

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen (*experimental research*), yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data sebab-akibat melalui eksperimen untuk mendapatkan data empiris. Dalam hal ini, objek penelitian yang diamati adalah pengaruh jarak antarlubang *orifice plate* pada *orifice meter* terhadap faktor koreksi *orifice meter*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fenomena Dasar Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain seperti yang tertulis di bawah ini:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh peneliti dan nilainya dapat diubah-ubah dengan metode tertentu untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari objek penelitian, sehingga dapat memperoleh hubungan di antara keduanya (Mardalis, 2006). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah debit aliran fluida dengan variasi: 1200 liter/jam, 1300 liter/jam, 1400 liter/jam, 1500 liter/jam, 1600 liter/jam, 1700 liter/jam, dan 1800 liter/jam.

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas, dan diketahui setelah penelitian dilakukan (Mardalis, 2006). Variabel terikat yang diamati pada penelitian ini adalah faktor koreksi *orifice meter*.

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh peneliti dan dikondisikan konstan (Mardalis, 2006). Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah diameter *hub orifice plate* dengan variasi 16 mm, 18 mm, 20 mm, 22 mm, 24 mm, dan 26 mm, menggunakan *orifice plate* berlubang empat dengan total luas penampang sama yaitu 314 mm².

3.3 Alat-alat yang Digunakan

1. Pipa PVC

Digunakan sebagai jaringan pipa, baik lurus maupun belokan pipa. Pada penelitian ini menggunakan diameter pipa untuk belokan yaitu PVC 2 *inchi*. Kemudian *orifice meter* dipasang pada jarak 9D dari belokan pipa. Pipa PVC dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Pipa PVC

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

2. Pompa

Digunakan untuk mengalirkan air dari bak penampungan ke seluruh jaringan pipa uji, lalu kembali lagi menuju bak penampungan. Spesifikasi alat ini adalah sebagai berikut dan gambar dapat dilihat pada Gambar 3.2.

- Laju aliran : 1,35 liter/detik
- *Head* pompa : 15 m
- Putaran : 5000 rpm
- Daya motor penggerak : 0,35 kW



Gambar 3.2 Pompa

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

3. Bak Penampung

Digunakan untuk menampung air yang dialirkan oleh pompa dan pembuangan dari jaringan pipa. Bak penampung dapat dilihat di Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Bak penampung

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

4. Katup (*valve*)

Digunakan untuk mengontrol aliran air yang melalui jaringan pipa. Katup dapat dilihat pada Gambar 3.4.

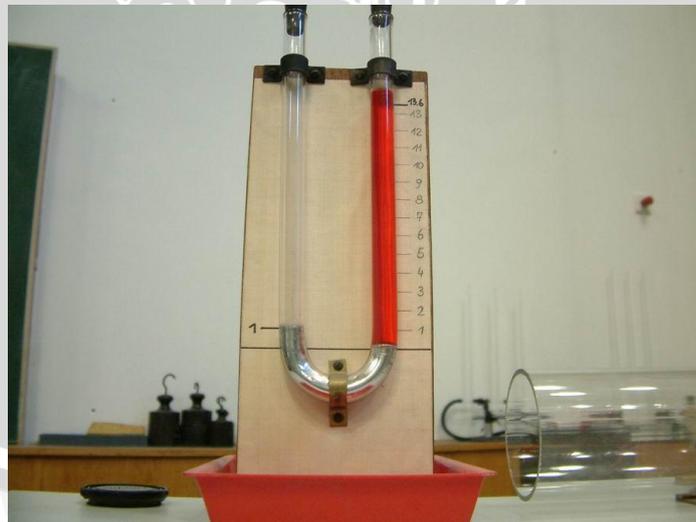


Gambar 3.4 Katup (*valve*)

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

5. *Manometer*

Berfungsi untuk mengukur beda tekanan yang terjadi pada saat aliran air melewati *orifice meter*. *Manometer* dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 *Manometer*

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

6. *Rotameter*

Rotameter digunakan untuk mengukur debit air yang melalui belokan pipa uji. Kapasitas *rotameter* yang digunakan 0-2000 liter/jam. *Rotameter* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Rotameter*

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

7. *Orifice meter*

Orifice meter digunakan untuk mengukur debit aliran fluida yang melalui instalasi pipa setelah melewati belokan pipa. *Orifice meter* dapat dilihat pada Gambar 3.7.



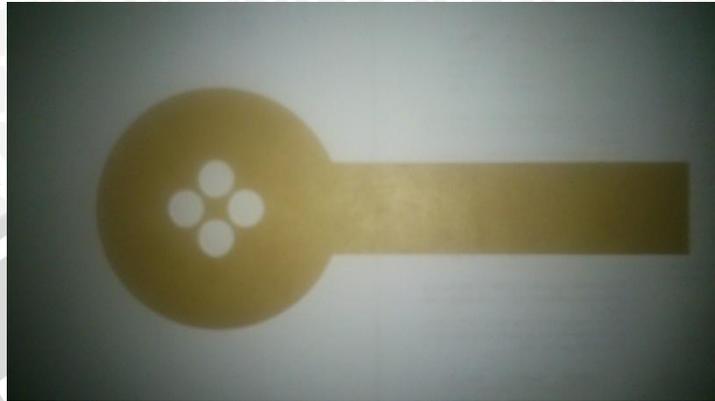
Gambar 3.7 *Orifice meter*

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

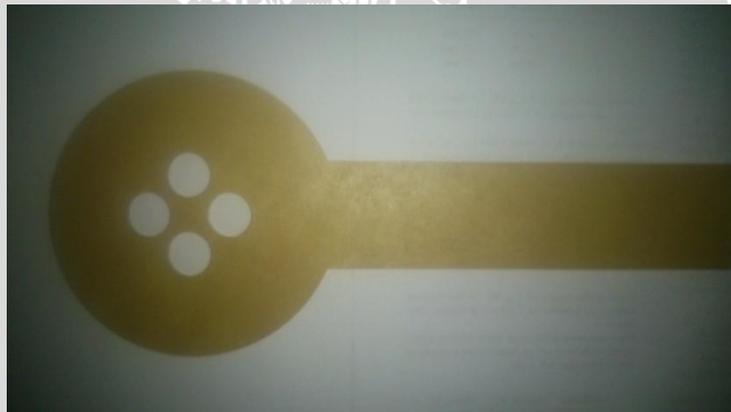
8. Orifice plate

Pelat *orifice* yang terbuat dari akrilik berlubang 4 dengan tebal 2 mm.

Variasi diameter *hub orifice plate* dapat dilihat pada Gambar 3.8 a, b, c, d, e, dan f.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



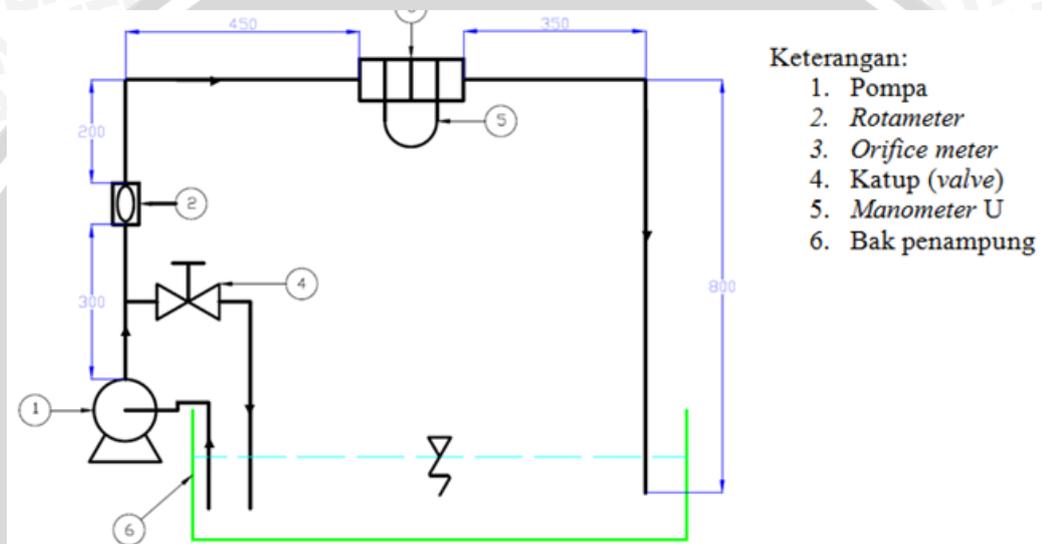
(f)

Gambar 3.8 Orifice plate dengan diameter *hub*: (a) 16 mm, (b) 18 mm, (c) 20 mm, (d) 22 mm, (e) 24 mm, dan (f) 26 mm

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

3.4 Instalasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan instalasi *hydraulic bench* kemudian dirangkai dengan alat-alat lainnya. Cara kerjanya yaitu pompa menyedot air dari bak penampung, dialirkan dengan melalui pipa PVC ke katup untuk diatur debitnya, kemudian *rotameter* dimana debit air yang mengalir dapat dilihat, kemudian melauai belokan. Setelah belokan masuk ke *orifice meter* dimana beda tekanan yang terjadi diukur di *manometer U*. Setelah itu air dialirkan kembali ke bak penampung. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.9.



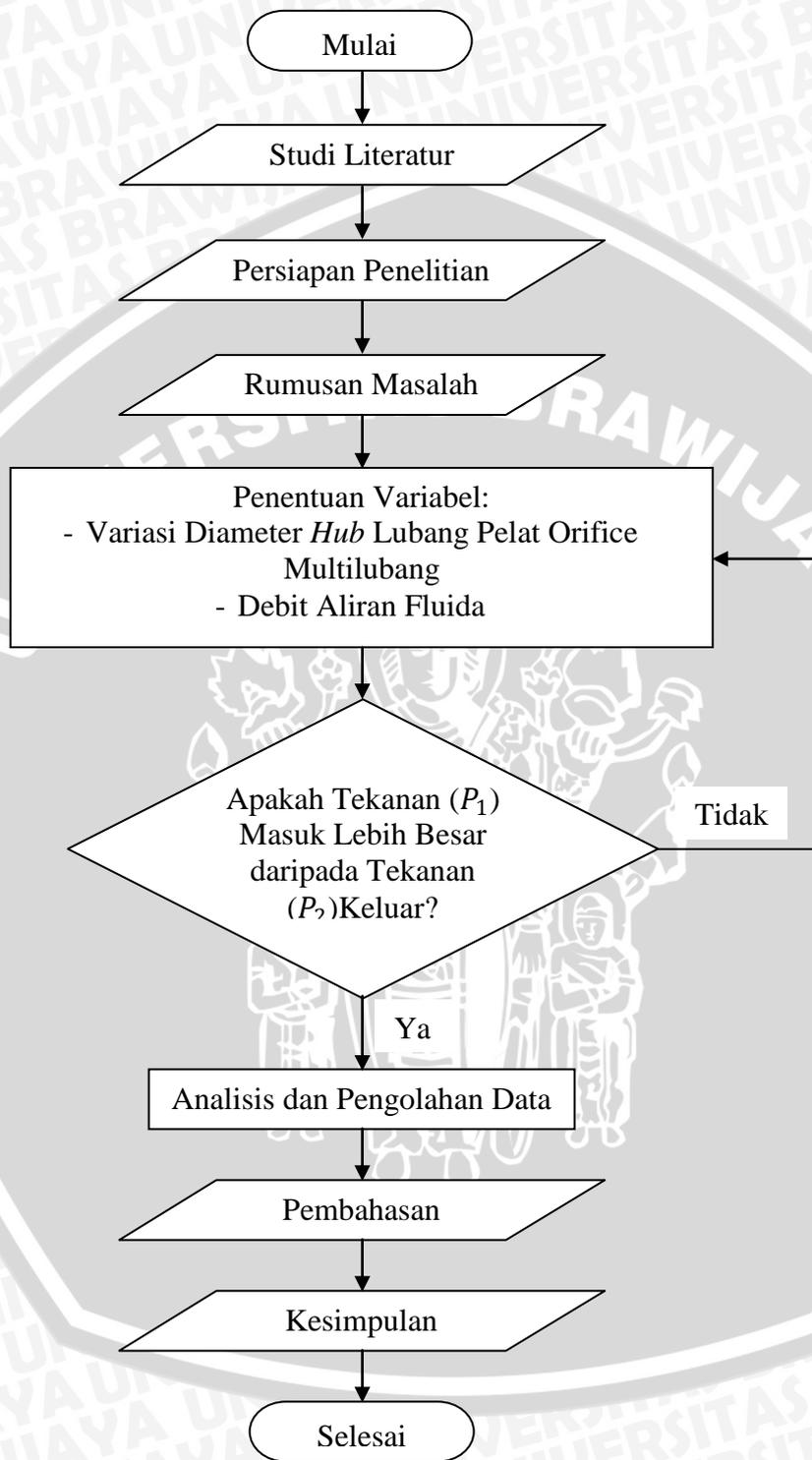
Gambar 3.9 Instalasi penelitian

3.5 Metode Pengambilan Data

Urutan proses pengambilan data penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan instalasi jaringan pipa dengan sebuah belokan 90° , *orifice meter* dipasang pada jarak $9D$ dari belokan pipa, dengan diameter *hub orifice plate* yang telah ditentukan sebagai variabel terkontrol.
2. Pengambilan data dimulai setelah mengalirkan fluida dari bak penampungan ke seluruh jaringan pipa. Debit aliran diatur dengan melihat *rotameter* yang pengaturannya menggunakan katup, di mana debit aliran dimulai dari yang paling rendah yaitu 1200 liter/jam. Pengambilan data dilakukan kembali dengan debit yang baru sampai dengan debit 1800 liter/jam.
3. Pengambilan data berupa beda tekanan pada *orifice meter* dengan menggunakan *manometer*.
4. Mengganti *orifice plate* dengan *orifice plate* yang lain dengan diameter *hub* yang berbeda.
5. Mengulangi langkah ke-1 hingga langkah ke-3 dengan variasi debit tetap.
6. Pengolahan data tekanan untuk mendapatkan nilai tekanan rata-rata aliran fluida pada tiap debit untuk masing-masing *orifice plate* yang diuji.

3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.10 Diagram alir penelitian