

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Laju aliran banyak digunakan dalam industri sehingga *flow meter* harus digunakan. *Flow meter* adalah alat ukur laju aliran fluida di dalam pipa dimana perbedaan tekanan pada saat cairan melintas melalui pipa akan mempengaruhi kecepatan laju aliran. Laju aliran dapat berupa laju aliran massa (\dot{m}) dan laju aliran volumetrik (Q) (Leopard, 2017). Di industri laju aliran harus dikendalikan sesuai dengan parameter *setpoint* yang ditentukan agar mencapai hasil optimal yang diinginkan di dalam laju aliran. *Flow meter* memiliki prinsip kerja dan konfigurasi yang bermacam-macam seperti *venturi meter*, *pitot tube*, dan *orifice flow meter*. *Flow meter* dapat diaplikasikan pada aliran fluida satu fasa maupun campuran (Leopard, 2017).

Beberapa metode pengukuran *flow meter* yaitu *head flow meter*, *magnetic flow*, *turbin flow meter*. Metode *head flow meter* yang sering digunakan adalah *orifice flow meter* dan *venturi meter*. Keunggulan dari *orifice flow meter* adalah harga pembuatan yang lebih murah, desain sederhana, ukuran dan bentuk *orifice* mudah diganti atau dimodifikasi dan mudah di aplikasikan. Kekurangan dari *orifice* adalah terdapat banyak *pressure loss*. Meskipun demikian, *orifice flow meter* tetap merupakan *instrument* yang akurat bila pemasangan dan *geometry* dari plat *orifice* dipersiapkan dengan baik (Omega, 2019). Berbeda dengan *orifice flow meter*, menurut Figliola dan Beasley (2002), *venturi* memiliki keunggulan *pressure loss* relatif lebih rendah, dapat mengukur cairan endapan (*solids*). Akan tetapi kekurangan dari *venturi* adalah harga relatif mahal oleh karena membutuhkan tingkat akurasi yang tinggi, tidak tersedia untuk ukuran pipa kurang dari 6 *inches* dan pemasangan yang sulit (Figliola dan Beasley, 2012).

Salah satu konfigurasi *flow meter* yang banyak digunakan dalam industri adalah *orifice flow meter* (Leopard, 2017). *Orifice flow meter* merupakan salah satu *flow meter* berbasis beda tekanan atau *Differential Pressure (Δp)*. Beda tekanan melintasi *orifice* harus cukup besar supaya dapat terukur (Ainul, 2016). Bentuk *orifice* sendiri beragam yaitu *concentric*, *eccentric*, dan *segmental* (Leopard, 2017). Penelitian mengenai *orifice flow meter* banyak dilakukan untuk mengetahui *coefficient of discharge (C_d)* akibat variasi dimensi geometris seperti *beta ratio β* , panjang pipa pada *upstream*, posisi *pressure tap* dan ketebalan plat *orifice*, juga akibat kavitasi atau adanya penambahan *fitting* (belokan, perubahan penampang saluran) hingga terjadinya turbulensi atau *vortex* di dalam aliran (Septiadi, 2008).

Penelitian pada *Orifice flow meter* dapat dilakukan dengan variasi diameter dan laju aliran fluida yang mengalir, hingga untuk mengetahui laju hambatan yang terjadi. Banyak hal penting dapat dipelajari untuk mengukur laju aliran, distribusi tekanan, hukum *Bernoulli* dan hukum kontinuitas dengan menggunakan *orifice*. Karena itu alat ini sangat dibutuhkan untuk sebagai pelengkap Laboratorium Fluida dan Sistem Termal.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana merancang *orifice flow meter* untuk mencapai kisaran angka *Reynolds* sebesar 10.000 - 20.000 yang digunakan sebagai alat Praktikum Laboratorium Fluida dan Sistem Termal.

1.3. Tujuan Perancangan

Menentukan nilai *coefficient of discharge*

1.4. Manfaat Perancangan

Alat praktikum untuk menunjang Mata Kuliah Pengukuran Teknik dan Mekanika Fluida di Laboratorium Fluida dan Sistem Termal.

1.5. Batasan Masalah

- Penelitian dilakukan pada pipa akrilik dengan ukuran *inner diameter* (I.D) =36mm.
- *Orifice* dengan diameter ratio $\beta=0,7$
- Hanya digunakan ketebalan plat *orifice* sebesar 20 mm
- Fluida yang digunakan adalah air pada kondisi satu fasa.
- *Reynolds number* didapatkan dari pengaturan debit fluida dengan menggunakan *inverter* untuk mengatur putaran poros pompa 800 rpm-1300 rpm dengan kenaikan 100 rpm.