

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Aliran dua fase pada umumnya merupakan bagian dari aliran multifase, yang mana aliran memiliki beberapa fase yang mengalir secara bersamaan. Saat ini, aliran tersebut dapat dijumpai di alam (kabut, hujan, awan, salju dan lain sebagainya) serta dalam dunia industry (reactor nuklir, saluran perpipaan, *geothermal* dan lain sebagainya), kedokteran (aliran darah dalam pembuluh darah) dan dalam kehidupan sehari-hari (saluran pembuangan pada sink dan lain sebagainya).

Aliran dua fase ini dapat divariasikan sehingga menjadi beberapa golongan. Berdasarkan kombinasi fase, fase dibagi menjadi fase gas-cair, fase padat-cair dan fase gas-padat. Berdasarkan kedudukan saluran, saluran dibagi menjadi 4 yaitu mendatar, tegak, lurus dan miring. Menurut arah aliran, aliran terbagi menjadi searah vertikal, searah horizontal dan berlawanan arah. Berdasarkan jenis ukuran salurannya, (Triplett et al., 1999) mengatakan diameter saluran dibagi menjadi 5 yaitu *large channel*, *normal channel*, *mini channel*, *micro channel* dan *nano channel*.

Sudarja et al., (2014) mengatakan dalam penelitiannya bahwa aliran dua fase didalam *mini channel* dan *mikro channel* memiliki sifat unik fluida dimana hukum gravitasi untuk fluida tidak berlaku karena tegangan permukaan yang dominan, sehingga dapat dikatakan tegangan permukaan sangat berpengaruh terhadap karakteristik aliran dua fase. Karakteristik pada aliran dua fase terdiri dari pola aliran (*flow pattern*), fraksi hampa (*void fraction*) dan gradien tekanan (*pressure gradient*). Untuk pola aliran itu sendiri, terdiri dari *bubbly*, *plug*, *slug-annular*, *annular* dan *churn*.

Pemilihan fluida cair dalam penelitian ini yaitu aquades 25%, gliserin 70% dan butanol 5%, dikarenakan karakteristik gliserin dan butanol yang memiliki beberapa keunggulan. Karakteristik gliserin yaitu tidak berwarna dan mudah larut. Butanol, berdasarkan karakteristiknya, lebih unggul dibandingkan dengan etanol, dimana butanol memiliki tekanan uap yang lebih kecil sehingga aman pada saat penyimpanan, energi yang terkandung per volumenya lebih tinggi serta sifat butanol yang hidrofobik (tidak korosif). Oleh karena itu, perlunya penelitian untuk menentukan karakteristik aliran dua fase (udara dengan campuran aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5%) pada pipa mini dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap horizontal serta untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam menjadi faktor pentingnya melakukan penelitian ini.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik dari pola aliran pada aliran dua fase udara dengan campuran aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5% pada pipa mini dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap horizontal?
2. Bagaimana karakteristik dari fraksi hampa pada aliran dua fase udara dengan campuran aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5% pada pipa mini dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap horizontal?
3. Bagaimana karakteristik dari gradien tekanan pada aliran dua fase udara dengan campuran aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5% pada pipa mini dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap horizontal?

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan dalam keadaan steady pada suhu ruang ( $27^\circ\text{C}$ ) dan tekanan atmosfer menggunakan kombinasi fluida gas dan cair.

2. Sistem tidak terpengaruh oleh lingkungan dan dianggap tidak ada terjadinya perpindahan panas.
3. Pipa yang digunakan adalah pipa kaca dengan diameter dalam 1,6 mm.
4. Kombinasi fluida yang digunakan berupa udara, aquades 25%, gliserin 70% dan butanol 5%.
5. Fluida mengalir dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap sumbu horizontal dengan pola aliran *bubbly*, *plug*, *slug-annular*, *annular* dan *churn*.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah, sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik pola aliran pada aliran dua fase udara dengan campuran aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5% pada pipa mini dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap horizontal
2. Mengetahui karakteristik fraksi hampa pada aliran dua fase udara dengan campuran aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5% pada pipa mini dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap horizontal
3. Mengetahui karakteristik gradien tekanan pada aliran dua fase udara dengan campuran aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5% pada pipa mini dengan kemiringan  $20^\circ$  terhadap horizontal

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini yaitu memberikan informasi baru tentang aliran dua fase pada pipa mini dengan udara dan campuran fluida (aquades 25%, gliserin 70%, dan butanol 5%), sehingga bisa dijadikan referensi untuk memecahkan masalah dalam pengembangan ilmu yang melibatkan aliran dua fase pada penelitian selanjutnya.