

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Aliran dua fasa merupakan bagian paling sederhana dari aliran multifase karena hanya melibatkan dua komponen atau fasa yang mengalir dalam suatu saluran (baik besar, sedang, kecil, mini atau mikro) pada satu waktu tertentu secara bersamaan, misalnya cair-gas, cair-padat, gas-padat. Fenomena aliran dua fasa pada saluran mini banyak dijumpai pada peralatan superkomputer, sinar-X, penukar panas pada sistem dirgantara, sistem pendingin kriogenik pada satelit. Salah satu masalah penting adalah karakteristik fraksi hampa yang disebabkan oleh kecepatan superfisial, viskositas fluida, dan kemiringan sukamta dkk. (2020).

Penelitian dan pemanfaatan mengenai aliran dua fase dalam pipa mini telah diaplikasikan dan dikembangkan secara luas, terutama dalam bidang perindustrian dan kedokteran. Beberapa contoh aplikasi aliran dua fase dalam pipa mini termasuk *micro heat exchangers*, pendinginan elektronik mikro, dan *Micro-Electro-Mechanical Systems* (MEMS). Di bidang kedokteran, aliran dua fase dalam pipa mini juga memiliki berbagai aplikasi penting. Contohnya termasuk analisis pola aliran dalam tubuh manusia, seperti aliran darah dalam pembuluh darah, serta proses transfusi darah yang kritis untuk riset medis dan aplikasi klinis. Penerapan teknologi ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan solusi medis yang lebih efisien dan efektif.

Pada penelitian ini membahas fraksi hampa, panjang gelembung, kecepatan gelembung, pada aliran dua fase udara - campuran air dan gliserin 60% pada posisi horisontal. Definisi fraksi hampa adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui karakter dari aliran dua fase. Dengan menentukan fraksi hampa kita dapat menentukan beberapa karakter aliran yaitu kecepatan pola *bubble* dan *plug*, menghitung panjang pola *bubble* dan *plug* dan menghitung frekuensi *bubble* dan *plug*. Salah satu penelitian mengenai fraksi hampa dilakukan oleh Sudarja dkk (2018) menggunakan Fluida kerja gas dan cairan. Fase gas merupakan udara kering

yang disediakan oleh kompresor udara yang dilengkapi dengan water trap dan pengering. Sedangkan cairannya adalah air dan larutan gliserol dalam berbagai persentase (20%, 40%, dan 60%) dengan hasil G20 (viskositas cairan rendah) mencapai satu, sedangkan untuk G40 dan G60 di bawah satu. Artinya, untuk G40 dan G60 diameter sumbatnya lebih kecil dari diameter pipa bagian dalam, atau dengan kata lain sumbat dikelilingi oleh lapisan tipis cairan.

Panjang dan kecepatan gelembung merupakan dua karakteristik dalam analisis aliran dua fase. Viskositas, kecepatan superfisial gas dan cairan berpengaruh terhadap panjang dan kecepatan gelembung. Penelitian panjang dan kecepatan pernah di teliti oleh Sukamta dan Sudarja. (2020) dengan kecepatan superfisial gas ( $J_G$ ) pada interval 0,025 - 66,3 m/s, dan kecepatan superfisial fluida ( $J_L$ ) pada interval 0,033 - 4,935 m/s. Menyatakan semakin tinggi  $J_T(J_G+J_L)$ , semakin tinggi kecepatan pola aliran. Panjang pola aliran *bubbly* dan *plug* dipengaruhi oleh nilai ( $\beta$ ), semakin besar nilai ( $\beta$ ) maka panjang pola aliran semakin bertambah. Selain itu, panjang kedua pola aliran juga dipengaruhi oleh homogenitas.

Berdasarkan studi literatur yang ditemukan, Perlunya penelitian ini dilakukan untuk perbandingan dan menambah variasi pada penelitian aliran dua fase, Penelitian ini untuk mengidentifikasi karakteristik fraksi hampa, panjang, kecepatan, dan frekuensi pola aliran *plug* dan *bubble*. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperluas pemahaman tentang karakteristik aliran dua fase, pengembangan basis data, serta pemilihan metode yang baru untuk menganalisis aliran dua fase pada saluran *mini channel* pada posisi horisontal.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa pola aliran pada aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal?
2. Bagaimana karakteristik kecepatan gelembung pada aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal?

3. Bagaimana karakteristik panjang gelembung dalam aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal?
4. Bagaimana karakteristik frekuensi aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal?

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini mengenai “Studi Eksperimental Fraksi Hampa, Panjang Gelembung dan Kecepatan Gelembung pada Aliran Dua Fase Udara – Campuran Air dan 60% Gliserin, Posisi Horisontal” adalah sebagai berikut:

1. Pipa yang digunakan yaitu pipa saluran mini berbahan kaca dengan diameter dalam 1,6 mm dan pipa diasumsikan memiliki saluran yang lurus.
2. Proses penelitian menggunakan sistem experimental dan *image processing*.
3. Penelitian ini dilakukan dalam kondisi tidak terjadi perpindahan kalor (adiabatik).

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari studi eksperimental ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa pola aliran pada aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal.
2. Mengetahui karakteristik kecepatan gelembung pada aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal.
3. Mengetahui karakteristik panjang gelembung pada aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal.
4. Mengetahui karakteristik frekuensi aliran dua fase udara - campuran air dan 60% gliserin pada posisi horisontal.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baru pada perilaku aliran dua fase dalam fraksi hampa, panjang gelembung dan kecepatan gelembung pada aliran dua fase dengan menggunakan campuran udara dan air

yang menggunakan 60% gliserin pada posisi horizontal. Ini dapat membantu dalam mengembangkan variasi dan teori yang lebih baik dan baru pada aliran dua fase.

2. Manfaat penelitian aliran dua fase dalam pengembangan teknologi dapat digunakan dalam mengembangkan teknologi baru atau meningkatkan teknologi yang sudah ada. Contohnya dalam sistem perpipaan jika terjadi *plug* pada suatu aliran pipa maka pipa tersebut akan rusak karena karena getaran dan akan memicu korosi akibat kavitasi.