

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan zaman aliran dua fase pipa mini diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan di sektor industri. Dalam kehidupan sehari-hari, aliran dua fase diterapkan pada sistem aliran darah dalam tubuh manusia, pembangkit listrik dengan tenaga batu bara dan gas. Kemudian untuk industri seperti minyak mentah yang melalui pipa (Gora, 2020).

Aliran dua fase merupakan bentuk paling sederhana dari aliran multifase yang terdiri dari dua atau lebih fase berbeda yang mengalir pada satu titik pipa. Aliran dua fase dapat dibagi menjadi beberapa bagian seperti yang terlihat dari fase cair – gas, fase padat – gas, fase padat – cair. Pada aliran dua fase juga dibedakan berdasarkan arah alirannya searah dan berlawanan arah. Hal tersebut dapat dibedakan berdasarkan posisi salurannya yaitu saluran tegak, medatar atau miring dengan derajat tertentu (Sukamta dkk., 2022).

Dalam penelitian Zainuddin dkk, (2022) aliran dua fase mengalami perubahan pola yang dipengaruhi interaksi antara fase, bilangan Reynolds. Pada aliran dua fase, interaksi antara fase, bentuk, arah (horizontal atau vertikal), dan arah aliran (atas atau bawah) menghasilkan fenomena yang sangat kompleks yang dapat mempengaruhi pola aliran yang ada. Hal ini sedikit berbeda dengan aliran satu fase dan hanya dipengaruhi oleh densitas, diameter, dan bilangan Reynolds (Korawan, 2015).

Penurunan nilai tekanan yang berdampak buruk pada sistem transportasi fluida, disebabkan oleh perubahan laju aliran. Aliran polifasik adalah aliran di mana fase-fasenya berinteraksi. Hubungan antar fase pada aliran multifase sangat dipengaruhi oleh gerak aliran dan aliran serentak printer elektrofotografi menggunakan aliran multifase dan menggunakan proses aliran toner yang efektif untuk menghasilkan kecepatan cetak dan gambar berkualitas tinggi (Awaluddin dkk., 2014).

Aliran dua fase diklasifikasikan berdasarkan sebaran rongga (gelembung). Distribusi rongga dasar tipe terdiri dari gelembung udara dalam aliran cairan, uap, dan tetesan yang tersuspensi dalam aliran cairan dan uap secara bergantian. Kombinasi khas dari bentuk yang terjadi dalam jalur aliran disebut pola aliran. Pola aliran yang berbeda mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap kondisi hidrodinamik di dekat dinding yang dipanaskan. Hal ini mengakibatkan hilangnya tekanan gesekan yang berbeda, jenis perpindahan panas yang berbeda, dan krisis titik didih yang berbeda (Jing dkk., 2016).

Indrawati, (2018) telah melakukan penelitian yang disimulasikan dalam skala 1:1 pada dua fase fluida, yaitu gas dan cairan, dengan menggunakan dua jenis fluida (gas dan cairan). Simulasi ini berdasarkan kondisi steady tanpa kandungan padatan. Dengan asumsi bahwa fluida masuk dalam kondisi turbulen, komposisi gas serta fraksi volume gas dan cairan tetap konstan.

Dalam penelitian Kusumaningsih dkk, (2018) pola aliran debit yang memiliki Variasi aliran air adalah 14, 16, 18, dan 20 liter/menit, sedangkan variasi aliran udara adalah 3, 6, 9, 12, dan 15 liter/menit. Pipa yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipa transparan dengan diameter 31,75 mm dan panjang 390 mm. Fluida kerja yang digunakan adalah air dan udara. Orifice yang digunakan terbuat dari pelat akrilik dengan rasio area ( $\sigma$ ) antara diameter orifice dan pipa sebesar 0,6. Rasio ketebalan orifice adalah 0,11 dari ketebalan dan diameter orifice. Tipe peletakan titik pengukuran yang digunakan adalah tipe corner taps, dan sistem saluran diasumsikan adiabatik.

Penelitian pola aliran dalam *microhannel* telah dilakukan beberapa penelitian Dengan sumbu horizontal pada saluran melingkar berdiameter 2,59 mm dan 1,02 mm, fluida yang digunakan adalah gas nitrogen dan helium untuk fluida cair air, *heptane*, dan *octane*. Pola aliran tersebut membentuk *slug flow*, *annular flow*, dan *bubbly-slug flow* (Al Huda dkk., 2023).

Dilihat dari uraian tersebut bahwa penelitian mengenai aliran dua fase pada pipa mini merupakan hal yang penting dilakukan untuk pengembang, dapat meningkatkan kemampuan dari perangkat yang berukuran mini, dan dapat mencegah terganggunya sirkulasi darah pada tubuh manusia. Penelitian tentang pola aliran dua fase berukuran mini masih sangat terbatas, oleh karena itu maka perlu dilakukan eksperimen lebih lanjut untuk melengkapi penelitian yang sebelumnya. Investigasi pola aliran dua fase glukosa-minyak-udara pada pipa mini horizontal penting dilakukan agar dapat menjadi acuan pengembang penelitian biomedik dan mendapatkan karakteristik dalam aliran darah pada saat mengonsumsi makanan yang mempunyai kandungan glukosa dan minyak dalam dosis tertentu.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik terhadap pola aliran dan peta pola aliran dua fase yang terjadi dalam pipa mini horizontal, khususnya pada campuran glukosa, minyak, dan udara.
2. Bagaimana pengaruh viskositas dari campuran glukosa, minyak dan udara pada saluran pipa mini horizontal.

### **1.3 Batasan masalah**

1. Penelitian dilakukan pada kondisi steady di suhu kamar.
2. Sistem tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan tidak terjadi perpindahan panas.

### **1.4 Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan karakteristik pola aliran dan memperoleh hasil analisis pada dinamika interksi dua fase dalam sistem pipa mini horizontal untuk pemahaman pola yang terbentuk.

### **1.5 Manfaat penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang karakteristik dari aliran dua fase glukosa-minyak-udara pada pipa mini horizontal untuk pengembangan ilmu yang melibatkan penelitian sebelumnya baik untuk kesehatan maupun industri.