

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

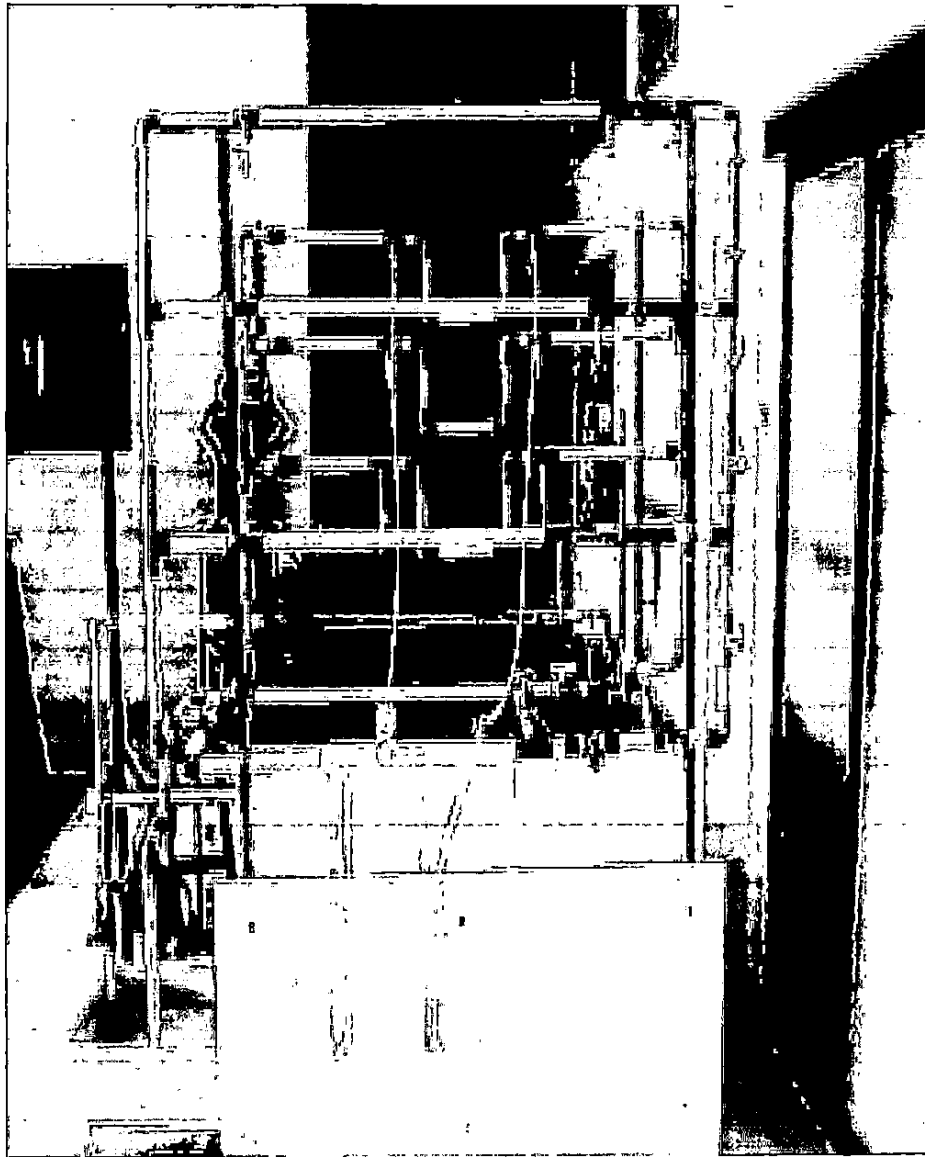
#### **3.1 Bahan Penelitian**

Bahan yang dipakai dalam pengujian instalasi perpipaan adalah air bersih, yang ditampung pada reservoir, yang bersirkulasi pada instalasi perpipaan. Dengan pipa utama berdiameter 1 inchi dengan bahan pipa paralon (PVC). Pengukuran tekanan dengan menggunakan manometer "U" memakai selang plastik berdiameter  $\frac{1}{4}$  inchi. Agar memudahkan pembacaan, cairan pada kolom pipa "U" menggunakan air raksa.

#### **3.2 Alat Penelitian**

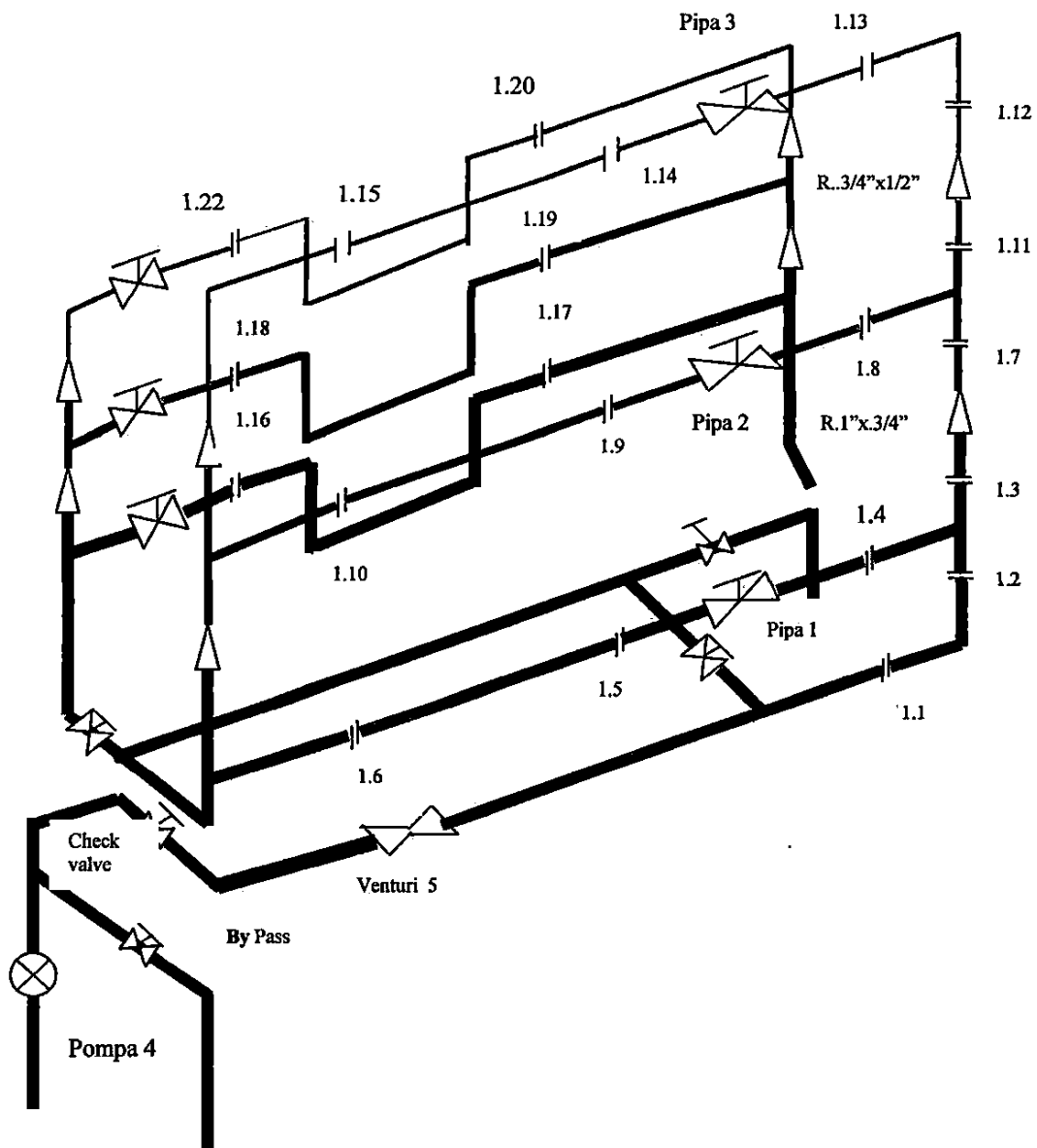
Kegiatan penelitian dilaksanakan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UMY Terpadu. Dengan 1 unit alat pengukur debit dan kerugian aliran pada pipa, dengan komponen utama antara lain: Meter Venturi, Manometer U, Pompa, Pipa, Katup, Reservoir, gelas ukur, air raksa dll. Pompa yang digunakan adalah jenis pompa sentrifugal dengan head total 40 m. Ukuran pipa yang akan dipakai dalam pengukuran adalah  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ ", 1".

### Alat Rugi-Rugi Aliran Fluida



Gambar 3.1 Alat uji rugi-rugi aliran

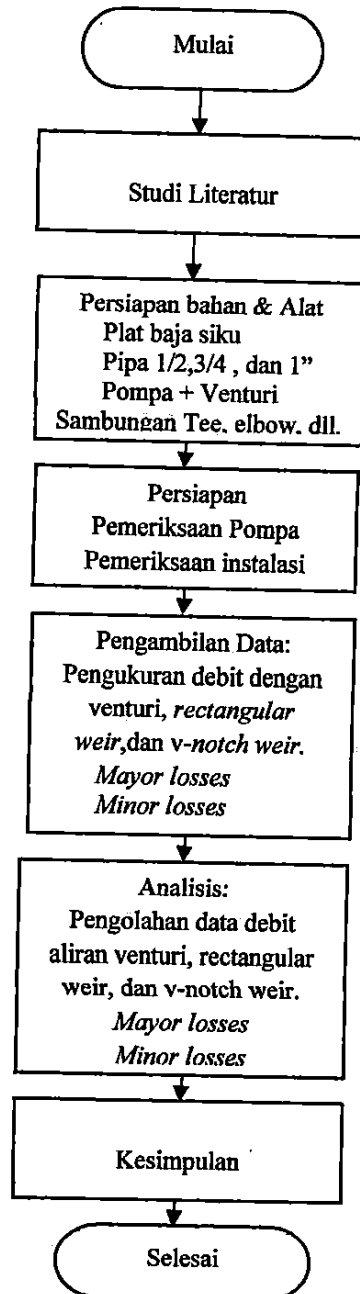
### Rangkaian Instalasi Alat Rugi-rugi Aliran



Gambar 3.2 Instalasi pipa

### 3.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian dilakukan dengan prosedur seperti diagram dibawah ini:



Gambar 3.3 Diagram alir penelitian

### Cara Kerja Alat

1. Fluida yang berada di dalam reservoir dihisap oleh sebuah pompa, kemudian dialirkan melalui pipa utama dengan diameter pipa 1". Sebagai pengatur debit digunakan *Check valve*.
2. Setelah aliran fluida melewati meter *Venturi*, kemudian dilakukan pengambilan data debit aliran fluida, lalu kerugian head pada pipa lurus (*Mayor Losses*). Dengan diameter pipa  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ ", 1".
3. Kemudian pengambilan data kerugian head pada fitting pipa (*Minor Losses*) seperti; *Elbow, Tee, Gate valve*, dll. Pada rangkaian pipa tersebut terdapat katup yang berfungsi untuk mengganti tipe rangkaian dan variasi diameter sesuai yang dibutuhkan.
4. Setelah aliran fluida melewati rangkaian perpipaan dengan variasi diameter. Kemudian fluida dialirkan melewati pipa keluar untuk ditampung ke bendungan *V-notch weir* dan *Rectangular Weir*. Agar, memperoleh nilai tinggi debit ( $h$ ) yang melalui kedua bendungan tersebut barulah fluida kemudian dibuang kembali ke reservoir.
5. Pengukuran kerugian head pada titik yang akan diukur seperti, pipa lurus (*Mayor losses*) dan (*Minor losses*) menggunakan alat ukur manometer "U", dengan bahan selang plastik dengan diameter  $\frac{1}{4}$ " atau  $\pm 6$  mm yang akan dihubungkan pada tiap-tiap katup.
6. Pada manometer U didalamnya terdapat fluida air raksa agar dapat membaca perbedaan tinggi kerugian head pada pipa (*Mayor losses*) maupun fitting (*Minor Losses*).

### Prosedur Pengukuran

Dalam pengukuran ini terdiri atas 3 buah pipa yang diberi nomor 1 sampai 3, pompa dengan nomor 4, sejumlah katup (1.1-1.21) *Venturi* nomor 5 dan sambungan pipa *elbow*, *tee*, dll. Tiga buah pipa terbuat dari bahan paralon (PVC) dengan mempunyai ukuran-ukuran sebagai berikut :

Ukuran nominal	Diameter luar	Diameter dalam
½ ”	0,625”	0,545”
¾ ”	0,875”	0,785”
1”	1,125”	1,025”

Hal-hal yang perlu diperhatikan atau tindakan sebelum melakukan pengukuran, antara lain:

1. Reservoir diberi air sebanyak  $\pm 40$  liter.
2. Manometer diberi air, ukur dan pastikan antara posisi kiri dan kanan terlihat sama rata kemudian di catat nilai H.
3. Catat posisi awal atau titik nol fluida ukur pada skala pengukur manometer.
4. Periksa dan pastikan selang plastik manometer sudah terhubung dengan pipa.
5. Periksa semua katup pada instalasi tersebut dalam posisi terbuka.
6. Kertas pengukur manometer harus terpasang dengan baik agar mudah dibaca.
7. Periksa switch penghubung arus listrik pada posisi off.

**Pengukuran kerugian head pada pipa lurus (*Major loss*)**

Langkah-langkah pengukuran sebagai berikut:

- a. Manometer pertama terhubung pada *Venturi*, sedang manometer kedua dihubungkan pada:

Katup 1.5 dan 1.6 untuk ukuran diameter pipa 1".

Katup 1.9 dan 1.10 untuk ukuran diameter pipa  $\frac{3}{4}$ ".

Katup 1.14 dan 1.15 untuk ukuran diameter pipa  $\frac{1}{2}$ ".

- b. Hidupkan pompa, perhatikan perbedaan kenaikan dan penurunan tekanan pada manometer.
- c. Tentukan nilai faktor kerugian head ( $f$ ) untuk masing-masing diameter pipa, sebagai pengatur debit dipakai *Check valve*.

**Pengukuran kerugian head pada Fitting pipa (*Elbow*)**

Langkah pengukuran sebagai berikut:

- a. Manometer tetap terhubung pada *Venturi* sedang manometer kedua dihubungkan pada:
- b. katup 1.1 dan 1.2 untuk ukuran *elbow* 1".
- c. katup 1.12 dan 1.13. untuk ukuran *elbow*  $\frac{1}{2}$ ".
- d. Catat harga kerugian tekanan pada manometer.

**Pengukuran kerugian head pada Fitting pipa (*Tee*)**

Langkah pengukuran sebagai berikut:

- a. Manometer tetap terhubung pada *Venturi* sedang, manometer kedua dihubungkan pada:
- b. katup 1.3 dan 1.4 untuk ukuran pipa 1".

- c. katup 1.8 dan 1.11 untuk ukuran pipa  $\frac{3}{4}$  ”.
- d. Catat harga kerugian tekanan pada manometer.

**Pengukuran kerugian head pada Fitting pipa (*Reducer*)**

Langkah pengukuran sebagai berikut:

- a. Manometer tetap terhubung pada *Venturi* sedang, manometer kedua terhubung pada katup 1.3 dan 1.7 untuk ukuran reduser 1” $\times$   $\frac{3}{4}$  ” sedangkan untuk ukuran reduser  $\frac{3}{4}$  ”  $\times$   $\frac{1}{2}$  ” dihubungkan dengan katup 1.11 dan 1.12.
- b. Catat harga kerugian tekanan pada manometer.

**Pengukuran kerugian head pada Fitting pipa (*Gate valve*)**

Langkah pengukuran sebagai berikut:

- a. Manometer tetap terhubung pada *Venturi* sedang, manometer kedua dihubungkan pada:
  - Katup 1.4 dan 1.5 untuk diameter *ball valve* 1”.
  - Katup 1.8 dan 1.9 untuk diameter *gate valve*  $\frac{3}{4}$  ”.
  - Katup 1.13 dan 1.14 untuk diameter *gate valve*  $\frac{1}{2}$  ”.
- b. Catat harga kerugian tekanan pada manometer untuk masing-masing katup, dan sebagai pengatur debit digunakan katup *Check valve*.