

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aliran dua fase merupakan aliran simultan dari dua fluida yang terpisah satu sama lain baik itu fluida cair dengan gas maupun fluida cair atau gas dengan partikel padat yang telah tersuspensi. Aliran dua fase merupakan bagian dari aliran *multiphase* yang sangat berbeda dengan aliran satu fase. Pada aliran satu fase, *pressure drop* dipengaruhi oleh *Reynolds Number* yang merupakan fungsi dari viskositas, berat jenis fluida dan diameter pipa. Sedangkan aliran dua fase, *pressure drop* dipengaruhi oleh *Re* dan interaksi antar fase, deformasi permukaan dan pergerakan antar fluida, pengaruh ketidakseimbangan fase, perubahan pola aliran dan lain sebagainya.

Aliran dua fase banyak dijumpai dalam proses-proses industri misalnya dalam komponen-komponen sistem konversi energi seperti penukar kalor, evaporator, dan siklus-siklus pendingin. Komponen-komponen tersebut merupakan komponen yang lazim digunakan pada proses industri dan instalasi tenaga nuklir.

Beberapa parameter yang mempengaruhi pola aliran dua fase adalah penampang berbentuk saluran, orientasi atau kedudukan saluran, ukuran saluran, dan jenis fluida yang terlibat. Bentuk saluran yang sering digunakan pada penerapan teknik adalah lingkaran (*circular*) dan persegi (*rectangular*), meskipun penelitian tentang beberapa bentuk saluran *non-circular* lainnya juga telah dilakukan, khususnya untuk bentuk saluran segitiga dan jajaran genjang. Berdasarkan kedudukan saluran yaitu horisontal, vertikal, dan miring (*incline*). Serta aliran dua fase dapat terjadi pada saluran atau pipa berukuran besar (*conventional-channel*), kecil (*narrow-channel*), mini (*mini-channel*), dan mikro (*micro-channel*).

Salah satu parameter yang dapat kita teliti adalah mengenai pola aliran dan peta pola aliran. Pola aliran tertentu terbentuk karena kombinasi kecepatan fase cairan dan gas tergantung pada interaksi gravitasi, tegangan geser (inersia), dan tegangan permukaan pipa. Hal ini diyakini bahwa mekanisme aliran pada

penampang saluran persegi dan lingkaran dengan diameter kecil (saluran mini) berbeda dari saluran dengan diameter yang lebih besar (saluran konvensional). Pola aliran ini berpengaruh terhadap distribusi tekanan sepanjang saluran serta pressure drop dan pressure recovery pada saluran yang mengalami kontraksi maupun ekspansi. Pada sistem penukar kalor jenis pola aliran berpengaruh terhadap koefisien perpindahan panas/kalor.

Pipa lingkaran dengan diameter hidrolis 2,5 mm dan 5 mm ini dapat dikatakan sebagai saluran transisi antara saluran mini dan saluran konvensional [1]. Menurut Mehendale, kedua diameter termasuk ke dalam klasifikasi mini-channel yang memiliki rentang 1 mm – 6 mm. Mini-channel ini paling banyak dimanfaatkan pada mesin penukar kalor seperti compact heat exchanger dan refrigeration evaporators/condensers.

Lamari [11] menyatakan bahwa distribusi bentuk pola aliran bergantung pada jenis cairan, laju aliran kedua fase, penampang saluran dan orientasinya. Dengan memilih kedua pipa yang sama-sama termasuk dalam mini-channel, memungkinkan pola aliran yang terjadi juga hampir sama.

Pada penelitian ini digunakan pipa lingkaran dengan ukuran mini-channel, yaitu diameter hidrolis 2,5 mm dan 5 mm yang dipasang horizontal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola aliran yang terjadi pada aliran dua fase air-udara. Sehingga dari pola aliran tersebut dapat diperoleh peta pola aliran dan nilai void fraction.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas permasalahan yang diteliti adalah :

1. Bagaimana karakteristik pola aliran dua fase air-udara yang terbentuk pada saluran lingkaran kecil horisontal.
2. Bagaimana perubahan pola aliran dua fase akibat perubahan kecepatan superficial pada masing – masing fase.
3. Bagaimana kesesuaian hasil pola aliran dua fase terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.