

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Penggunaan pipa sebagai sarana transportasi fluida semakin banyak dimanfaatkan. Hal tersebut disebabkan harganya murah dan dapat di instalasi dengan cepat. Seperti pipa pvc yang digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, pipa stainless steel untuk kondensor dan lain sebagainya. Pipa memiliki berbagai macam ukuran dan bentuk penampang, antara lain berpenampang bundar, persegi, persegi panjang, segitiga, dan sebagainya. Dalam kehidupan sehari-hari pipa yang berpenampang bundar paling banyak dimanfaatkan. Sedangkan pipa yang berpenampang selain bundar umumnya banyak dimanfaatkan untuk penelitian-penelitian dan di industri. Diantaranya pipa berpenampang persegi, pipa sudah banyak dimanfaatkan pada reaktor atom, regenerasi turbin gas, dan *compact heat exchanger*.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dikerjakan, pipa berpenampang persegi memiliki faktor gesek yang paling kecil dibandingkan pipa berpenampang selain persegi. Mungkin penyebabnya adalah fenomena *secondary flow* pada pipa berpenampang persegi.

Aliran fluida di dalam pipa tentunya akan mengalami gesekan. Gesekan yang dimaksud adalah gesekan antara permukaan dinding pipa dan fluida. Gesekan tersebut akan mengakibatkan penurunan tekanan fluida (Δp) sepanjang pipa. Klasifikasi aliran ditentukan oleh bilangan Reynolds dimana viskositas merupakan karakteristik yang penting, dengan suatu alat uji dapat diklasifikasikan suatu aliran yang terjadi pada saluran tertutup maupun terbuka untuk fluida *Newtonian* apakah jenis aliran yang terjadi tersebut merupakan aliran laminar, aliran transisi (laminar ke turbulen), atau aliran turbulen. Karena aliran turbulen lebih sering terjadi daripada aliran laminar, maka perlu diperhatikan bahwa fenomena olakan (turbulensi) dapat menyebabkan penurunan tekanan yang tajam.

Koefisien gesek (f) dapat dipengaruhi oleh beberapa aspek seperti kekasaran permukaan dalam pipa, diameter pipa, dan juga besarnya bilangan Reynolds.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Nilai koefisien gesek pada pipa berpenampang persegi memiliki kemungkinan lebih rendah dibandingkan dengan eksperimen-eksperimen yang didapatkan oleh pendahulu.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian yang berbasis ilmu mekanika fluida pada tugas akhir adalah :

1. Mencari koefisien gesek/ *friction factor* (f) dari pipa akrilik yang berpenampang persegi 20 mm x 20 mm pada rentang aliran turbulen dengan bilangan Reynolds : $4.0 \times 10^3 < Re < 2.5 \times 10^4$
2. Mengetahui pengaruh dari aliran sekunder (*secondary flow*) pada saluran berpenampang persegi dengan penyelesaian CFD.

1.4. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya ruang lingkup dalam penulisan tugas akhir, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas. Untuk lebih mengkonsentrasikan materi dan pembahasan yang akan dilakukan maka batasan masalah dalam tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Material yang dimanfaatkan adalah akrilik dengan bentuk saluran persegi.
2. Uji karakteristik yang dilakukan adalah penentuan nilai *koefisien gesek /friction factor* (f) dari pipa akrilik yang dilakukan pada rentang bilangan Reynolds sekitar: $4.0 \times 10^3 < Re < 2.5 \times 10^4$.
3. Pengujian dan pengambilan data dilakukan dalam skala laboratorium.
4. Fluida air yang digunakan adalah air mineral hasil penyulingan yang memiliki temperatur pada saat pengujian adalah sebesar $29^\circ\text{C} - 31^\circ\text{C}$.
5. Tekanan ruangan pada saat dilakukan pengujian dan pengambilan data adalah tekanan ruang ($1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$).