

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fase merupakan suatu fenomena alam yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada pembuatan kopi, salju, aliran darah, alat-alat rumah tangga (misalnya: *air conditioner*, kulkas, dan lain-lain), serta banyak digunakan dalam kegiatan industri contohnya, dalam perpipaan untuk mengalirkan produk yang berbentuk fluida maupun perpipaan penukar panas (*heat exchanger*) dan dalam dunia permesinan diaplikasikan dalam penyaluran kompresor, radiator, ac, dan lain-lain.

Studi tentang aliran dua fase dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa bagian yaitu wujud fase (gas-cair, cair-padat, dan padat-gas), aliran (searah ke atas, searah ke bawah, dan berlawanan arah) dan kedudukan saluran (mendatar, tegak atau miring).

Ada beberapa pola aliran yang terjadi pada aliran dua fase, salah satunya adalah aliran strata licin (*stratified*). Aliran *stratified*, karakter aliran cairan bergerak di bawah sedangkan gas berada di atasnya pada pipa, terbentuk dengan debit gas dan cairan yang rendah.

Dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dengan pengamatan secara visual, misalnya Rianto Wibowo dkk (2015) melakukan pengujian dengan menggunakan pipa *acrylic* transparan dengan diameter dalam 26 mm dan panjang 10 m digunakan agar sub-sub pola aliran *stratified* dapat mudah diamati secara visual menggunakan kamera video kecepatan tinggi. Kelebihan dari metode visualisasi diantaranya sangat cocok diaplikasikan pada industri karena tidak ada persyaratan untuk bahan pipanya. Akan tetapi visualisasi sub-sub pola aliran *stratified* yang diamati masih cukup sulit dideteksi jika hanya menggunakan *fluktuasi* beda tekanan saja, dikarenakan sinyal beda tekanan tidak langsung menggambarkan bentuk pola aliran. Oleh karena itu, untuk mendapatkan prediksi

pola aliran yang tepat, hanya dapat dilakukan jika penelitian/percobaan dilakukan dengan parameter yang sama seperti pada penelitian tersebut.

Sekarang ini, telah ditemukan sebuah metode berbasis sistem komputer yang mampu melakukan simulasi dan analisa terhadap aliran suatu fluida. Dengan adanya metode tersebut maka kemungkinan terburuk dari fenomena *fluktuasi* tekanan dapat dihindari, karena dilakukan simulasi dan kemudian hasilnya dapat dianalisa. Hasil dari simulasi tersebut akan menampilkan pola yang akan terjadi dalam sistem aliran fluida yang direncanakan.

Computational Fluid Dynamic (CFD) sangat cocok digunakan untuk melakukan analisa terhadap sebuah sistem yang rumit dan sulit dipecahkan dengan perhitungan manual dan dapat memberikan kekuatan untuk mensimulasikan aliran fluida, perpindahan massa, benda-benda bergerak, aliran multifasa, reaksi kimia, dan sistem akustik hanya dengan pemodelan di computer. Dengan menggunakan *software* ini akan tampak bentuk *virtual prototype* dari sistem yang digunakan sesuai dengan keadaan di lapangan. *CFD* akan memberikan data-data, dan gambar-gambar, atau kurva-kurva yang menunjukkan prediksi dari performansi keandalan sistem tersebut. Dengan kelebihanannya tersebut *CFD* sering digunakan untuk melakukan analisa terhadap suatu pola sebuah sistem. Adapun *software CFD* yang sering digunakan adalah *Fluent*, *Comsol*, *Solid Flow* dan lainnya.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisa terhadap suatu aliran fluida dengan aliran searah pada pipa horizontal menggunakan *software CFD Ansys Fluent 15.0* untuk memprediksi pola aliran yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka didapat beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mekanisme terjadinya aliran *stratified*?
2. Bagaimana bentuk pola aliran *stratified* pada pipa horisontal menggunakan CFD?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dari beberapa parameter-parameter yang ada, maka dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini perlu adanya batasan-batasan masalah yang diuraikan, antara lain:

1. Simulasi pola aliran pada aliran *stratified*.
2. Software yang digunakan *Ansys Fluent 15*.
3. Pemodelan dilakukan pada kondisi *transient*.
4. Fluida kerjanya adalah air-udara dalam arah horizontal, aliran searah dengan pipa menggunakan material acrylic flexiglass dengan diameter panjang pipa 1000 mm dan diameter dalam 19 mm .

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Mengetahui mekanisme terjadinya aliran *stratified*?
2. Mengetahui bentuk dan perubahan pola aliran *stratified* pada pipa horizontal dengan menggunakan CFD terhadap kecepatan udara dengan 1 J_L dan 4 variasi J_G dan waktu saat pengambilan data ?

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan metode pengukuran aliran dua fase lewat simulasi *CFD*. Menjadi *validasi* pembanding dari hasil penelitian pengukuran laju aliran dua fase.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besar adalah:

- BAB I : Pendahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.
- BAB II : Kajian Pustaka dan Dasar Teori, bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka, dasar teori meliputi pengertian aliran dua fluida, pola aliran fluida pada pipa horisontal, pengaruh aliran *stratified*, kecepatan superfisial, komputasi dinamika fluida (*CFD*), *Fluent*, struktur program, gambaran penggunaan *fluent*, langkah penyelesaian masalah, persamaan umum *fluent*, langkah-langkah dan bagian dalam simulasi.
- BAB III : Metodologi Penelitian, alat dan bahan penelitian, variable penelitian, langkah-langkah penelitian, diagram alir penelitian, langkah simulasi.
- BAB IV : Hasil dan Pembahasan, dalam bab ini berisi tentang analisa terjadinya aliran *stratified*.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan, dan saran mengenai pengujian yang telah dilakukan.