

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada masa sekarang ini, perkembangan industri dan teknologi berkembang dengan sangat pesat. Kian hari semakin banyak teknologi yang dikembangkan maupun diciptakan, bahkan perkembangan dari teknologi tersebut telah menjadi suatu hal yang biasa di masyarakat. Dalam pengembangan dan penciptaan teknologi tentu memerlukan suatu sistem yang kompleks. Khususnya teknologi yang berkaitan dengan mekanika fluida seperti parameter laju aliran fluida.

Laju aliran fluida dalam sebuah pipa tentunya penting untuk diketahui, khususnya pada industri-industri yang memanfaatkan pipa sebagai media penyalur fluida. Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk mengukur laju aliran fluida seperti metode pengukuran menggunakan *differential pressurer*. *Differential pressure meter* merupakan *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 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 rintangan 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. Semakin besar laju aliran massa, maka semakin besar juga kapasitas *flow meter* yang diperlukan. Semakin besar kapasitas

flow meter, maka semakin mahal harga *flow meter*. Oleh karena itu digunakan *orifice plate meter* sebagai alat ukur debit. *Orifice plate meter* sendiri merupakan peralatan pengukur aliran yang paling banyak digunakan karena hanya memerlukan sedikit perawatan, konstruksi yang sederhana, murah dan mudah di instalasikan serta mampu digunakan untuk fluida kompresibel maupun inkompresibel.

Rahman dkk (2009) pernah melakukan penelitian mengenai pengaruh rasio beta dan angka Reynolds terhadap koefisien curah pada *orifice meter*. Rahman dkk menggunakan 5 orifice dengan diameter lubang 2,54 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, dan 6 cm yang dipasang secara konsestris pada pipa berukuran 8,5 cm. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan *valve opening* pada pipa *discharge*. Pengujian dilakukan dengan kondisi katup terbuka penuh, terbuka 4/5, terbuka 3/5, terbuka 2/5 dan terbuka 1/5. Hasil pada setiap kasus nilai C_d memiliki hubungan linier positif dengan rasio β , dimana koefisien determinasi (R^2) berbeda untuk setiap lima kondisi pembukaan katup. Semakin kecil katub dibuka semakin besar nilai koefisien determinasi (R^2) kecuali pada katub terbuka 3/5. Dapat dikatakan bahwa nilai C_d lebih sensitive terhadap rasio beta pada debit yang rendah.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan penelitian mengenai debit air menggunakan orifice pada pipa 1/2 inch dan 3/4 inch dengan rasio $\beta = d/D = 0,4$ mm. Rasio $\beta = d/D = 0,4$ diperoleh dari penelitian Kabul dkk (2017). Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengukuran debit air pada pipa 1/2 inch dan 3/4 inch menggunakan rasio beta $d/D = 0,4$ terhadap nilai ΔP dan nilai C_d . Nilai tersebut digunakan untuk memprediksi debit air pada pipa 1/2 inch dan 3/4 inch. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu perancangan plat *orifice* guna 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. Bagaimanakah hasil perbandingan antara debit *orifice* hasil perhitungan dengan debit aktual yang terbaca pada rotameter ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan plat *orifice* dengan rasio beta $d/D = 0,4$ pada pipa $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch terhadap nilai ΔP ?
3. Bagaimana pengaruh pengukuran debit air menggunakan plat *orifice* dengan rasio beta $d/D = 0,4$ pada pipa $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch terhadap nilai C_d ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Kapasitas maksimal pompa 30 lpm dan Head sebesar 35 m.
2. rotameter yang digunakan bermerek weibrock dengan kapasitas 11 lpm.
3. Menggunakan pipa PVC $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ inch.
4. Menggunakan rasio beta 0,4.
5. Pengujian *orifice plate meter* dilakukan dengan memvariasikan V_{aktual} yang terbaca di rotameter.
6. Plat *orifice* menggunakan akrilik dengan tebal 3 mm.
7. *Flange* yang digunakan berbahan *aluminium alloy*.
8. Fluida yang digunakan air.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari dan mengetahui perbandingan antara debit aktual yang terbaca di rotameter dengan debit *orifice* hasil perhitungan.
2. Mempelajari dan mengetahui pengaruh penggunaan *orifice plate meter* dengan rasio $\beta = d/D = 0,4$ untuk ukuran pipa $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch terhadap ΔP .

3. Mempelajari dan mengetahui pengaruh penggunaan *orifice plate meter* dengan rasio $\beta = d/D = 0,4$ untuk ukuran pipa $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch terhadap Cd.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk pembelajaran mengenai *orifice plate meter*.
2. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya mengenai *orifice plate 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.