

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian eksperimental (*experimental research*), yaitu melakukan pengamatan untuk mencari data sebab-akibat dalam suatu proses melalui eksperimen sehingga dapat mengetahui pengaruh variasi peletakan *vane* terhadap kerugian *head* pada *suddent enlargement*.

#### **1. Variable Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel yang lain. Variabel bebas dalam penelitian adalah :
  - Debit aliran : 1000; 1100; 1200; 1300; 1400; 1500; 1600 ; 1700; 1800; 1900; 2000 ( liter/jam ).
2. Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah :
  - Kerugian *head* pada *suddent enlargement* yang diamati
  - Koefisien Kerugian *head* pada *suddent enlargement*.
3. Variabel terkontrol yaitu variabel yang nilainya dijaga konstan selama pengujian. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah:
  - *Tanpa Vane*, Peletakan *vane* sejauh 3D, 4D, 5D, 6D dari mulut *suddent enlargement*.

### **3.2 Peralatan Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

#### **1. Pipa PVC**

Digunakan sebagai jaringan pipa baik pipa lurus maupun belokan pipa. Pada penelitian ini digunakan diameter pipa untuk *suddent enlargement* yaitu PVC 1 inchi dan PVC 3 inchi . *Suddent enlargement* yang pertama diuji tanpa adanya



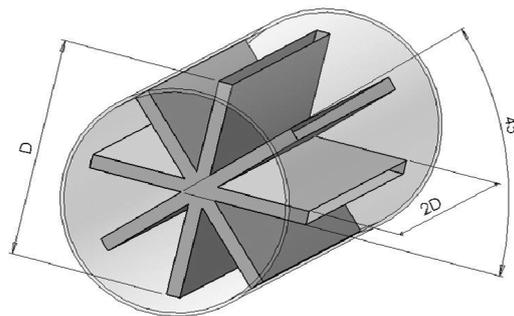
Gambar 3.1 : Pipa PVC

Sumber : <http://pipamaspvc.com/companyprofile.html>

penambahan *vane*, selanjutnya dengan penambahan *vane* sejauh 3D, 4D, 5D, 6D dari mulut *sudden enlargement*.

## 2. *Vane*

Terbuat dari *acrylic* dengan geometri dari *vane* adalah sebagai berikut: Terdiri dari plat/sirip yang memiliki panjang yang sama dan membentuk pola bintang terhadap garis tengah tabung. Panjang minimal dari *flow conditioner* jenis ini adalah dua kali diameter tabung (2D) dengan sudut celah  $45^\circ$ .

Gambar 3.2 : *Etoile Flow Straightener*

- Diameter tabung =  $D = 3 \text{ inchi} = 3 \times 25,4 \text{ mm} = 76,2 \text{ mm}$
- Panjang *vane* =  $2D = 2 \times 76,2 \text{ mm} = 152,4 \text{ mm}$
- Peletakan *vane* divariasikan sejauh 3D, 4D, 5D, 6D.

## 3. Pompa

Digunakan untuk mengalirkan air yang dialirkan oleh pompa ke seluruh jaringan belokan pipa uji dan dikembalikan lagi ke bak penampung.

Spesifikasi dari alat ini adalah sebagai berikut :

- Laju aliran = 1,35 liter/ detik
- Head pompa = 15 m

- Putaran = 5000 rpm
- Keluaran motor penggerak = 0,35 Kw

#### 4. Bak Penampung

Digunakan untuk menampung air yang dialirkan oleh pompa dan pembuangan dari jaringan pipa.

#### 5. Rotameter

Digunakan untuk mengukur debit aliran air yang melalui belokan pipa uji. Kapasitas rotameter yang digunakan adalah 0-2000 liter/jam.



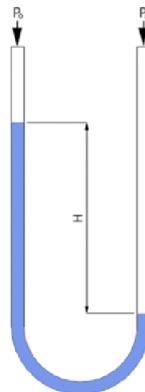
Gambar 3.3 Rotameter

#### 6. Katup ( valve )

Digunakan untuk mengontrol aliran air yang melalui jaringan pipa.

#### 7. Manometer

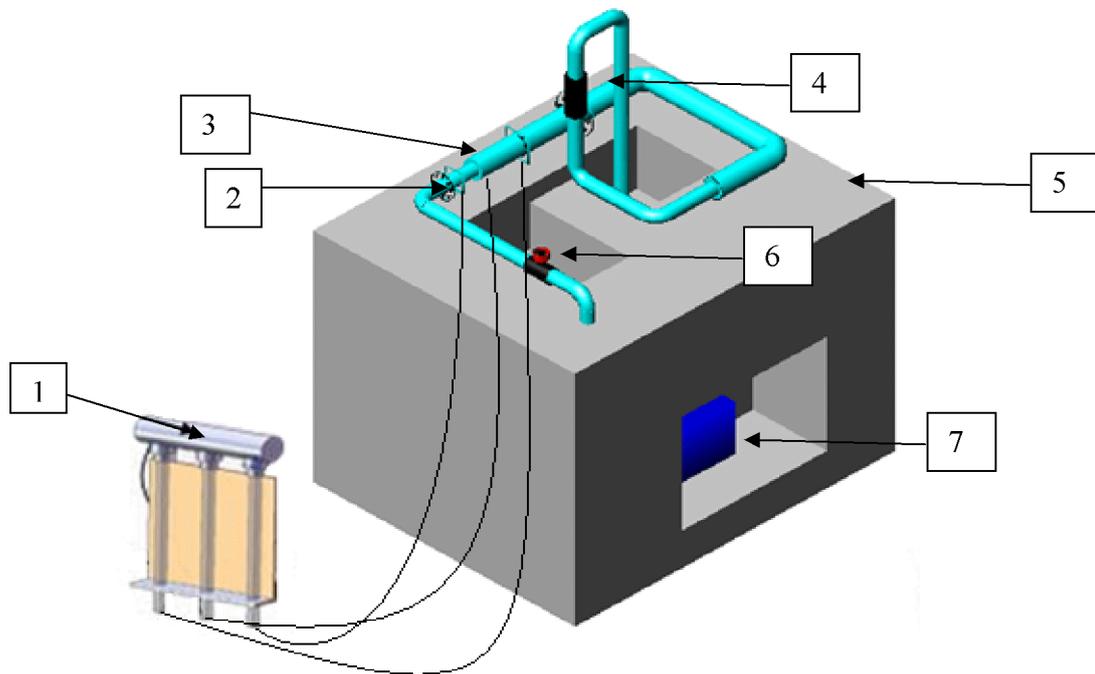
Manometer yang digunakan adalah manometer defleksi yang berfungsi untuk mengukur *head* fluida yang mengalir sebelum *sudden enlargement*, sesudah melewati *sudden enlargement*, dan setelah melewati *vane*.



Gambar 3.4 : Manometer defleksi

Sumber : <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Utube.PNG>

### 3.3 Instalasi Penelitian



Gambar 3.5 Instalasi penelitian

Keterangan Gambar :

1. Manometer
2. Sambungan
3. *Sudden Enlargement*
4. Rotameter
5. Pipa
6. Bak penampung
7. Katup
8. Pompa

### 3.4 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya pada bulan Oktober 2010 - selesai.

### 3.5 Prosedur Penelitian

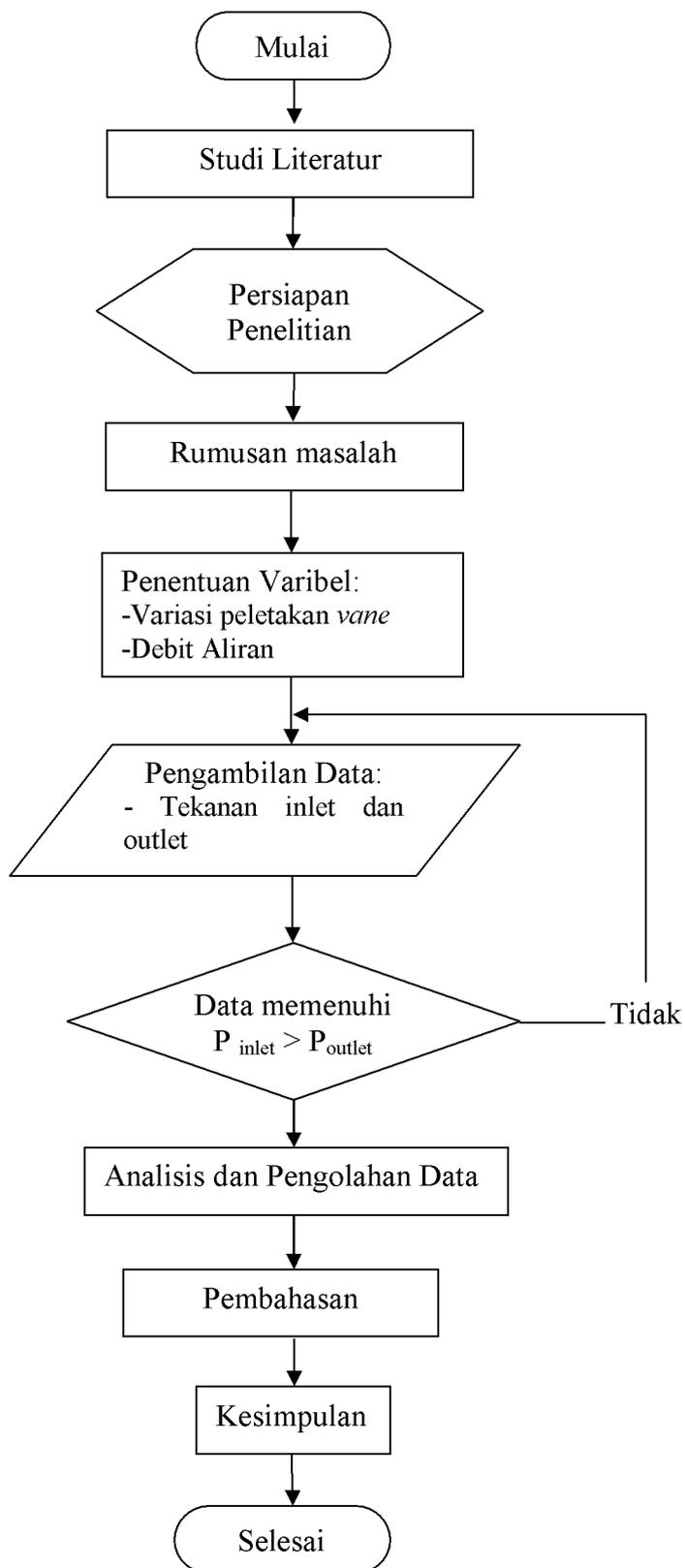
Adapun urutan proses pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan instalasi jaringan pipa dengan belokan pipa yang memiliki *flow conditioner* berupa *vane* dengan peletakan yang telah ditentukan sebagai variabel terkontrol. Pastikan instalasi pipa tidak bocor.
2. Menutup katup kran pengatur debit kemudian mengalirkan fluida dari bak penampung ke seluruh jaringan pipa dengan menyalakan pompa.
3. mengatur *head* pompa hingga rotameter menunjukkan debit 2000 Liter/jam. Diamkan instalasi berjalan sekitar 10 menit sehingga fluida telah mengisi instalasi pipa seluruhnya untuk memperoleh data yang akurat.
4. Pengambilan data dimulai dengan mengatur debit dengan melihat rotameter yang pengaturannya menggunakan katup, dimana debit aliran dimulai dari yang terendah yaitu 1000 liter/jam. Dikarenakan tidak stabilnya penunjukkan ketinggian pada manometer, dilakukan dengan mencari rata-rata ketinggian air dari ketinggian air paling besar dengan ketinggian air paling rendah untuk memperoleh data yang akurat. Pengambilan data dilakukan kembali dengan debit yang baru sampai dengan debit 2000 liter/ jam.
5. Mengganti pipa uji dengan pipa uji lain yang diuji selanjutnya.
6. Mengulangi langkah 1 sampai dengan 5 dengan variasi debit yang tetap.
7. Pengolahan data untuk mendapatkan *head* rata-rata aliran fluida pada tiap debit untuk masing-masing pipa uji.

### 3.6 Rancangan Penelitian

Model rancangan penelitian dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui hubungan pengaruh variasi peletakan *vane* terhadap kerugian *head* agar hasil data yang diperoleh dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Dalam penelitian ini diketahui data awal viskositas kinematik dan temperatur suhu air.

### 3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.6 : Diagram alir