

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fase adalah bentuk paling sederhana dari aliran multi-fase. Aliran multifasa merupakan aliran simultan beberapa fase dapat berupa gas, cair, dan padat. Aliran dua fase adalah aliran yang menyertakan dua wujud zat dalam sebuah aliran. Dua zat tersebut bisa berupa gas-cair, cair-padat, dan padat-gas. Aliran ini bisa terjadi pada saluran atau pipa yang berukuran mikro (*micro pipe*), mini (*mini pipe*), normal (*normal pipe*), dan besar (*large pipe*). Aliran dua fasa biasa jumpai kehidupan sehari-hari seperti kabut, hujan, awan, salju, asap gas buang, dan lain lain. Pengaplikasian aliran dua fase bisa dijumpai pada peralatan berupa pembangkit tenaga nuklir, boiler, sistem perpipaan, *heat exchanger*, *geothermal*, *micro electro mechanical system* (MEMS) dan sistem pendinginan mikroelektrik (*microelectric cooling system*) dan sebagainya.

Zhao dan Bi (2001) menjelaskan pengaplikasian tentang aliran pada saluran kecil atau mini yang digunakan untuk pendinginan modul-modul *high-density multy-chip* yang digunakan pada *supercomputer*, peralatan diagnostik yang memiliki daya tinggi, penukar kalor fluks tinggi yang digunakan pada sistem kedirgantaraan (*aerospace system*), *peralatan X-ray*, dan sebagainya.

Studi eksperimental aliran dua fase pada saluran pipa mini (*mini channel*) dan saluran berukuran mikro (*micro channel*) masih sedikit dilakukan. Beberapa peneliti yang sudah melakukan studi eksperimental aliran dua fase pada saluran mini dan saluran mikro antara lain Triplett dkk (1999), (Akimi Serizawa, Ziping Feng & Department, 2001), Zehtabiyani dkk (2015), dan Sur & Liu (2012). Studi Eksperimental atau penelitian tentang aliran dua fase cair dan gas pada pipa mini sangat penting dilakukan guna mendapat informasi dan metode yang tepat dalam melakukan analisa aliran dua fase melalui pipa mini.

Jayadi dkk (2015) memberi penjelasan bahwa penelitian karakteristik tentang aliran dua fase pada saluran kecil sangat tergantung pada viskositas dan tegangan permukaan. Sehingga menyebabkan perbedaan parameter penting aliran

dua fase yaitu: peta pola aliran (*flow pattern map*), fraksi hampa (*void fraction*), flow behavior pola aliran (*flow pattern* atau *flow regime*) dan perubahan tekanan (*pressure gradient* atau *pressure drop*). Maka parameter dari aliran dua fase sangat penting guna mendapatkan informasi mengenai aliran dua fase.

Sukamta dkk (2019) berdasar penelitian tentang investigasi mengenai fraksi hampa pada aliran dua fase udara dengan campuran gliserin (0-30%) pada saluran kapiler dengan kemiringan 5° terhadap posisi horizontal. Diperoleh hasil bahwa ketika Nilai JG tinggi maka, nilai void yang didapat akan meningkat, sebaliknya semakin tinggi nilai JL maka, nilai void akan berkurang. Viskositas sangat mempengaruhi pola aliran bergelembung dan pasang. Ini bisa terjadi karena semakin meningkatnya viskositas maka kecepatan pola aliran fluida mengecil, steker dan bergelembung akan semakin menurun, panjang dari gelembung dan pola sumbat terpengaruh oleh peningkatan nilai homogen (β). Sebagai akibatnya, maka panjang pola akan meningkat. Ketika plug dan gelembung terjadi, maka akan didapat tingkat yang tinggi yang mengakibatkan nilai fraksi kosong yang dihasilkan mengalami peningkatan cukup besar.

Studi eksperimental aliran dua fase menggunakan campuran air dan udara sudah banyak dijumpai namun belum ada penelitian dengan menggunakan fluida cair yang memiliki viskositas tinggi dengan tegangan permukaan yang rendah. Untuk itu perlu dilakukan penelitian aliran dua fase udara dan air dengan campuran butanol 4%, gliserin 30% dan aquades 66% yang memiliki karakteristik viskositas tinggi dan tegangan permukaan rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, adapun rumusan masalah tentang fraksi hampa dan pola aliran, aliran dua fase gas-cairan akuades 66%, gliserin 30%, butanol 4% pada pipa mini dengan kemiringan 20 derajat terhadap horisntal:

- a. Bagaimana karakteristik peta pola aliran dan pola aliran pada aliran dua fase dari campuran udara, aquades 66%, gliserin 30%, dan butanol 4% pada pipa mini horisontal dengan kemiringan 20 derajat?
- b. Bagaimana karakteristik nilai gradien tekanan pada aliran dua fase dari campuran udara, aquades 66%, gliserin 30%, dan butanol 4% pada pipa mini horisontal dengan kemiringan 20 derajat?
- c. Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa pada aliran dua fase dari campuran udara, aquades 66%, gliserin 30%, dan butanol 4% pada pada pipa mini horisontal dengan kemiringan 20 derajat?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian “Kajian Eksperimental Aliran Multi Komponen (Udara, Aquades 66%, Gliserin 30%, dan Butanol 4 %) Pada Pipa Mini Dengan Kemiringan 20 Derajat Terhadap Horizontal” adalah:

- a. Gangguan cahaya, getaran, dan suara diabaikan.
- b. Suhu udara dan campuran dalam kondisi *steady* dengan suhu kamar 25° C dan tekanan 1 atmosfer.
- c. Sistem tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan perpindahan kalor dianggap tidak terjadi

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian “Kajian Eksperimental Aliran Multi Komponen (Udara, Aquades 66%, Gliserin 30%, dan Butanol 4 %) Pada Pipa Mini Dengan Kemiringan 20 Derajat Terhadap Horizontal adalah:

- a. Mengetahui data peta pola aliran dan pola aliran pada aliran dua fase dari campuran udara, aquades 66%, gliserin 30%, dan butanol 4% pada pipa mini horisontal dengan kemiringan 20 derajat.

- b. Mengetahui besar gradien tekanan pada aliran dua fase dari campuran udara, aquades 66%, gliserin 30%, dan butanol 4 pada pipa mini horisontal dengan kemiringan 20 derajat.
- c. Mengetahui data nilai fraksi hampa pada aliran dua fase dari campuran udara, aquades 66%, gliserin 30%, dan butanol 4% pada pipa mini horisontal dengan kemiringan 20 derajat.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari studi ekperimental ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang karakteristik dari aliran dua fase udara, aquades 66%, gliserin 30%, dan butanol 4 % pada pipa mini dengan kemiringan 20 derajat terhadap horizontal meliputi, peta pola aliran, pola aliran, nilai gradien tekanan dan fraksi hampa. Serta diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi untuk pemecahan masalah dalam dunia industri dan dalam pengembangan ilmu yang melibatkan aliran dua fase pada penelitian selanjutnya.