

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mekanika fluida adalah ilmu teknik yang menjadi dasar semua bidang rekayasa. Mekanika fluida dapat dibagi menjadi beberapa cabang, seperti aerodinamika, hidrolis, dan dinamika gas. Mekanika fluida mencakup statika, kinematika, dan dinamika fluida, karena gerakan fluida disebabkan oleh ketidakseimbangan gaya yang diberikan pada fluida (Streeter, 1962).

Dalam mekanika fluida, pokok bahasan yang sering mendapatkan perhatian adalah aliran fluida dalam pipa. Untuk mengalirkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain, membutuhkan suatu sistem instalasi saluran berupa pipa. Aliran fluida di dalam pipa selalu mengalami gesekan dengan dinding pipa. Gesekan merupakan penyebab utama terjadinya kerugian energi pada sistem perpipaan. Dalam mekanika fluida, kerugian energi disebut juga kerugian *head* (*head losses*). Kerugian energi berupa penurunan *head* yang disebabkan oleh gesekan disebut dengan *major losses*, sedangkan kerugian energi yang disebabkan oleh perubahan bentuk lokal dari saluran seperti belokan, *orifice*, katup, sambungan atau perubahan luas penampang disebut dengan *minor losses*.

Pembahasan mengenai aliran fluida di dalam pipa dapat diterapkan dalam berbagai sektor, misalnya pada sektor industri, penyulingan minyak, pembangkit listrik, dan lain-lain. Dalam dunia perindustrian, alat ukur aliran (*flow meter*) yang umum digunakan adalah *orifice meter*. *Orifice meter* memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan *flow meter* lainnya, seperti harga yang murah dan cara pembuatan yang sederhana. Akan tetapi, di balik keunggulan tersebut, *orifice meter* memiliki kekurangan, yaitu akurasi pengukuran debit yang rendah.

Untuk mengatasi rendahnya akurasi pengukuran pada *orifice meter*, biasanya ditambahkan suatu alat yang disebut dengan *flow straightener*. *Flow straightener* adalah suatu alat yang dapat mengurangi gangguan-gangguan yang terjadi pada aliran di suatu instalasi perpipaan, sehingga dapat mengurangi turbulensi. *Flow straightener* memiliki kemampuan untuk mengisolasi gangguan-gangguan aliran yang disebabkan oleh belokan, katup, perubahan luas penampang, dan *orifice*, dengan cara menghilangkan pusaran (*swirl/vortex*).

Akurasi dari *orifice meter* juga dipengaruhi oleh beberapa parameter, antara lain diameter *orifice plate*, jumlah lubang *orifice plate*, ketebalan *orifice plate*, posisi *pressure tap* pada *orifice*, dan lain-lain. Ketebalan *orifice plate* sangat mempengaruhi pola aliran fluida yang melaluinya. Jika aliran fluida melalui *orifice plate* tipis, aliran fluida akan mengalami gangguan yang disebabkan oleh terbentuknya *vena contracta*. Akan tetapi, *vena contracta* yang terbentuk tidak banyak mempengaruhi hasil pengukuran. Berbeda jika aliran melewati *orifice plate* tebal, akan terbentuk *vena contracta* yang lebih besar dan sangat mempengaruhi hasil pengukuran.

*Orifice plate* multilubang merupakan salah satu jenis sensor yang digunakan untuk mengukur aliran fluida dengan konsep pengukuran perbedaan tekanan. *Orifice plate* multilubang adalah *orifice plate* berlubang lebih dari satu. Keuntungan yang didapat dengan menggunakan *orifice plate* multilubang adalah dengan adanya rugi tekanan yang kecil, sehingga aliran fluida lebih cepat kembali seragam (*fully developed*) setelah melalui *orifice plate*.

Untuk dapat mengkaji lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan *orifice plate* multilubang terhadap faktor koreksi *orifice meter*, penulis melakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh variasi diameter *orifice plate* multilubang terhadap faktor koreksi *orifice meter*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan sebuah permasalahan yaitu bagaimana pengaruh diameter lubang *orifice plate* terhadap faktor koreksi *orifice meter*.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas, maka perlu diberi batasan-batasan sebagai berikut:

1. Fluida yang digunakan adalah air (*fluida incompressible*).
2. Viskositas fluida dianggap konstan.
3. *Flow meter* yang digunakan adalah *orifice meter*.
4. *Orifice meter* diletakkan pada jarak  $9D$  setelah belokan pipa.
5. Diameter lubang *orifice plate* yang digunakan adalah 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, dan 12 mm, menggunakan *orifice plate* multilubang berlubang empat.
6. Diameter *hub orifice plate* yang digunakan adalah 20 mm.
7. Menggunakan belokan pipa  $90^\circ$ .

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh diameter lubang *orifice plate* terhadap faktor koreksi *orifice meter*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan suatu masukan bagi industri yang memanfaatkan instalasi perpipaan, untuk memperoleh hasil pengukuran *flow meter* yang lebih akurat dan instalasi pipa yang lebih efisien, sehingga dapat meminimalkan biaya produksi.
2. Menambah khazanah penelitian bagi ilmu pengetahuan khususnya yang berhubungan dengan Teknik Mesin.
3. Dapat dijadikan referensi tambahan bagi mahasiswa Teknik Mesin untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai *orifice plate*.

