliran dua fase pada pipa mini, dengan kombinasi udara, aquades , butanol dan gliserin. Riset ini pula diharapkan bisa memberikan data mengenai pengaruh *viskositas* dan *surface tension* terhadap karakteristik aliran dua fase pada pipa berdimensi mini yang disusun secara *horizontal*.