

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mekanika fluida merupakan cabang ilmu pengetahuan teknik mesin, mekanika fluida mempelajari fluida yang bergerak (*fluid dynamics*) ataupun fluida diam (*fluid static*) dan efek-efek yang terjadi pada fluida ketika fluida bersentuhan dengan permukaan benda padat atau dengan fluida lainnya (White, 1998). Dalam mempelajari efek yang terjadi pada fluida yang bersentuhan dengan benda padat, terdapat salah satu pokok bahasan yang banyak mendapatkan perhatian, yaitu aliran fluida dalam pipa. Aliran di dalam pipa merupakan pokok bahasan yang sangat menarik untuk diteliti, karena pokok bahasan ini dapat diterapkan dalam berbagai sektor.

Dalam memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain dapat digunakan berbagai cara, salah satu yang umum digunakan sistem pemipaan. Sistem pemipaan mempunyai fungsi penting dalam berbagai sektor, misalnya pada sektor pembangkit listrik, penyulingan minyak, industri, dan lain-lain. Fluida yang mengalir dalam pipa mengalami interaksi dengan dinding pipa yang merupakan penyebab utama terjadinya kerugian energi pada sistem instalasi fluida. Dalam mekanika fluida, kerugian energi ini disebut juga kerugian *head* (*head losses*). Kerugian berupa penurunan *head* yang disebabkan oleh gesekan disebut dengan *major losses*, sedangkan kerugian yang disebabkan oleh perubahan bentuk lokal dari saluran seperti belokan, *orifice*, katup, sambungan atau perubahan luas penampang disebut dengan *minor losses*.

Pada sistem pemipaan *flow meter* yang sering digunakan adalah *orifice meter*, karena *orifice meter* memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan *flow meter* lainnya, yakni harga yang murah dan cara pembuatan yang sederhana. Akan tetapi, *orifice meter* memiliki kekurangan yaitu akurasi pengukuran debit yang rendah.

Rendahnya akurasi pada *orifice* disebabkan adanya gangguan-gangguan pada fluida yang mengalir dalam pipa. Salah satu cara 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* mempunyai kemampuan untuk mengisolasi gangguan-gangguan aliran yang disebabkan oleh belokan, katup, perubahan luas

penampang, dan *orifice*, dengan cara menghilangkan pusaran (*swirl/vortex*). Sehingga dapat menambah akurasi pengukuran *orifice meter*.

Selain menggunakan *flow straightener*, keakuratan *orifice meter* dapat ditingkatkan dengan membuat variasi pada *orifice plate* yang digunakan. Akurasi dari *orifice meter* dipengaruhi oleh beberapa parameter, yaitu diameter *orifice plate*, jumlah lubang *orifice plate*, tebal *orifice plate*, posisi *pressure tap* pada *orifice*, dan lain-lain. Ketebalan *orifice plate* juga mempengaruhi pola aliran yang melaluinya yang pada akhirnya berpengaruh pada hasil pengukuran. Jika aliran melalui *orifice* tipis, maka aliran akan mengalami gangguan yang tidak berarti atau *vena contracta* yang terbentuk tidak begitu berarti. Namun, apabila aliran melewati *orifice plate* yang tebal, maka akan terbentuk suatu *vena contracta* yang lebih besar pada arah depan aliran setelah melewati *orifice plate*.

Orifice plate multilubang merupakan salah satu jenis sensor yang digunakan untuk mengukur aliran fluida dengan konsep pengukuran perbedaan tekanan. Terdiri dari pipa yang bagian dalamnya diberi pelat berlubang dengan jumlah lubang lebih dari satu. Keuntungan yang didapat dengan menggunakan *orifice* multilubang adalah dengan adanya rugi tekanan yang kecil, sehingga aliran fluida lebih cepat kembali seragam atau *fully developed* setelah melalui *orifice*.

Berdasarkan latar belakang yang telah ditulis di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh diameter *hub* pada *orifice plate* berlubang 4 terhadap faktor koreksi *orifice meter*.

1.2 Rumusan Masalah

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

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas dan terfokus, 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. Jumlah lubang adalah 4 untuk tiap *orifice plate*, dengan total luasan sama yakni 314 mm^2 untuk tiap *orifice*.
6. Diameter *hub* untuk tiap *orifice plate* berturut-turut adalah 16 mm, 18 mm, 20 mm, 22 mm, 24 mm, dan 26 mm.
7. Menggunakan belokan pipa 90° .

1.4 Tujuan Penelitian

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

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan suatu masukan tentang konfigurasi antar lubang pada *orifice* multilubang agar dapat meningkatkan keakuratan pengukuran menggunakan *orifice meter*.
2. Menambah khasanah penelitian bagi dunia ilmu pengetahuan khususnya yang berhubungan dengan Teknik Mesin.
3. Dapat dijadikan referensi tambahan bagi mahasiswa Teknik Mesin pada khususnya untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai *orifice plate*.
4. Memberikan suatu masukan yang bermanfaat bagi industri yang memanfaatkan instalasi perpipaan, dalam usaha memperoleh data yang lebih akurat pada *flow meter* dengan instalasi pipa yang lebih efisien, sehingga akan meminimalkan biaya produksi.