

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang perindustrian saat ini berkembang sangat pesat karena semakin banyak inovasi yang telah dibuat dan dikembangkan untuk memudahkan pekerjaan manusia. Dalam pembuatan dan pengembangan teknologi harus membutuhkan suatu sistem yang kompleks. Khususnya teknologi yang berhubungan dengan mekanika fluida seperti parameter debit aliran fluida.

Dalam dunia industri debit aliran fluida yang mengalir di sebuah pipa tertutup sangatlah penting untuk diketahui. Oleh karena itu, pentingnya alat ukur debit aliran fluida untuk mengukur debit aliran pada fluida yang terjadi di pipa. Alat ukur yang dipakai tentunya juga sudah canggih sehingga memudahkan pembacaan debit aliran fluida dan memiliki nilai akurasi yang tinggi. Dengan semakin canggihnya alat ukur tentu memiliki kekurangan seperti biaya operasional yang menjadi mahal.

Di perusahaan minyak itu sendiri menggunakan alat ukur debit sebagai alat kontrol untuk mengetahui nilai debit dan tekanan yang melewati suatu pipa. Adapun berbagai jenis alat ukur yang menggunakan prinsip beda tekanan pada sistem aliran tertutup yaitu:

1. *Nozzle flow meter*
2. *Venturi meter*
3. *Orifice plate meter*
4. *Differential pressure gauge*

Orifice plate flow meter adalah salah satu *flow meter* berbasis tekanan yang digunakan untuk mengukur laju kapasitas aliran dimana kapasitas aliran dihitung berdasarkan beda tekanan antara dua titik sesudah melintasi sebuah

penghalang yang dipasang untuk menimbulkan beda tekanan tersebut. Alat ukur debit fluida ini pun sangat banyak digunakan karena desain sederhana, cara mengukurnya sederhana, murah, perawatan yang sedikit, dan mudah di instalasikan pada fluida inkompresibel dan kompresibel.

Ghurri dkk (2016) pernah melakukan penelitian mengenai pengujian *orifice flow meter* dengan kapasitas aliran rendah. Ghurri dkk menggunakan rasio diameter 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; dan 0,8. Diameter pipa *orifice* berukuran 1.8 cm dan tebal plat 10 mm. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan air dan memvariasikan 5 posisi *pressure tap* (h_{up-1} hingga h_{up-5}) pada *upstream* dan 5 posisi *pressure tap* (h_{down-1} hingga h_{down-5}) pada *downstream* berjarak 12.7 cm terhadap tekanan kolom air (mm). Debit aktual diketahui dari output penampang dan untuk debit teoritis diketahui dari perhitungan persamaan Bernoulli yang telah dimodifikasi. Hasil dari penelitian tersebut bahwa semakin besar diameter *orifice* maka semakin kecil terjadinya *pressure drop* dan *irrecoverable pressure drop*-nya.

Karena mahalnya harga *flowmeter* untuk pipa berdiameter besar, penulis melakukan penelitian mengenai debit fluida menggunakan *orifice plate meter* pada pipa ½ inch dan 1 inch dengan rasio $\beta = d/D = 0,4$. Rasio beta didapat dari penelitian Pratama (2017). Dengan rasio beta yang sama, penelitian ini diharapkan dapat memprediksi debit fluida pada pipa 1 inch. Kemudian penelitian ini juga berharap dapat diaplikasikan di bidang industri untuk mengukur debit dengan harga yang murah namun tetap memiliki kepresisian yang tinggi apabila hipotesis ini cukup relevan dengan melakukan uji empiris.

1.2 Rumusan Masalah

Biaya alat ukur debit di pasaran yang terbilang mahal untuk ukuran pipa berdiameter besar yang memunculkan ide untuk melakukan penelitian *orifice plate meter* dengan rasio beta yang sama pada diameter pipa yang berbeda.

Perlu pembuktian bahwa hipotesis dengan nilai rasio beta yang sama dapat digunakan untuk memprediksi debit pada ukuran diameter pipa yang berbeda menggunakan rumus Bernoulli yang dimodifikasi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

- a) Aliran tidak dipengaruhi kekentalan (*inviscid flows*).
- b) Aliran *fully developed*.
- c) Asumsi tidak ada rugi-rugi aliran.
- d) Fluida *steady* dan tak mampat.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a) Menentukan debit *orifice* dengan nilai $\beta = 0,4$ pada pipa $\frac{1}{2}$ inch dan 1 inch serta membandingkan dengan debit aktual.
- b) Membuktikan hipotesis bahwa pada ukuran diameter pipa $\frac{1}{2}$ inch dengan rasio $\beta = 0,4$ maka dapat memprediksi debit *orifice* pada ukuran diameter pipa 1 inch.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

- a) Sebagai pembelajaran mengenai *orifice plate meter* dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.
- b) Dapat mengetahui perbedaan pengukuran aliran *orifice plate meter* dengan pengukuran aliran lainnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir disusun sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang 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 terdahulu yang berkaitan dengan judul penelitian, teori-teori yang menjadi acuan dalam studi eksperimental yang dilakukan.

BAB III Metode Penelitian

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

BAB IV Pembahasan

Bab ini berisi tentang data yang telah didapatkan dari hasil pengujian selanjutnya diolah dengan Microsoft Excel untuk membuat grafik dan dianalisa.

BAB V Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.