

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fasa adalah jenis paling sederhana dari aliran multifasa, dan banyak ditemukan dalam sistem pipa minyak dan gas, pendinginan perangkat elektronik, reactor nuklir, dan geothermal. Selain itu, ada pada biomedik, terutama yang berkaitan dengan sistem kardiovaskular untuk mengidentifikasi aliran Dua bahan yang memiliki substansi kimia yang berbeda biasanya digunakan dalam hal ini, seperti aliran udara ke air, uap ke air, dan campuran air dan gliserin.

Aliran dua fase berkembang dengan pesat karena dapat dengan mudah divariasikan, baik berdasarkan posisi saluran, arah aliran, ukuran saluran, maupun bentuknya. Salah satu aspek penting yang perlu dipelajari dalam aliran satu fase maupun dua fase adalah pola aliran. Sebagai contoh, dalam aliran campuran cair-gas, interaksi antara cairan dan gas memiliki banyak keterkaitan yang diperlukan untuk menyelesaikan persamaan aliran dua fase, yang sangat bergantung pada sejauh mana pola aliran dapat diidentifikasi.

Penelitian sebelumnya tentang aliran dua fase sebagian besar berfokus pada aliran dua fase konvensional, sementara studi terkait aliran dua fase pada saluran berukuran mini (minichannel) dan saluran mikro (microchannel) masih terbatas jumlahnya. (Chung & Kawaji, 2004) mengidentifikasi perbedaan fenomena antara microchannel dan minichannel. Eksperimen dilakukan menggunakan gas nitrogen dan air pada saluran dengan diameter 530, 250, 100, dan 50 μm . Pada pipa dengan diameter 530 μm dan 250 μm , karakteristik aliran dua fase, seperti peta pola aliran, fraksi kosong, dan penurunan tekanan, menunjukkan kemiripan dengan aliran pada minichannel yang memiliki diameter sekitar 1 mm.

Pola aliran dua fase mengacu pada pola atau karakteristik aliran yang terjadi ketika dua fase berbeda (seperti cairan dan gas) mengalir bersama dalam suatu sistem. Pola aliran ini dapat berupa aliran saling lepas, aliran campuran, atau aliran bolak-balik antara dua fasa. Pola aliran serta jarak antara setiap pola dipengaruhi oleh berbagai karakteristik fluida. Posisi pipa, seperti miring, vertikal, atau horizontal, juga memiliki pengaruh signifikan terhadap pola aliran. Selain itu,

perubahan fase dan sejumlah faktor lain turut berperan dalam membentuk pola aliran tersebut (Chalfi & Ghiaasiaan, 2008)

Salah satu struktur yang dapat digunakan untuk mempelajari aliran dua fase adalah *T-Junction* pipa kapiler. Pipa kapiler *T-Junction* dapat dimanfaatkan dalam pengembangan sistem pemantauan glukosa non-invasif yang menggabungkan aliran glukosa dengan fluida lain dalam berbagai fase.

Aliran dua fase terjadi dalam berbagai jenis ukuran pipa, seperti pipa berukuran normal, besar, kecil, mikro, dan bahkan pada saluran pipa berukuran nano. Saluran-saluran kecil seperti mini dan mikro sering digunakan dalam berbagai aplikasi, salah satunya adalah dalam Sistem Mikro Elektro Mekanis (MEMS). MEMS merupakan proses miniaturisasi komponen mekanis dan elektromekanis, termasuk perangkat dan struktur, yang diproduksi menggunakan teknologi fabrikasi mikro. Dimensi fisik perangkat yang tergolong dalam kategori MEMS dapat berkisar antara kurang dari satu mikron hingga beberapa milimeter. Perangkat MEMS mencakup berbagai jenis, mulai dari struktur sederhana tanpa komponen bergerak hingga sistem elektromekanis kompleks yang memiliki beberapa bagian bergerak dan dikendalikan oleh mikroelektronika (Sudarja, 2014)

Penelitian pada aliran dua fase sering kali memilih penggunaan pipa kapiler sebagai media eksperimen, sementara penggunaan pipa *T-junction* masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian yang akan dilakukan lebih berfokus pada fluida udara-air dan minyak dengan menggunakan struktur *T-junction* pipa kapiler. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga dalam pemahaman dan penerapan aliran dua fase dalam berbagai konteks teknis dan industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana hasil pola aliran dua fase pada pipa *T-junction* arah vertikal dengan campuran udara-air dan minyak.
- b. Bagaimana proses terjadinya pola aliran pada pipa T-Junction dengan kecepatan superfisial udara-air dan minyak.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini :

- a. Penelitian dilakukan dengan asumsi kondisi *steady*.
- b. Fluida yang bekerja adalah udara-air dan minyak
- c. Sistem diasumsikan tidak terpengaruh lingkungan adiabatik.
- d. Penelitian dilakukan menggunakan arah aliran vertikal.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui hasil pola aliran dua fase pada pipa *T-junction* arah vertikal dengan campuran udara-air dan minyak.
- b. Mengetahui proses terjadinya pola aliran pada pipa *T-Junction* dengan kecepatan superfisial udara-air dan minyak.

1.5 Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai suatu bahan referensi untuk aliran dua fase pada pipa *T-junction*, dengan campuran udara ,air dan minyak. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai informasi baru untuk pengembangan penelitian aliran dua fase pada penelitian selanjutnya.