

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada abad 20-an ini berkembang sangat pesat, khususnya dalam dunia perindustrian, sebagai contoh misalnya teknologi yang berkaitan dengan pengukuran laju aliran fluida. Dalam dunia industri, ada berbagai jenis fluida yang digunakan untuk menunjang kebutuhan proses produksi, baik itu *compressible fluid* atau *incompressible fluid*. Karena besarnya peran fluida dalam dunia industri tersebut, maka laju aliran fluida sangat penting untuk diketahui, agar proses produksi berjalan lancar tanpa kendala.

Pengukuran laju aliran fluida memiliki beberapa metode, misalnya metode dengan menggunakan prinsip *differential pressure* (perbedaan tekanan). Dengan menggunakan persamaan Bernoulli yang dimodifikasi dan diketahui berapa besarnya perbedaan tekanan dalam aliran tersebut maka laju aliran fluida dapat diketahui (Santoso, 2003). Ada beberapa alat ukur laju aliran fluida didalam pipa yang menggunakan prinsip perbedaan tekanan, antara lain :

- a) *Orifice plate meter*
- b) Pipa venturi
- c) *Flow nozzle*

Dari beberapa *flow meter* yang menggunakan prinsip beda tekanan, *orifice plate meter* merupakan alat ukur yang sering digunakan dalam dunia perindustrian yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida. *Orifice plate meter* merupakan alat ukur laju aliran fluida di dalam saluran tertutup yang memakai metode rintangan aliran (*obstruction device*). Pemilihan *orifice plate meter* sebagai alat ukur laju aliran fluida didalam dunia perindustrian bukan tanpa alasan, *orifice plate meter* memiliki beberapa keunggulan dari *flow meter* lainnya ataupun rotameter yaitu, konstruksi sederhana, murah, perawatan mudah, dan instalasi tidak rumit. Keunggulan *Orifice plate meter* lainnya yaitu dapat digunakan untuk *compressible fluid* ataupun *incompressible fluid*, serta mampu digunakan untuk ukuran pipa yang besar.

Rosadi (2018) pernah melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan rasio beta 0,19 pada *orifice plate meter* terhadap koefisien *discharge*. Penelitian tersebut menggunakan alat ukur tekanan berupa *differential pressure gauge* dan lubang tekanan (*pressure taps*) dengan jenis yang tidak diketahui. Hasil penelitian Rosadi (2018) ini pada bilangan Reynolds rendah nilai deviasi koefisien *discharge* mencapai 28 %. Nilai deviasi yang terlalu tinggi tersebut mengakibatkan plat orifice dengan rasio beta 0,19 tidak layak untuk mengukur laju aliran fluida.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan penelitian dan juga pengujian tentang pengukuran debit air aliran rendah menggunakan *orifice plate meter* dengan pipa PVC berukuran ½ in dan 1 in serta rasio beta (β) = $d/D = 0,19$. Pemilihan pipa PVC tersebut dikarenakan mudah didapat di pasaran, sedangkan rasio beta didapat dari penelitian sebelumnya oleh Rosadi (2018). Alat ukur tekanan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan manometer U agar nilai perubahan tekanan lebih presisi. Penelitian ini diharapkan dapat membantu untuk membuktikan hipotesa bahwa apabila rasio beta (β) pada sebuah *orifice plate meter* sama dapat digunakan untuk memprediksi debit air pada diameter pipa yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Mahalnya harga *flowmeter* dipasaran ditambah tidak adanya rotameter yang bisa digunakan pada ukuran pipa yang besar menjadikan kendala untuk mengukur debit aliran fluida. Penggunaan *orifice plate meter* sebagai alat ukur debit fluida memerlukan perhitungan khusus untuk mengetahui berapa debit yang mengalir. Hipotesis bahwa apabila rasio beta (β) yang sama pada suatu *orifice plate meter* dapat digunakan untuk memprediksi debit pada ukuran pipa yang berbeda memerlukan pembuktian.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Aliran tidak dipengaruhi kekentalan (*inviscid flows*).
2. Aliran *fully developed*
3. Posisi alat uji horizontal
4. Aliran *steady*
5. Suhu konstan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Didapatkan kapasitas / debit *orifice* dengan nilai $\beta = 0,19$ pada pipa $\frac{1}{2}$ " dan 1" serta perbandingan dengan debit aktual.
2. Didapatkan pembuktian secara ilmiah dari hipotesis bahwa apabila sebuah plat *orifice* yang memiliki rasio beta sama, maka dapat digunakan untuk memprediksi debit air pada pipa dengan diameter yg berbeda (dalam penelitian ini pipa PVC 1 inch).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui cara pengukuran laju aliran fluida dengan menggunakan *orifice plate meter*.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian sebelumnya yang terkait dengan judul penelitian, serta teori-teori pendukung dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang proses perancangan alat uji, variasi pengujian, dan langkah-langkah pengambilan data.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian, pengolahan data menggunakan aplikasi Microsoft Excel, pembuatan grafik, serta analisa grafik.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan penelitian, dan saran untuk penelitian selanjutnya.