

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen nyata (*true experimental research*), yaitu penelitian dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data sebab-akibat melalui eksperimen agar mendapatkan data empiris. Objek penelitian yang diamati adalah pengaruh diameter lubang *orifice plate* 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 adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh peneliti dan dapat diubah-ubah 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 dan diameter lubang *orifice plate*. Debit aliran fluida yang digunakan adalah: 1200 liter/jam, 1300 liter/jam, 1400 liter/jam, 1500 liter/jam, 1600 liter/jam, 1700 liter/jam, dan 1800 liter/jam. Diameter lubang *orifice plate* yang digunakan adalah sebagai berikut: 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, dan 12 mm.

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 dijaga konstan (Mardalis, 2006). Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah diameter *hub* dan jumlah lubang *orifice plate*. Diameter *hub orifice plate* yang digunakan adalah 20 mm, menggunakan *orifice plate* berlubang empat.

3.3 Alat-alat yang Digunakan

1. Pipa PVC

Pipa PVC digunakan sebagai tempat/lintasan mengalirnya fluida. Pada penelitian ini, pipa dan belokan yang digunakan berdiameter 2 inchi. *Orifice meter* dipasang pada jarak 9D setelah belokan pipa.



Gambar 3.1 Pipa PVC

Sumber: <http://www.pipapvcpipaku.com/content.php?p=2&lang=2>

2. Pompa

Pompa digunakan untuk mengalirkan air (fluida) dari bak penampung ke seluruh jaringan pipa hingga kembali lagi menuju bak penampung. Spesifikasi alat ini adalah sebagai berikut:

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



Gambar 3.2 Pompa

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Universitas Brawijaya

3. Bak penampung

Bak penampung digunakan untuk menampung air sebelum dialirkan dan setelah dialirkan oleh pompa melalui jaringan pipa.

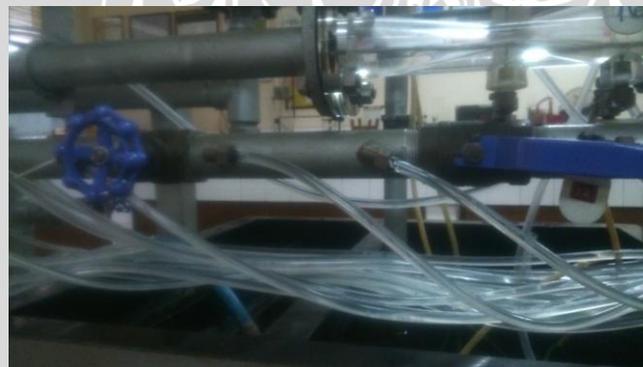


Gambar 3.3 Bak penampung

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Universitas Brawijaya

4. Katup (*valve*)

Katup digunakan untuk mengontrol aliran fluida yang melalui jaringan pipa.

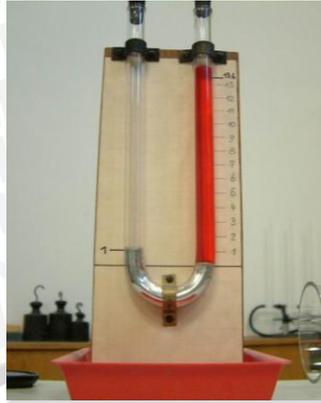


Gambar 3.4 Katup (*valve*)

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Universitas Brawijaya

5. *Manometer U*

Manometer U digunakan untuk mengukur *head* fluida yang mengalir sebelum belokan, setelah melewati belokan, dan setelah melewati *honey comb* (*flow straightener*).



Gambar 3.5 *Manometer U*

Sumber: <http://positron.physik.uni-halle.de/VVB/Versuche.html>

6. *Rotameter*

Rotameter digunakan untuk mengukur debit fluida yang melalui belokan pipa. Kapasitas *rotameter* yang digunakan 0-2000 liter/jam.

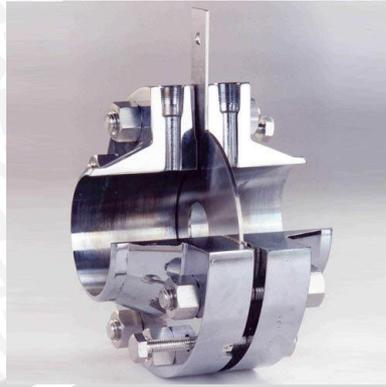


Gambar 3.6 *Rotameter*

Sumber: Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Universitas Brawijaya

7. *Orifice meter*

Orifice meter digunakan untuk mengukur debit aliran fluida setelah melewati belokan pipa.

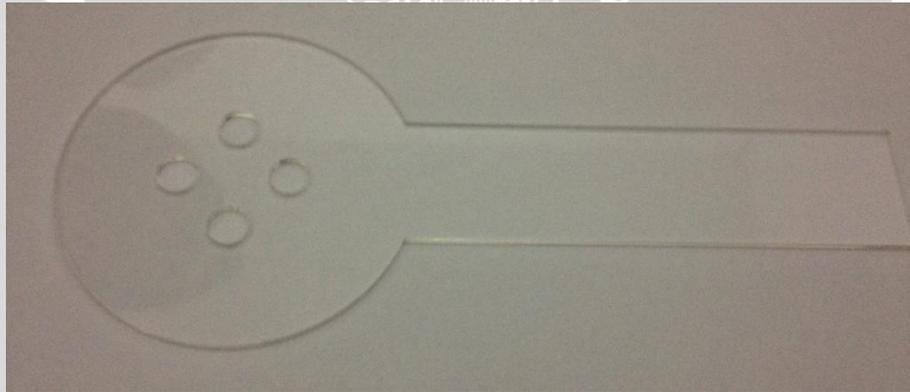


Gambar 3.7 Orifice meter

Sumber: <http://www.flowmfg.com/mfg/index.htm>

8. Orifice plate

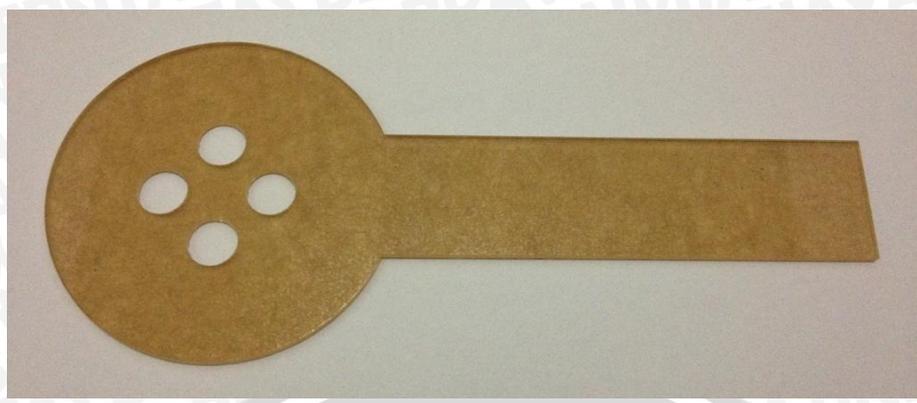
Orifice plate adalah sebuah pelat yang merupakan bagian dari *orifice meter*, terbuat dari pelat akrilik berlubang 4 dengan tebal 2 mm.



(a)



(b)



(c)



(d)



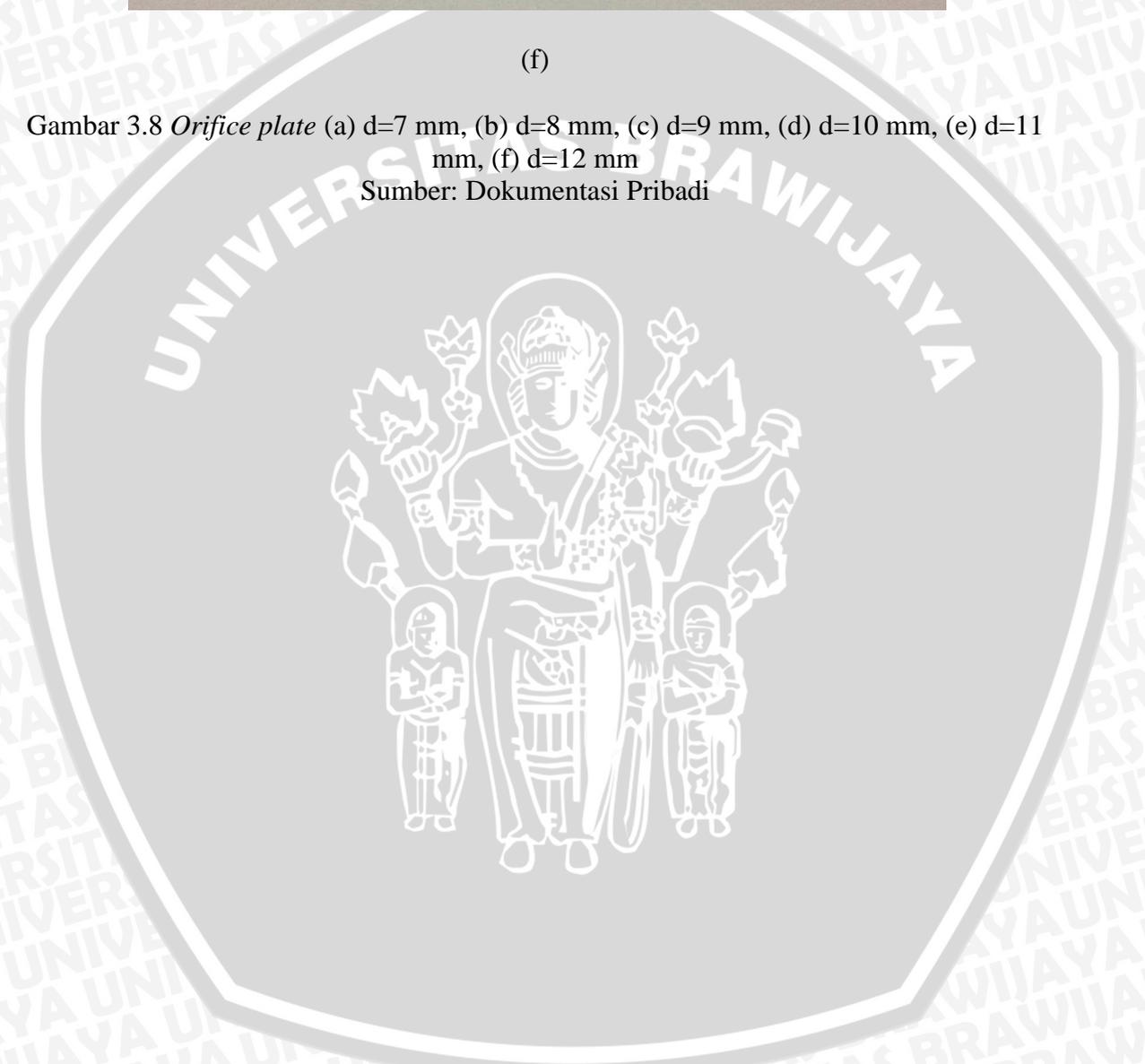
(e)



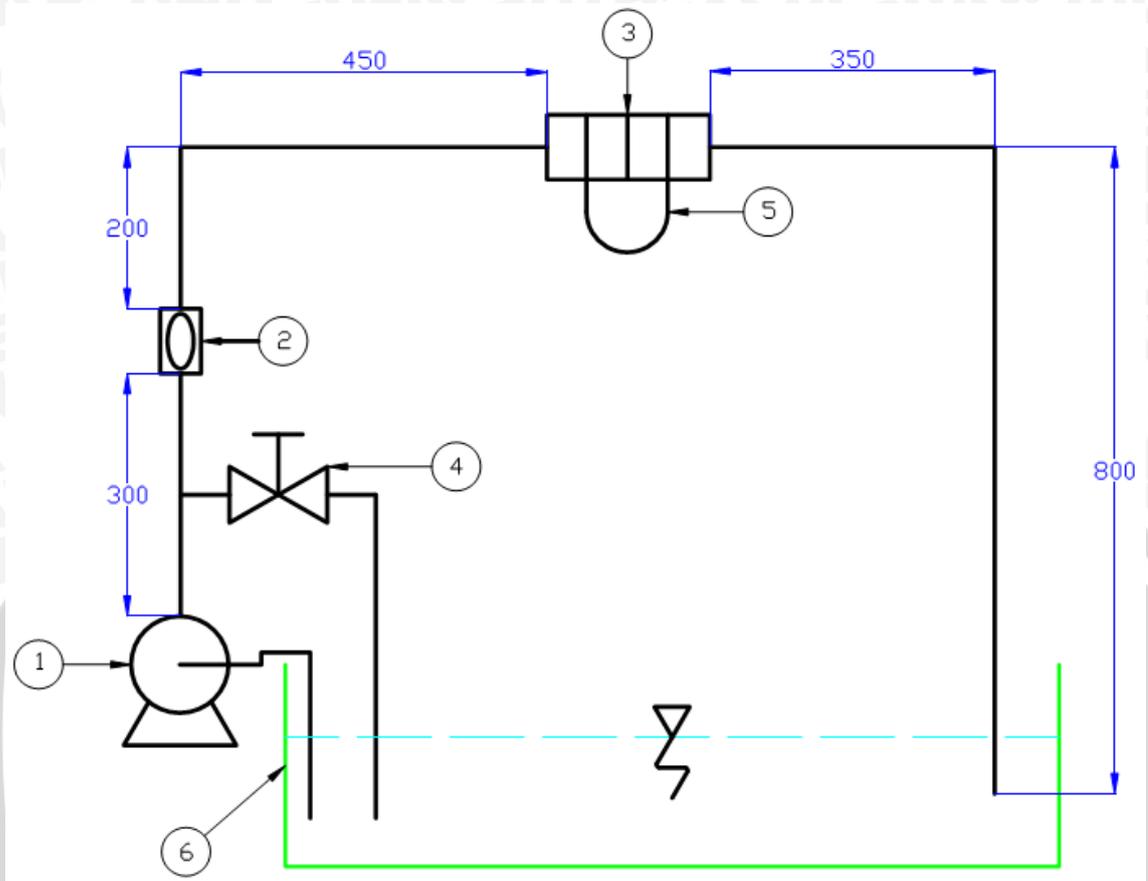
(f)

Gambar 3.8 Orifice plate (a) $d=7$ mm, (b) $d=8$ mm, (c) $d=9$ mm, (d) $d=10$ mm, (e) $d=11$ mm, (f) $d=12$ mm

Sumber: Dokumentasi Pribadi



3.4 Instalasi Penelitian



Satuan: mm

Keterangan:

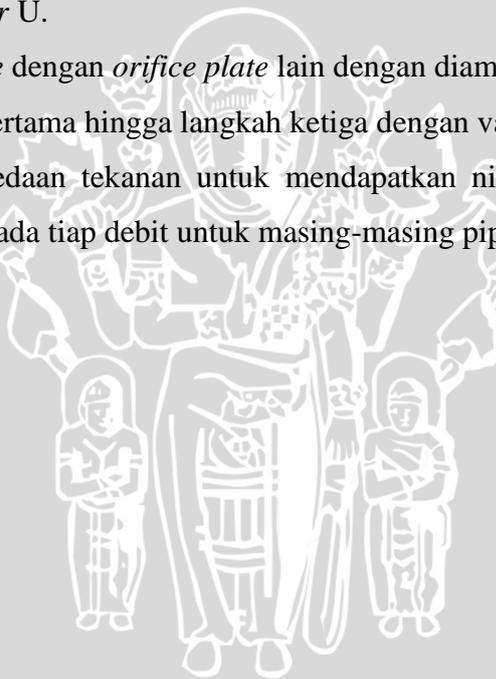
1. Pompa
2. Rotameter
3. Orifice meter
4. Katup (valve)
5. Manometer U
6. Bak penampung

Gambar 3.9 Instalasi penelitian

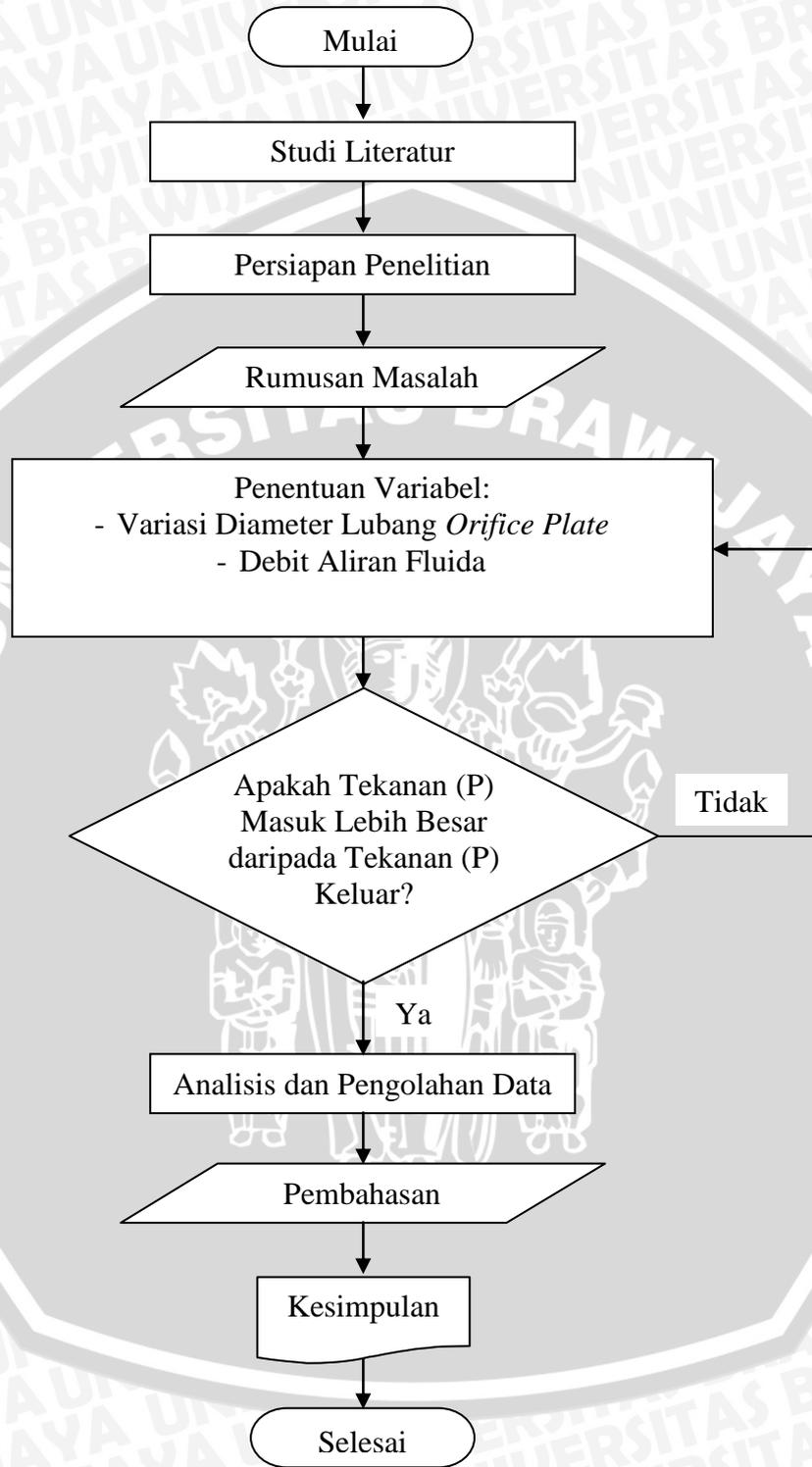
3.5 Metode Pengambilan Data

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

1. Menyiapkan instalasi jaringan pipa dengan sebuah belokan (*bend*) 90° , *orifice meter* dipasang pada jarak $9D$ setelah belokan pipa, dengan jumlah lubang dan diameter *hub orifice plate* yang telah ditentukan sebagai variabel terkontrol.
2. Pengambilan data dimulai setelah mengalirkan fluida dari bak penampung ke seluruh jaringan pipa. Debit aliran dapat diketahui dengan melihat nilai pengukuran pada *rotameter* yang diatur menggunakan katup. Debit aliran dimulai dari yang paling rendah yaitu 1200 liter/jam. Pengambilan data dilakukan kembali dengan debit selanjutnya sampai dengan debit 1800 liter/jam.
3. Data yang diambil dan dicatat adalah perbedaan tekanan pada *orifice meter* dengan bantuan alat *manometer U*.
4. Mengganti *orifice plate* dengan *orifice plate* lain dengan diameter lubang berbeda.
5. Mengulangi langkah pertama hingga langkah ketiga dengan variasi debit tetap.
6. Pengolahan data perbedaan tekanan untuk mendapatkan nilai perbedaan tekanan rata-rata aliran fluida pada tiap debit untuk masing-masing pipa uji.



3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.10 Diagram alir penelitian

