

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini, perkembangan industri dan teknologi berkembang dengan sangat pesat, tidak terkecuali pada bidang pengukuran, termasuk pengukuran laju aliran fluida dalam pipa. Laju aliran fluida dalam sebuah pipa penting untuk diketahui, khusus pada industri-industri yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida, sebab dapat mempengaruhi biaya dan proses produksi dari industri-industri tersebut. Dalam pengembangan dan penciptaan teknologi tentu memerlukan suatu sistem yang kompleks. Khususnya teknologi yang berkaitan dengan mekanika fluida seperti parameter laju aliran fluida.

Dalam menentukan laju aliran fluida cairan maupun gas banyak sekali metode yang dapat digunakan sesuai dengan sifat fluida tertentu, salah satunya adalah dengan menggunakan orifice meter. Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk mengukur laju aliran fluida seperti metode pengukuran menggunakan *differential pressure*. *Differential pressure* merupakan *flow meter* yang memanfaatkan perbedaan tekanan. Perbedaan tekanan tersebut kemudian dimasukkan ke persamaan Bernoulli sehingga laju aliran dari fluida yang melewati sebuah pipa dapat diketahui

Dalam industri industri yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida, *flow meter* yang sering digunakan adalah *orifice plat meter*. Penggunaan orifice meter dalam menentukan laju alir didasarkan pada beda tekanan. Pengukuran ini menggunakan orifice plat yaitu sebuah perangkat yang digunakan untuk mengatur laju aliran suatu fluida berupa plat tipis dengan lubang ditengah yang ditempatkan dalam pipa aliran fluida. Dalam industri perpipaan yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida, laju aliran sangat penting untuk diketahui sebab dapat mempengaruhi biaya dan proses produksi pada industri tersebut. *Orifice plat meter* flow meter sering digunakan karena memerlukan sedikit perawatan, konstruksi sederhana dan mudah

diinstalasikan serta mampu digunakan baik untuk fluida kompresibel maupun inkompresibel.

Septiadi (2008) melakukan studi eksperimental *orifice flow meter* dengan variasi tebal dan posisi pengukuran beda tekanan aliran melintasi *orifice plat*. Plat orifice dibuat dengan memberikan sedikit bevel pada bagian sisi masuknya dengan rasio diameter ( $\beta$ ) = 0,5; 0,6; dan 0,7 dengan tebal plat orifice 10 mm dan 20 mm. Penelitian ini dilakukan pada aliran yang memiliki bilangan Reynolds 9333,33 hingga 28000. Untuk kapasitas teoritis dihitung menggunakan persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli yang telah dimodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase *irrecoverable pressure drop* semakin turun jika kapasitas aliran semakin kecil jika kapasitas alir semakin besar. Pada rasio diameter 0,7 tebal 10 mm *irrecoverable pressure drop* terhadap *maximum pressure drop* mencapai nilai yang cukup rendah yaitu lebih kecil dari 40% pada bilangan Reynolds kurang lebih 1300.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis melakukan penelitian mengenai debit air menggunakan orifice pada pipa  $\frac{1}{2}$  inch dan  $\frac{3}{4}$  inch dengan rasio ( $\beta = d/D = 0,16$  mm) guna untuk memprediksi debit air dengan ukuran pipa yang berbeda, sehingga pada penelitian ini dengan rasio orifice yang sama dan dengan rasio orifice yang berbeda tetapi konstan juga dapat digunakan untuk ukuran pipa yang berbeda. Rasio orifice didapat dari penelitian Kabul dkk (2017). Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk memprediksi debit air pada pipa yang berbeda setelah mengetahui kalibrasi *orifice*, agar memperoleh hasil pengukuran yang ideal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Agar arah dari tugas akhir ini menjadi lebih jelas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan plat *orifice* dengan rasio  $\beta = d/D = 0,16$  yang sama pada pipa  $\frac{1}{2}$  inch dan  $\frac{3}{4}$  inch terhadap nilai  $\Delta P$  ?
2. Bagaimana pengaruh plat *orifice* dengan rasio  $\beta = d/D = 0,16$  yang sama pada pipa  $\frac{1}{2}$  inch dan  $\frac{3}{4}$  inch terhadap nilai koefisien curah ?
3. Bagaimanakah pengaruh perbandingan  $\dot{V}_{orifice}$  terhadap  $\dot{V}_{aktual}$  yang terbaca di rotameter pada pipa  $\frac{1}{2}$  inch dan  $\frac{3}{4}$  inch ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Menggunakan pipa PVC  $\frac{1}{2}$  dan  $\frac{3}{4}$  inch.
2. *Flange* yang digunakan berbahan dasar *aluminium alloy*.
3. Pompa yang digunakan berkapasitas 30 LPM dan Head sebesar 30 m.
4. Fluida yang digunakan adalah air.
5. *Orifice* yang digunakan berbahan dasar akrilik.
6. Menggunakan rasio *orifice*  $\beta = d/D = 0,16$

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari dan mengetahui pengaruh penggunaan *orifice plate meter* pada pipa  $\frac{1}{2}$  inch dan  $\frac{3}{4}$  inch dengan rasio  $\beta = d/D = 0,16$  yang sama terhadap  $\Delta P$ .
2. Mempelajari dan mengetahui pengaruh plat *orifice* pada pipa  $\frac{1}{2}$  inch dan  $\frac{3}{4}$  inch dengan rasio  $\beta = d/D = 0,16$  yang sama terhadap koefisien curah.
3. Mempelajari dan mengetahui pengaruh perbandingan  $\dot{V}_{orifice}$  terhadap  $\dot{V}_{aktual}$  yang terbaca di rotameter.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penilitan ini adalah :

1. Untuk mempelajari mengenai *orifice plat meter*.
2. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya mengenai *orifice plat meter* sebagai alat ukur debit.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

**BAB I** : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II** : Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Bab ini berisi tentang penjelasan penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan judul penelitian, teori-teori yang menjadi pendukung dalam studi yang dilakukan.

**BAB III** : Metode Penelitian

Bab ini berisikan proses pemilihan dan perancangan alat uji, kondisi pengujian yang akan dilakukan, variasi pengujian yang digunakan dan langkah-langkah pengambilan data pengujian.

**BAB IV** : Pembahasan

Bab ini berisi tentang data yang didapat dari hasil pengujian, pengolahan data menggunakan Microsoft Excel, serta membentuknya menjadi grafik untuk selanjutnya dianalisa.

**BAB V** : Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan analisa yang diperoleh dan dibahas pada bab 4 sehingga dapat memberikan masukan guna penelitian selanjutnya.