

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zaman yang semakin maju pada era *modern* dengan teknologi yang berkembang pesat di masyarakat saat ini, sangat diperlukan investigasi eksperimen tentang aliran dua fasa. Pada saat ini dapat kita temukan beberapa sistem aliran dua fasa seperti pada keseharian kita dengan contoh pada sistem sirkulasi peredaran darah dalam tubuh manusia. Aliran dua fasa sangat luas aplikasinya, misalnya pada penukar kalor kompak (*compact heat exchangers*), sistem pendinginan mikroelektronik (*microelectronic cooling systems*), reaktor nuklir skala riset, proses kimia, dan sistem refrigerasi berukuran kecil, Triplett dkk. (1999a). Maka dari itu penelitian aliran dua fasa perlu untuk dilakukan penelitian mengenai hal tersebut.

Aliran dua fasa adalah aliran yang mengalir dalam pipa pada satu waktu dan area secara bersamaan dengan lebih dari satu fasa/bentuk fluida (cair-gas, cair-padat, cair-padat-gas). Ada juga aliran yang dinamakan aliran satu fasa yaitu bila mana suatu media hanya terdapat satu jenis fluida cair maupun gas mengalir pada satu pipa. Aliran dua fasa merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji parameter dasar, dengan investigasi pengujian yang dilakukan menggunakan campuran udara-air dan gliserin dengan metode aliran multi fasa yang paling sederhana. Ditambahkan gliserin pada fluida menyebabkan sifat dari fluida akan mengalami perubahan viskositas. Sehingga penelitian aliran dua fasa dilakukan dengan memvariasikan campuran cairan untuk meningkatkan viskositasnya.

Penelitian aliran dua fasa dapat digunakan berbagai variasi ukuran saluran berbentuk pipa seperti ukuran besar (*large channel*), mini (*mini channel*), mikro (*micro channel*) bahkan pipa dengan ukuran kecil yaitu saluran nano (*nano channel*). Karakteristik dasar aliran dua fasa yaitu : pola aliran (*flow pattern*) atau peta pola aliran (*flow pattern map*), fraksi hampa (*void fraction*) dan gradien tekanan (*pressure gradient*).

Peralatan dengan sistem operasi dari saluran pipa kecil pada aliran dua fasa sangat diperlukan pengetahuan lebih untuk memahami karakteristik dari aliran dua fasa pada pipa kapiler. Pada percobaan untuk penelitian tentang aliran dua fasa sebelumnya telah dilakukan oleh Mishima & Hibiki (1996) meneliti tentang adanya beberapa karakteristik air-udara pada aliran dua fasa dalam diameter pada tabung vertikal. Karakteristik suatu aliran dua fasa cair-gas pada suatu pipa berukuran kecil sangat penting untuk diperlukan pada sistem pendinginan pengalir reaktor fusi dan peralatan elektronikal dengan daya tinggi. Karena terdapat adanya tegangan permukaan di dalam pipa kapiler yang kemungkinan berdaya besar. Saidi dkk (2011) mengatakan dengan hasil dari percobaan investigasi bahwa didapatkan adanya penurunan tekanan total dari aliran dua fasa dengan penguraian menjadi penurunan tekanan gesekan serta di atas gelembung dari aliran terdapat adanya penurunan tekanan. Pengamatan pada aliran berkecepatan tinggi dilakukan dengan alat perekam video dalam pipa kapiler berdiameter 2, 3 dan 4 mm dan panjang 27, 31 dan 25 cm.

Kajian mengenai gradien tekanan masih terbatas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk gradien tekanan pada pipa kapiler dengan ukuran mini. Pada investigasi pengujian gliserin ini digunakan campuran 40, 50, 60, dan 70% untuk mengetahui gradien tekanan pada pipa kapiler dengan kemiringan bidang 30° horizontal. Pada penelitian ini menggunakan pipa kapiler dengan asumsi adanya daya besar dari tegangan permukaan pada pipa kecil. Penjelasan tentang gradien tekanan yaitu adanya penurunan tekanan aliran persatuan panjang sejauh lintasan aliran. Fukano dkk. (1993) mengatakan bahwa viskositas berpengaruh pada gradien tekanan sedangkan sudut kemiringan pipa tidak berpengaruh pada gradien tekanan. Dengan demikian penelitian gradien tekanan dilakukan investigasi dengan variasi viskositas dengan kemiringan 30° pada posisi horizontal.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penelitian ini terdapat rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh kecepatan superfisial gas dan cairan *liquid* terhadap gradien tekanan aliran dua fasa pada pipa kapiler ?
- b. Bagaimana pengaruh dari kekentalan campuran cairan terhadap gradien tekanan aliran dua fasa pada pipa kapiler ?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup pembahasan masalah yang ada, maka dalam penelitian aliran dua fasa gradien tekanan dibatasi pada :

- a. Ukuran diameter saluran pipa kaca sebesar 1,6 mm dengan ketentuan tidak berubah atau tetap.
- b. Kontruksi dari sistem pipa kaca berupa jalur lurus dengan permukaan licin.
- c. Investigasi dilakukan dengan kondisi *stedy* tanpa dipengaruhi oleh lingkungan dan dianggap dalam kondisi adiabatik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui secara langsung pengaruh dari kecepatan superfisial *liquid* dan gas terhadap gradien tekanan pada investigasi aliran dua fasa antara udara-air+gliserin.
- b. Dapat mengetahui pengaruh dari konsentrasi kekentalan campuran cairan terhadap gradien tekanan aliran dua fasa pada kemiringan pipa 30°.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah memberikan informasi tentang pengaruh viskositas terhadap gradien tekanan pada penelitian aliran dua fasa udara – air+gliserin. Meningkatkan pengetahuan tentang pengaruh kecepatan superfisial gas dan *liquid* terhadap gradien tekanan pada penelitian aliran dua fasa. Penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan *referensi* untuk memecahkan masalah dalam pengembangan aplikasi dan ilmu yang melibatkan aliran dua fasa.