

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aliran dua fase adalah bagian dari aliran multifase yang terdiri atas fase-fase aliran yaitu gas-cair, cair-padat, dan padat-gas. Aliran dua fase ini juga dibedakan oleh arah alirannya yaitu searah dan berlawanan arah. Posisi saluran untuk aliran dua fase bervariasi yaitu tegak, mendatar dan miring.

Aliran dua fase ini dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, pada proses industri, dan pada dunia kesehatan (biomedik), contohnya pada sistem peredaran darah pada tubuh manusia. Aliran dua fase merupakan bagian dari aliran multifase yang sangat berbeda dengan aliran satu fase. Yang membedakan aliran dua fase dengan satu fase adalah fenomena alirannya. Aliran dua fase ini memiliki fenomena aliran yang sangat kompleks dibandingkan dengan aliran satu fase. Pada aliran dua fase terdapat interaksi antar fase, pengaruh deformasi permukaan dan pergerakan antar fluida, pengaruh ketidakseimbangan fase, perubahan pola aliran dan juga *pressure drop*.

Saluran yang digunakan untuk meneliti tentang aliran dua fase ini juga bervariasi, diantaranya ada yang melakukan penelitian dengan menggunakan pipa berukuran besar (*large channel*), normal (*normal channel*), mini (*mini channel*), mikro (*micro channel*), dan pipa yang berukuran lebih kecil lagi yaitu pada saluran nano (*nano channel*). Sebelumnya beberapa peneliti pernah melakukan penelitian tentang aliran dua fase di beberapa jenis saluran atau pipa. Triplett dkk. (1999) Penelitian tentang aliran dua fase pada saluran mikro dengan diameter pipa 1,1 mm dan 1,45 mm yang dilakukan oleh (Triplett dkk, 1999). Penelitian tersebut juga pernah dilakukan oleh (Guan dkk., 2010) yaitu meneliti tentang perilaku aliran dua fase dalam reaktor *microtube* selama produksi biodiesel dari minyak goreng limbah dengan diameter 0,46; 0,68; 0,86; dan 0,96. Penelitian tentang penurunan tekanan aliran dua fase udara-air yang dilakukan oleh (Dutkowski, 2009) dengan menggunakan pipa mini (*mini channels*) yang berdiameter internal: 1,05; 1,30; 1,35; 1,40; 1,60; 1,68; 1,94; dan 2,30 mm.

Pada penelitian kali ini akan dibahas mengenai investigasi gradien tekanan pada aliran dua fase udara-air dan gliserin (40-70%) pada pipa kapiler kemiringan  $5^\circ$  terhadap posisi horizontal. Definisi gradien tekanan adalah penurunan tekanan per satuan panjang sepanjang jalur aliran. Penelitian gradien tekanan pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti. Penelitian tentang penurunan tekanan aliran dua fase udara-air pada pipa berukuran mini (*mini channel*) yang dilakukan oleh (Dutkowski, 2009). Penurunan tekanan aliran dua fase yang diukur secara eksperimental dalam aliran kondensasi dan evaporasi, penelitian tersebut dilakukan oleh (Illan-Gomez dkk., 2015). Penelitian oleh (Ismail dkk., 2015) tentang investigasi *pressure drop*, pola aliran, dan limpahan cairan pada aliran dua fase yaitu minyak-air dan gas.

Campuran air dengan gliserin digunakan supaya lebih mudah memvariasikan viskositasnya dan gliserin lebih mudah larut dengan air. Gradien tekanan pada pipa berukuran mini dengan fluida yang mempunyai viskositas lebih besar dari air sepertinya masih sangat kurang. Untuk Konsentrasi riset masih terfokus pada pola aliran, sedangkan parameter lain belum banyak yang dilakukan penelitian. Oleh karena itu penelitian ini masih perlu untuk dilakukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pada penelitian ini terdapat beberapa rumusan masalah yang perlu dibahas. Berdasarkan dari penjelasan latar belakang di atas dapat diambil rumusan masalah yang akan dibahas, yaitu sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh kecepatan superfisial *liquid* dan gas terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler?
- b. Bagaimana pengaruh konsentrasi campuran air-gliserin terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian “Investigasi Gradien Tekanan Dua Fase Udara-Air dan Gliserin (40-70%) pada Pipa Kapiler dengan Kemiringan  $5^\circ$  Terhadap Posisi Horizontal” adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan dalam keadaan *steady* pada suhu kamar dengan suhu  $27^{\circ}\text{C}$  dan tekanan atmosfer menggunakan kombinasi fluida gas dan cair.
- b. Pipa yang digunakan berupa pipa kaca yang permukaannya dianggap licin dengan ukuran diameter dalam sebesar 1,6 mm.
- c. Sistem tidak terpengaruh oleh lingkungan dan dianggap tidak terjadi perpindahan panas (adiabatik).
- d. Fluida mengalir dengan kemiringan  $5^{\circ}$  terhadap sumbu horizontal.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Dapat mengetahui pengaruh kecepatan superfisial gas dan *liquid* terhadap gradien tekanan pada penelitian aliran dua fase udara - air+Gliserin.
- b. Dapat mengetahui pengaruh viskositas terhadap gradien tekanan pada penelitian aliran dua fase udara - air+gliserin (40%-70%).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

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