

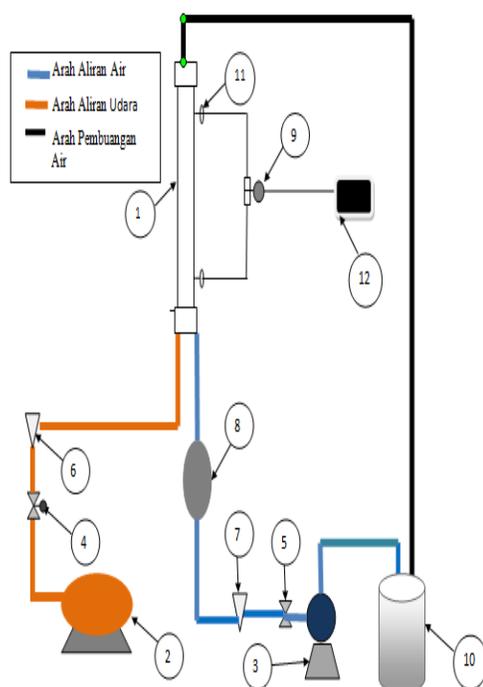
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fenomena Dasar Mesin (FDM) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### 3.2 Alat penelitian

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada skema instalasi alat penelitian pada gambar 3.1 dan gambar 3.2.



Keterangan :

1. Pipa akrilik
2. Kompresor
3. Pompa
4. Katup kompresor
5. Katup pompa
6. Flowmeter udara
7. Flowmeter air
8. Tabung penenang air
9. Data akuisisi
10. Tanki penampungan air
11. Sensor
12. Komputer

**Gambar 3.1.** Skema instalasi alat penelitian



**Gambar 3.2.** Foto instalasi alat penelitian tampak samping depan



**Gambar 3.3.** Foto instalasi alat penelitian tampak samping belakang



**Gambar 3.4.** Seksi uji

### **3.2.1 Pipa Akrilik**

Pipa akrilik adalah bahan semacam kaca atau transparan. Pipa akrilik yang digunakan pada seksi uji ini berdiameter dalam 19 mm, diameter luar 25 mm, dan panjang 2 meter pada ketebalan 2 mm.



**Gambar 3.5.** Pipa akrilik

### 3.2.2 Flow Meter Udara dan Air

Flow meter adalah alat untuk mengukur jumlah laju aliran dari suatu fluida. Fungsi utamanya untuk mengetahui volume laju aliran. Untuk flow meter udara berkapasitas 5 lt/menit dan flow meter air berkapasitas 10 lt/menit.



**Gambar 3.6.** *Flow meter*

### 3.2.3 Tabung Penenang Air

Tabung penenang air berfungsi sebagai penyimpanan air bersih, dan untuk penenang laju aliran air. Bahan yang digunakan adalah pipa plastik 4 inch dengan tinggi 200 mm pada diameter 100 mm.



**Gambar 3.7.** Tabung penenang air

### 3.2.4 Kompresor

Kompresor berfungsi untuk meningkatkan tekanan udara sebagai fluida kerja. Kompresor yang digunakan memiliki spesifikasi tekanan maksimum  $7,5 \text{ kg/cm}^2$  dengan daya input 0,75 HP.



**Gambar 3.8.** Kompresor

### 3.2.5 Data Akuisisi

Untuk mencatat perubahan tekanan aliran pada tiap waktu dibutuhkan sensor *pressure* yang terhubung dengan data akuisisi sehingga perubahan tekanan yang terjadi tercatat secara rinci pada program yang terinstal pada komputer.



**Gambar 3.9.** Data Akuisisi

### 3.2.6 Kamera

Sebuah kamera Nikon *coolpix* L340 di gunakan untuk mengambil gambar visualisasi aliran gelembung yang terjadi di dalam pipa transparan. Kamera yang dibutuhkan harus memiliki tingkat kecepatan tinggi agar hasil gambar terlihat jelas.



Gambar 3.10. Kamera

### 3.2.7 Pressure Transmitter

Pressure transmitter adalah sensor yang di hubungkan dengan data akuisi arduino, sensor yang berjumlah dua buah ini di pasang pada masing-masing ujung pipa akrilik sebagai media pembaca tekanan yang terjadi di dalam pipa.



Gambar 3.11. Pressure Transmitter

### 3.2.8. Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah mesin untuk menggerakkan fluida dari tempat bertekanan rendah hingga tinggi. Debit hisap yang diperoleh dari pompa tersebut 30 liter/menit pada 2850 rpm. Diameter pipa hisap pompa sebesar 1 inch sementara diameter pipa dorong  $3/4$  inch. Untuk jenis pompa yang digunakan adalah spero *type* GP – 125.



**Gambar 3.12.** Pompa sentrifugal

### 3.2.9. Alat Bantu

Sebelum membuat alat pada aliran dua fasa vertikal slug pertama-tama harus menyediakan terlebih dahulu alat bantu lainnya seperti gergaji kayu, gergaji besi, palu, meteran, tang, mesin bor, pensil, pena,dll.



**Gambar 3.13.** Alat bantu

### 3.3. Bahan penelitian

Dalam penelitian ini bahan–bahan yang digunakan adalah fluida kerja air dan udara. Fluida cair berupa air bersih. Sedangkan fluida gas berupa udara pada tekanan 1 atmosfer.

Tahapan persiapan alat uji sebagai berikut:

1. Memasang pipa akrilik harus tegak lurus atau vertikal.
2. Pemasangan sensor tekanan terletak pada ujung pipa akrilik bagian luar.
3. Pemasangan *flow meter* udara dan *flow meter* air.
4. Pemasangan bak penampung air.
5. Pemasangan tabung penenang air.
6. Pemasangan pompa.
7. Perakitan perpipaan dan selang alat uji untuk menjalankan penelitian.

### 3.4. Prosedur penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengombinasikan aliran air dan aliran udara menjadi aliran campuran (dua fasa) pada arah vertikal searah ke atas. Udara dan air dimasukkan dari pipa bagian bawah. Hasil yang diperoleh adalah beda tekanan antara aliran air masuk dan keluar pada pipa vertikal.

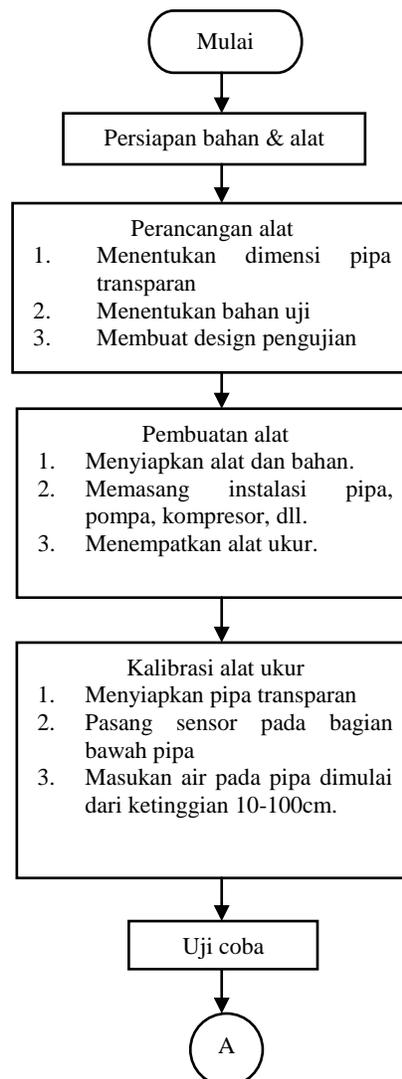
Tahapan persiapan penelitian adalah sebagai berikut:

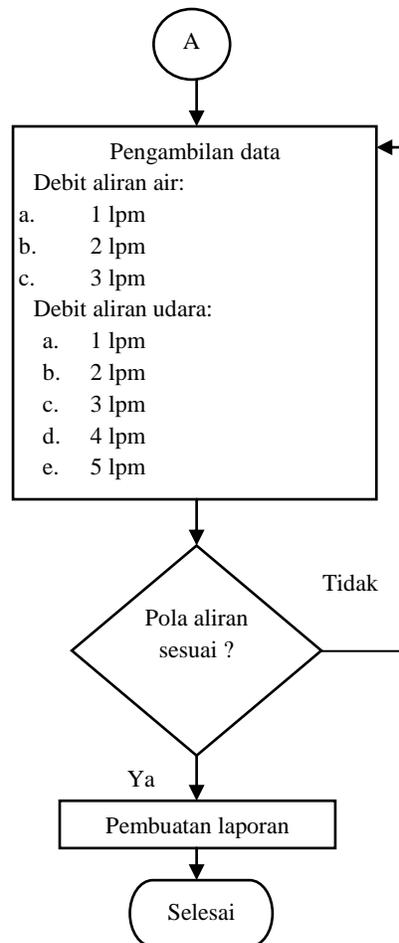
1. Pastikan penampung air bersih terisi penuh.
2. Hindari kebocoran dari sambungan pipa.
3. Pastikan katup kondisi terbuka saat penelitian berlangsung seperti; katup penenang air, dan katup pompa.
4. Pastikan flow meter udara dan flow meter air pada posisi terbuka.
5. Pastikan seluruh alat yang digunakan dalam pengujian sudah terpasang semua.
6. Hidupkan komputer dan pastikan *software* dari data akuisisi sudah terbuka.

7. Hidupkan kompresor dengan katup tertutup. Bila sudah terisi penuh angin atau udara pada kompresor, buka katup sesuai variasi tekanan udara yang dibutuhkan.
8. Hidupkan pompa dan buka katup pompa sesuai variasi tekanan air yang dibutuhkan.
9. Uji coba alat penelitian dari kebocoran.
10. Jika semua alat sudah terpasang dan tidak ada kebocoran dari sambungan pipa, maka akan berlangsung pengambilan data pada aliran dua fasa.

### 3.5. Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.14 di bawah ini adalah diagram alir penelitian yang dilaksanakan.





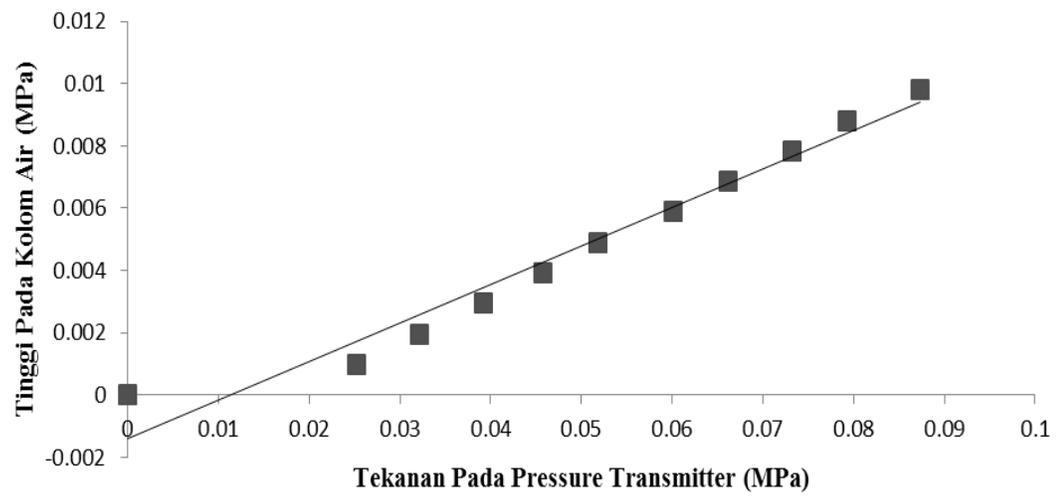
**Gambar 3.14.** Diagram alir penelitian

**Table 3.1. Perbandingan Tekanan Kolom Air V5 Pressure Transmitter**

Tinggi Kolom Air (CmH <sub>2</sub> O)	Tekanan Kolom Air (Mpa)	Tekanan Transmitter (Psi)	Tekanan Transmitter (Mpa)
0	0	0	0
10	0,00098	3,65	0,02516675
20	0,00196	4,67	0,03219965
30	0,00294	5,69	0,03923255
40	0,00392	6,64	0,0457828
50	0,0049	7,52	0,0518504
60	0,00588	8,72	0,0601244
70	0,00686	9,60	0,066192
80	0,00784	10,62	0,0732249
90	0,00882	11,50	0,0792925
100	0,0098	12,67	0,08735965

**Tabel 3.2. Hasil Kalibrasi**

X (Tekanan pada Pressure Transmitter)	Y (Tinggi pada Kolom Air)
0	0
0,02516675	0,00098
0,03219965	0,00196
0,03923255	0,00294
0,0457828	0,00392
0,0518504	0,0049
0,0601244	0,00588
0,066192	0,00686
0,0732249	0,00784
0,0792925	0,00882
0,08735965	0,0098



**Gambar 3.15. Grafik Kalibrasi**