

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fluida merupakan substansi yang dapat mengalir dan menyesuaikan bentuk wadah di tempat fluida tersebut berada. Ini karena fluida tidak memiliki kemampuan untuk menahan gaya atau tegangan geser, yang mengakibatkan pergerakan dan perubahan bentuknya sesuai dengan wadah yang ditempatinya Sukamta dkk. (2022). Penggunaan fluida pada aliran dua fase menjadi hal yang utama karena fluida menjadi komponen utama dalam proses aliran dua fase. Kehadiran fluida menjadi krusial karena berpengaruh langsung terhadap perilaku aliran dua fase, termasuk distribusi fase-fase tersebut serta karakteristik aliran secara keseluruhan.

Aliran dua fase merupakan bagian dari aliran yang melibatkan lebih dari satu fase. Fenomena aliran fluida ini sering ditemui dalam berbagai proses industri, seperti pada sistem konversi energi. Studi yang telah dilakukan untuk memodelkan pola aliran dapat berpengaruh menurunkan tekanan dalam pipa vertikal, horisontal, dan miring saat mengangkut hasil fluida Wibawanto dkk. (2016).

Aliran dua fase merupakan suatu aliran yang bersifat simultan dari dua fluida yang terpisah satu sama lain, fluida dapat berupa cair-gas ataupun cair atau gas dengan partikel padat yang telah terdispersi Kusumaningsih dkk. (2018). Adanya pengaruh karakteristik pada aliran dua fase mengakibatkan terbentuknya suatu pola aliran.

Pola aliran (*flow pattern*) dua fase adalah pola aliran yang melibatkan dua fase yaitu cair dan gas, kedua fase ini ketika berubah secara bersamaan dapat mempengaruhi aliran. Distribusi pada sebuah saluran merupakan hal yang sangat penting dan pola aliran dua fase memiliki pengaruh terhadap struktur aliran dalam proses distribusi masing-masing fase (cair dan gas), karakteristik yang dihasilkan oleh pola aliran bisa dibidang karakteristik khusus Sudarja dkk. (2014).

Dalam bidang aliran dua fase terdapat beberapa saluran yang digunakan seperti saluran berukuran besar (*large channel*), normal (*normal channel*), *mini* (*mini channel*), mikro (*micro channel*), dan bahkan pada saluran nano (*nano channel*). Pada proses aliran yang terjadi dalam saluran-saluran tersebut terdapat kemungkinan untuk timbulnya pola aliran, seperti *bubbly*, *slug*, *churn*, dan *annular*.

Saluran dengan dengan luas penampang lingkaran minimal 2,54 cm yang biasa digunakan untuk industri termasuk jenis saluran normal. Pengaruh belokan terhadap pola aliran dua fase melalui belokan 45° telah dilakukan, dan analisis nya adalah tidak ada efek belokan terhadap pola aliran dua fase. Pola aliran yang didapat dari penelitian tersebut berbentuk *slug* dan *plug*, bentuk pola aliran tersebut dipengaruhi oleh besar fraksi volume gas yang dipengaruhi oleh debit udara Kusumaningsih dkk. (2019).

Jenis pola aliran yang sering muncul pada berbagai pengaplikasian aliran dua fase yaitu pola aliran slug. Pola aliran ini sangat dihindari karena memiliki dampak negatif. Dampak dari adanya pola aliran ini dapat mengakibatkan pipa pecah karena pola aliran *slug* memberikan tekanan yang fluktuatif dan bersifat mendadak Aji dkk. (2020).

Penelitian telah dilakukan oleh Kusumaningsih dkk. (2022) mengenai karakteristik pola aliran dua fase gas-cairan non newtonian di dalam *microchannels*. Penampang yang digunakan pada *microchannels* berbentuk persegi dan 2 buah berbentuk segitiga dengan masing-masing diameter hidroliknya berukuran 2,5 mm, 0,886 mm, dan 2,886 mm. fluida yang digunakan adalah CMC 0,4%wt, 0,2%wt *polyacrylamide* (PAM), dan XG 0,2%wt. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa pola aliran yang terjadi berupa *slug*, *churn*, dan *annular* dikarenakan pola aliran dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti variasi  $J_G$  pada  $J_L$  yang dijaga konstan, viskositas efektif, dan sifat reologi cairan.

Dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa belum ada penelitian yang menggunakan seksi uji *T-junction* pipa *mini* dengan bahan uji glukosa-minyak dan udara. Informasi dan data tentang karakteristik pola aliran dapat membantu mencegah hal yang tidak diinginkan apabila pada aliran pembuluh darah mengandung zat seperti glukosa dan minyak. Glukosa disimulasikan sebagai kandungan gula di dalam darah dan minyak disimulasikan sebagai kolesterol di dalam darah. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola aliran apa yang terbentuk dan bahaya untuk sebuah saluran mini seperti pembuluh darah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Didapatkan rumusan masalah sesuai latar belakang diatas, sebagai berikut:

- a. Mengetahui pola aliran yang terbentuk pada aliran dua fase glukosa-minyak dan udara pada *T-Junction* pipa *mini*.
- b. Mengetahui karakteristik perbandingan hasil yang didapat dari pola dan peta pola aliran pada *T-Junction* pipa *mini*.

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini terdapat beberapa pembahasan yang akan dibahas, pembahasannya adalah sebagai berikut:

- a. Suhu udara dan air dianggap stabil.
- b. Asumsi tidak ada perpindahan kalor.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data pola aliran dari hasil penelitian fase glukosa-minyak udara pada *T-Junction* pipa *mini* dan dibandingkan dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu untuk memberikan data karakteristik aliran dua fase glukosa-minyak dan udara, serta memberikan informasi tentang pengaruh dari kecepatan superficial terhadap pola aliran yang terbentuk. Diharapkan penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi dalam

pengembangan ilmu yang melibatkan aliran dua fase baik dibidang kesehatan maupun industri.