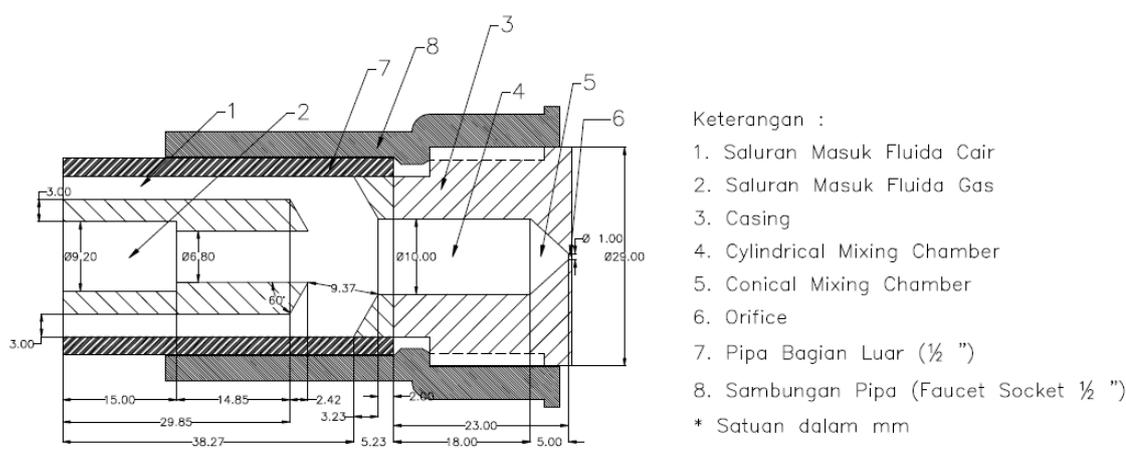


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimental nyata (*true experimental research*) yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk mencari data sebab akibat melalui eksperimental guna mendapatkan data empiris. Dalam hal ini obyek penelitiannya adalah pengaruh variasi panjang *conical mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*. Gambar 3.1 menunjukkan *twin fluid atomizer* yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 : Bagian-bagian *twin fluid atomizer*

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Fenomena Dasar Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang. Sementara untuk waktu penelitian yaitu bulan Mei-Juli 2012.

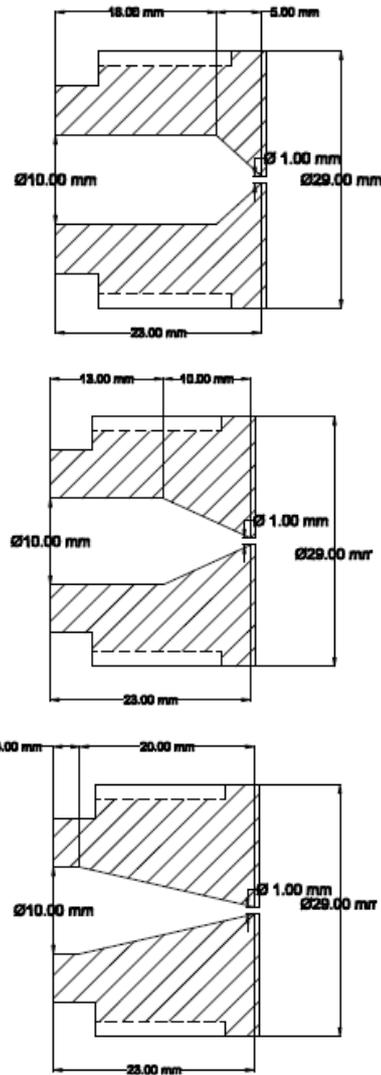
### 3.3 Variabel Penelitian

#### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang ditetapkan oleh peneliti dan ditentukan sebelum penelitian dilakukan.

Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah :

- Variasi panjang *conical mixing chamber* pada *twin fluid atomizer* yang ditunjukkan nomor 5 pada gambar 3.1 di atas adalah 5, 10 dan 20 mm, dengan panjang total *mixing chamber* konstan sebesar 25 mm.



Gambar 3.2 : Variasi panjang *conical mixing chamber*

## 2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikat yang diamati dalam penelitian ini adalah karakteristik *spray* yang meliputi:

- Tekanan fluida cair masuk nosel
- Sudut *spray*
- Ukuran *droplet*
- Distribusi *droplet*

## 3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dapat dikontrol dalam memvariasikannya atau mengubah dan ditentukan sebelum penelitian dilakukan. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah debit air masuk nosel. Debit air

divariasikan sebesar 4 ml/s, 5 ml/s, 6 ml/s, 7 ml/s, 8 ml/s, 9 ml/s. Dan tekanan udara masuk seimbang dengan tekanan air masuk nosel.

### 3.4 Peralatan Penelitian

#### 1. Pompa air

Digunakan untuk mengalirkan air dari bak penampung ke seluruh instalasi pipa uji 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



Gambar 3.3 : Pompa

#### 2. Kompresor

Digunakan untuk mengalirkan udara bertekanan dari tangki kompresor menuju instalasi penelitian.

Spesifikasi dari alat ini adalah sebagai berikut :

Laju aliran = 96 liter/menit

Putaran = 520 rpm

Tekanan = 7 kg/cm<sup>2</sup>

Kapasitas = 58 liter



Gambar 3.4: Kompresor

### 3. Pipa PVC dan aluminium

Pipa PVC dengan diameter  $\frac{3}{4}$  inchi (1,9 cm) digunakan sebagai saluran air dari bak penampung hingga ke nosel. Sedangkan untuk saluran udara ke nosel digunakan pipa aluminium dengan diameter 6,8 mm ( 0,68 cm).



Gambar 3.5 : Pipa PVC dan aluminium

### 4. Bak penampung air

Digunakan sebagai tempat menampung air, merupakan sumber air untuk dipompa ke seluruh instalasi penelitian sekaligus tempat buangan air yang keluar dari nosel.



Gambar 3.6: Bak penampung (Hydraulic Bench).

### 5. Katup/kran

Kran digunakan untuk mengatur debit air masuk *twin fluid atomizer*.



Gambar 3.7: Katub/kran

### 6. Gelas ukur dan penampung air

Gelas ukur dan penampung air digunakan untuk mengukur debit air.



Gambar 3.8 : Gelas ukur dan penampung air

### 7. Stop watch

*Stop watch* digunakan untuk mengukur lamanya waktu pengambilan debit air.

Spesifikasi dari alat ini adalah sebagai berikut:

- Mengukur sampai 100 jam di dalam 1/100 detik
- Dapat menyimpan 100 lap/split (100 memory) dan dapat menampilkan kembali masing-masing setelah pengukuran
- Daya tahan terhadap air dengan tekanan maksimal 5 bar



Gambar 3.9 : Stop watch

## 8. Pressure gauge

Digunakan untuk mengukur tekanan udara masuk ke *twin fluid atomizer*.

Spesifikasi dari alat ini sebagai berikut:

Tekanan : 0 kg/cm<sup>2</sup>-10 kg/cm<sup>2</sup>

Nonius : 0,2kg/cm<sup>2</sup>



Gambar 3.10: Pressure gauge

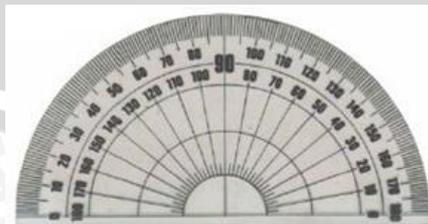
## 9. Busur derajat

Digunakan untuk mengukur besarnya sudut *spray* aliran keluar *atomizer*.

Spesifikasi dari alat ini adalah sebagai berikut:

- Berbentuk setengah lingkaran besarnya 180°

Nonius : 1°



Gambar 3.11: Busur derajat

#### 10. Kertas putih

Digunakan untuk visualisasi ukuran droplet dan mengetahui distribusi *droplet* dari *twin fluid atomizer*. Hasil dari visualisasi *droplet* menunjukkan ukuran droplet secara kualitatif dan juga distribusi *droplet*.

Spesifikasi dari kertas ini adalah sebagai berikut:

- Kertas multi fungsi A4 70 gr
- Ukuran kertas 210x297 mm



Gambar 3.12: Kertas putih

#### 11. Kamera

Digunakan untuk mengambil gambar visualisasi dari ukuran dan distribusi *droplet* pada kertas putih dan juga mengambil gambar *spray* dari samping untuk pengukuran sudut *spray*.

Spesifikasi dari kamera ini sebagai berikut:

- 12.1 Megapixels, 24x Optical Zoom, 4x Digital Zoom, 47MB Internal Memory, SD/SDHC Memory Card Slot, Video Recording, 3" Vari-angle LCD, High-speed 10 fps continuous shooting at full 10MP



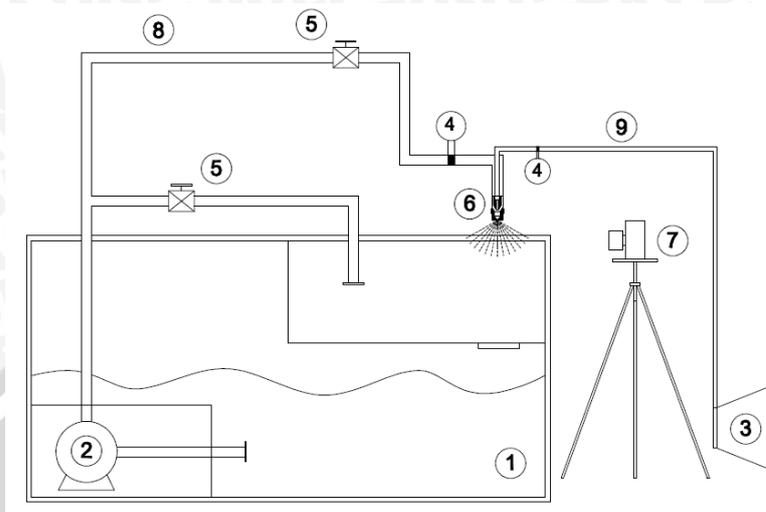
Gambar 3.13: Kamera

#### 12. *Twin fluid atomizer*

*Twin fluid atomizer* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.

### 3.5 Skema Instalasi Penelitian

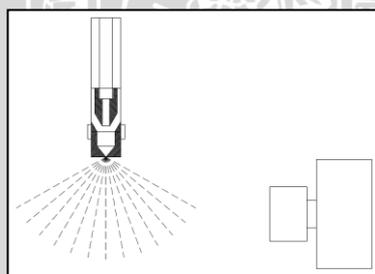
Peralatan penelitian disusun menjadi instalasi penelitian seperti ditunjukkan pada gambar 3.14



Keterangan:

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Bak penampung         | 6. <i>Twin fluid atomizer</i> |
| 2. Pompa                 | 7. Kamera                     |
| 3. Kompresor             | 8. Saluran air                |
| 4. <i>Pressure gauge</i> | 9. Saluran udara              |
| 5. Katup/kran            |                               |

Gambar 3.14: Skema instalasi penelitian



Gambar 3.15 Pengambilan data sudut *spray*

### 3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan semua peralatan yang diperlukan.
2. Menyusun instalasi penelitian seperti ditunjukkan pada skema instalasi penelitian pada gambar 3.14.
3. Memasang *twin fluid atomizer* dengan panjang *conical mixing chamber* sebesar 5 mm.

4. Mengatur aliran udara dari kompresor dengan tekanan udara di tangki 275,571 kPa.
5. Mengatur bukaan katup saluran air dan udara, sehingga debit aliran air sebesar 4 ml/s. Debit diperoleh dengan menampung air yang keluar dari *atomizer* selama 5 detik dengan mengatur bukaan katup air.
6. Mengatur tekanan udara masuk nosel sehingga seimbang dengan tekanan air masuk nosel.
7. Menunggu hingga alirannya *steady*.
8. Mengambil data dengan melihat karakteristik *spray* yang keluar dari *twin fluid atomizer*.
  - Sudut *spray* didapat dengan cara mengukur besar sudut *spray* dengan menggunakan busur derajat yang diletakkan dibelakang *spray* yang keluar dari *twin fluid atomizer* melalui *orifice*, kemudian diambil visualisasinya dengan menggunakan kamera digital.
  - Fluida yang keluar dari *twin fluid atomizer* melalui *orifice* dalam bentuk *spray* disemprotkan ke kertas putih dengan jarak 25 cm darisisi keluartwin *fluid atomizer (orifice)*.Kertas dipaparkan ke *spray* dalam waktu sesingkat-singkatnya (mendekati nol detik) dengan cara meletakkan penghalang/wadah di atas kertas, sehingga *droplet* tidak jatuh/mengenai kertas lagi. Butiran-butiran yang berada di kertas putih diambil visualisasinya dengan menggunakan kamera digital pada jarak 20 cm. Gambar visualisasi butiran ini diasumsikan mewakili ukuran *droplet* sesungguhnya.
  - Seperti halnya ukuran *droplet*, distribusi *droplet* juga diambil gambar visualisasinya menggunakan kamera digital. Cara memperoleh distribusi *droplet*nya juga sama dengan pengambilan data pada ukuran *droplet*. Jadi data yang diperoleh berupa data kualitatif.
9. Mengulangi langkah no 5 sampai 8 untuk debit air 5 ml/s, 6 ml/s, 7 ml/s, 8 ml/s dan 9 ml/s dengan aliran udara konstan untuk semua debit air.
10. Mengulangi langkah no 5 sampai 9 sebanyak 3 kali untuk setiap variasi debit air.
11. Mengulangi langkah no 3 sampai 10 untuk *twin fluid atomizer* dengan panjang *conical mixing chamber* sebesar 10 mm dan 20 mm.
12. Menganalisa karakteristik *spray* yang dihasilkan oleh *twin fluid atomizer*.

### 3.8 Diagram Alur Penelitian

