

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konversi energi merupakan peristiwa perubahan suatu bentuk atau jenis energi menjadi jenis energi lainnya. Secara sederhana, energi dapat didefinisikan sebagai kekuatan untuk menghasilkan kerja, tenaga, dan gerak. Energi terbagi menjadi berbagai macam seperti energi kinetik, energi mekanik, energi potensial dan energi lainnya. Salah satu bidang keilmuan yang berkaitan dengan konversi energi adalah aliran dua fase. Aliran dua fase merupakan aliran yang tersusun dari dua jenis zat seperti zat cair-padat, gas-padat, dan cair-gas. Aliran dua fase dapat mengalir ketika zat berada di posisi mendatar, miring, atau tegak. Pada aliran dua fase terdapat fenomena yang kompleks dan sulit untuk prediksi. Fenomena tersebut dipengaruhi oleh berbagai *properties* dalam aliran seperti karakteristik fluida, jenis fluida dan kekasaran permukaan yang dilewati oleh aliran. Aliran dua fase terdiri beberapa fase, fase tersebut ada tiga yaitu fase padat, fase cair, dan fase gas. Fase-fase ini saling berinteraksi satu sama lain, sehingga menghasilkan pola aliran yang berbeda-beda. Interaksi yang ditimbulkan dari fase-fase tersebut dapat mempengaruhi nilai *pressure drop* dan bilangan *reynolds*. Aliran dua fase dapat diaplikasikan pada beberapa peralatan seperti kondensor, *evaporator*, dan bahkan pada peralatan biomedik.

Aliran dua fase merupakan salah satu komponen dalam aliran multifase. Aliran multifase adalah aliran yang fasenya saling berinteraksi satu sama lain. Hubungan antar fase dalam aliran multifase sangat dipengaruhi oleh pergerakan aliran serta mengalir secara simultan. Penggunaan aliran multifase terdapat pada *printer* elektrofotografi, di mana proses aliran efektif *toner* digunakan untuk menghasilkan kecepatan percetakan dan gambar berkualitas tinggi. Awaluddin dkk. (2014).

Aliran dua fase memiliki karakteristik dasar berupa fraksi hampa (*void fraction*), pola aliran (*flow Pattern*), dan gradien tekanan (*pressure gradient*). Karakteristik tersebut dipengaruhi oleh kecepatan superfisial *liquid* (U_L) dan

kecepatan superficial *gas* (J_G). Gradien tekanan merupakan penurunan tekanan dari satu titik pada aliran pipa ke titik lainnya dan dibagi dengan panjang jalur aliran pipa. Faktor yang dapat mempengaruhi penurunan gradien tekanan diantaranya jenis fluida, gaya gesek, jenis pipa, kecepatan aliran, dan faktor lainnya. Sudarja (2016).

Penelitian yang berkaitan dengan gradien tekanan juga pernah dilakukan Sukamta & Sudarja (2019) dengan mengaplikasikan fluida air-udara campuran gliserin 40%, 50%, 60% dan 70% dan viskositas tinggi menggunakan pipa *mini* dengan sudut kemiringan 30° . Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi viskositasnya, semakin tinggi juga gradien tekanan yang dihasilkan. Penggunaan pipa *mini* dinilai memiliki kekerasan relatif nol (*smooth pipe*) sehingga dapat mengurangi gesekan yang terjadi antara fluida dengan permukaan pipa.

Sejumlah penelitian mengenai aliran dua fase sudah banyak dilakukan guna mempelajari karakteristik aliran tersebut. Walaupun sudah banyak penelitian yang dilakukan, penelitian yang secara khusus memfokuskan pada gradien tekanan di *T-Junction* dengan pipa *mini* menggunakan campuran air-minyak dan udara masih terbatas. Penelitian ini difokuskan pada aplikasi dalam bidang biomedik, dengan simulasi fluida yang mencerminkan kandungan minyak dalam peredaran darah manusia. Demonstrasi ini bertujuan untuk memahami faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya aliran *slug* dalam suatu sistem aliran darah. Aliran *slug* ini ditandai oleh tekanan yang sangat tinggi sehingga dapat menyebabkan pecahnya pembuluh darah dalam tubuh serta perubahan viskositas dan kecepatan alirannya.

Dari beberapa penelitian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa diperlukan penelitian berkaitan dengan gradien tekanan pada aliran dua fase menggunakan fluida kerja minyak-udara pada *T-Junction* menggunakan pipa *mini*. Oleh karena itu, penting sekali berjalannya penelitian ini guna mendapatkan hasil berupa data base yang dapat berfungsi sebagai referensi pada penelitian setelahnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil analisis dalam latar belakang di atas maka di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan superfisial gas (J_G) dan kecepatan superfisial *liquid* (J_L) terhadap gradien tekanan pada aliran dua fase minyak - udara pada pipa *mini*?
2. Bagaimana pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan pada aliran dua fase minyak - udara pada pipa *mini*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini “Penelitian Pressure Gradien Aliran Dua Fase Minyak-Udara Pada *T-Junction* Pipa *Mini*”. Sebagai berikut:

- Penelitian ini mengabaikan tentang proses perpindahan kalor dan ruangan dalam kondisi *steady state*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam melakukan penelitian tersebut berupa:

1. Mengetahui pengaruh variasi kecepatan superfisial *liquid* dan gas terhadap gradien tekanan pada aliran dua fase pada pipa *mini*.
2. Mengetahui pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa *mini*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menambah data base tentang karakteristik gradien tekanan dalam aliran dua fase minyak – udara khususnya pada *T-Junction* pipa *mini* yang dapat digunakan sebagai referensi dalam desain yang optimal tentang peralatan teknik misalnya dalam dunia biomedik maupun industri.