

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laju aliran fluida dalam sebuah pipa penting untuk diketahui, khususnya pada industri-industri yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida. *Differential pressure meter* merupakan salah satu macam *flow meter* yang memanfaatkan perbedaan tekanan. Perbedaan tekanan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam persamaan Bernoulli sehingga laju aliran dari fluida yang melewati sebuah pipa dapat diketahui. Ada banyak *flow meter* yang memanfaatkan prinsip perbedaan tekanan antara lain :

- a. venturi meter
- b. *flow nozzle*
- c. *orifice plate meter*

Dalam industri industri yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida sendiri, *flow meter* yang sering digunakan adalah *orifice plate meter* . *Orifice plate meter* adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengukur laju aliran volume di dalam saluran pipa berdasarkan prinsip beda tekanan. *Orifice plate meter* termasuk alat ukur laju aliran dengan metode hambatan aliran (*Obstruction Device*). Pada industri-industri yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida, laju aliran sangat penting untuk diketahui sebab dapat mempengaruhi biaya dan proses produksi dari industri-industri tersebut. *Orifice plate meter* sendiri merupakan peralatan pengukur aliran yang paling banyak digunakan karena hanya memerlukan sedikit perawatan, konstruksi yang sederhana, murah dan mudah diinstalasikan serta mampu digunakan untuk fluida kompresibel maupun inkompresibel.

Pipa PVC (PolyVinyl Chloride) merupakan polimer termoplastik urutan ketiga dalam hal jumlah pemakaian di dunia, setelah polietilena dan polipropilena. Pipa PVC pada umumnya digunakan sebagai saluran air dalam suatu proyek perumahan atau gedung atau jalan dll. Pipa PVC ini sifatnya keras, ringan, dan kuat. Karena penginstalannya mudah, maka sangatlah ideal

jika digunakan untuk instalasi perpipaan rumah tangga. Bahkan penggunaan pipa PVC ini dapat bekerja lebih baik daripada menggunakan pipa besi yang perlu disolder, juga tahan terhadap hampir semua alkalin atau zat beracun serta mudah dipasang.

Pemilihan pipa PVC dengan ukuran $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch pada penelitian ini mempertimbangkan beberapa hal. Pertama, ukuran pipa PVC $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch sangat mudah didapatkan. Kedua, konstruksi dari alat penelitian tidak terlalu besar. Karena menurut perhitungan *fully developed*, semakin besar diameter pipa PVC yang digunakan maka memerlukan lebih panjang pipa untuk menentukan *fully developed*.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan penelitian mengenai debit air menggunakan orifice pada pipa PVC $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch dengan rasio $d/D = 0,19$ mm. Rasio 0,19 didapat dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kabul (2017) pada pipa tembaga berukuran $\frac{1}{2}$ inch, dengan D (diameter dalam pipa) = 0,0127 m dan d (diameter orifice) = 0,0025 m.

Penelitian ini dilakukan guna mempelajari karakteristik terhadap ΔP , debit orifice, dan *coefficient of discharge* pada pipa PVC $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch menggunakan rasio d/D yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis merumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh rasio $d/D = 0,19$ pada pipa PVC $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch terhadap ΔP , dan $\dot{V}_{orifice}$?
2. Bagaimana pengaruh rasio $d/D = 0,19$ pada pipa PVC $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch terhadap *coefficient of discharge* ?
3. Apakah suatu orifice dengan nilai β yang sama dapat digunakan untuk memprediksi debit pada ukuran pipa yang berbeda ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan karakteristik ΔP pada *orifice plate meter* dengan rasio $\beta = d/D = 0,19$ pada ukuran pipa $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch.
2. Mendapatkan nilai C_d , ΔC_d , dan $\dot{V}_{orifice}$ ΔP pada *orifice plate meter* dengan rasio $\beta = d/D = 0,19$ pada pipa PVC $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch.
3. Membuktikan hipotesa bahwa suatu orifice dengan nilai β yang sama dapat digunakan untuk memprediksi debit pada ukuran pipa yang berbeda.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Dilakukan pada aliran turbulen.
2. Aliran *inviscid*.
3. Aliran *fully developed*.
4. Fluida *incompressible*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui konsep cara kerja *orifice plate meter*.
2. Konsep *orifice plate meter* dapat diaplikasikan pada sistem perpipaan rumah tangga yang sebagian besar menggunakan pipa PVC.
3. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya mengenai *orifice plate meter*.

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.