

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aliran dua fase merupakan bagian dari aliran multi fase yang paling sederhana karena terdapat dua jenis fase yang secara bersamaan mengalir, baik antara padat - cair, cair - gas atau gas - padat. Berdasarkan arahnya, aliran dua fase dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu aliran satu arah dan aliran berlawanan arah. Sedangkan berdasarkan posisi saluran, aliran dua fase dapat dibedakan menjadi tiga yaitu aliran horizontal, aliran vertikal dan arah aliran miring. Interaksi antar fase dapat membentuk karakteristik, antara lain : pola aliran (*flow pattern*) dan peta pola aliran (*flow pattern map*), fraksi hampa (*void fraction*) dan gradien tekanan (*pressure gradient*).

Pada umumnya banyak orang menggunakan pipa berukuran besar dan normal sebagai sarana untuk melakukan penelitian tentang aliran dua fase. Sedangkan untuk pipa berukuran mini dan mikro sebagai sarana penelitian belumlah sebanyak pipa berukuran besar dan normal. Sementara ini perkembangan teknologi global semakin mengarah untuk menghasilkan produk yang kecil dan kompak hampir di semua bidang.

Gradien tekanan adalah penurunan tekanan per satuan panjang. Gradien tekanan banyak digunakan pada dunia industri perpipaan yang digunakan untuk mengetahui perbedaan tekanan fluida pada pipa. Pipa yang digunakan dalam penelitian aliran dua fase bermacam – macam, diantaranya saluran pipa berukuran nano (*nano channel*), mikro (*micro channel*), mini (*mini channel*), normal (*normal channel*), saluran pipa berukuran besar (*large channel*) dan pada penelitian ini dilakukan pengukuran viskositas dengan menggunakan kecepatan superfisial gas (J_G) dan kecepatan superfisial liquid (J_L) secara bervariasi. Gradien tekanan diperoleh dengan mengolah data yang didapatkan dari pengendali mikro *single-board* yaitu *Pressure Transducer MPX System*. Metode ini mampu memberikan data yang sangat banyak dalam kurun waktu yang singkat dan akurat.

Salah satu yang mempengaruhi gradien tekanan adalah viskositas. Selain itu, kecepatan superfisial gas dan cairan juga berpengaruh terhadap gradien tekanan secara signifikan. Penelitian gradien tekanan sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti, Dutkowski, (2009) meneliti penurunan tekanan aliran dua fase pada pipa berukuran mini. Barreto dkk (2015) meneliti karakteristik pola aliran dua fase karena adanya gradien tekanan. Sementara itu, penelitian tentang penurunan tekanan aliran dua fase yang diukur secara eksperimental dalam aliran kondensasi dan evaporasi dilakukan oleh (Ramirez-Rivera dkk., 2015).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai investigasi gradien tekanan dua fase udara-air dan gliserin pada pipa kapiler dengan kemiringan 45° terhadap posisi horisontal. Gliserin yang digunakan memiliki sifat yang mudah bercampur dengan air sehingga memungkinkan untuk viskositas cairan yang akan divariasikan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan superfisial gas dan *liquid* terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler?
- b. Bagaimana pengaruh viskositas fluida terhadap gradient tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian ini dilakukan pada kondisi *steady* pada suhu kamar (25°C).
- b. Menggunakan instalasi pipa kapiler dengan kemiringan 45° terhadap sumbu horizontal.
- c. Asumsi sistem tidak terpengaruh oleh temperatur lingkungan atau tidak terjadi perpindahan kalor (adiabatik).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian “Investigasi gradien tekanan dua fase udara-air dan gliserin pada pipa kapiler dengan kemiringan 45° terhadap posisi horisontal” adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan superfisial gas dan *liquid* terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler.
- b. Untuk mengetahui pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang Investigasi gradien tekanan dua fase udara-air dan gliserin pada pipa kapiler dengan kemiringan 45° . Penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan referensi untuk memecahkan masalah dalam pengembangan aplikasi dan ilmu yang melibatkan aliran dua fase pada penelitian selanjutnya.