

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental (*experimental research*) yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data sebab akibat melalui eksperimen guna mendapatkan data empiris. Dalam penelitian ini yang diamati adalah pengaruh variasi sudut semprotan air terhadap unjuk kerja *cooling tower* tipe *cross flow*. Penelitian ini dilaksanakan bulan mei sampai juni di Laboratorium Fluida, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti harganya dapat diubah-ubah dengan metode tertentu untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari obyek penelitian, sehingga dapat diperoleh hubungan antara keduanya. Variabel bebasnya adalah sudut semprotan air masuk *cooling tower*: 70° ; 80° ; 90° .

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikatnya adalah laju perpindahan kalor, *number transfer unit*, dan efektivitas dari *cooling tower*.

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh peneliti dan dikondisikan konstan. Dalam penelitian ini variabel terkontrolnya adalah :

- Debit udara masuk yaitu 12 ; 14 ; 16 l/ sec
- Temperatur air panas masuk *cooling tower* sebesar 50° C.
- Debit air 0,025 l/sec

3.3 Alat-alat yang digunakan :

1. Kolom Pendingin

Kolom pendingin berupa silinder vertikal sebagai tempat berlangsungnya kontak antara air dengan udara.



Gambar 3.1 Kolom pendingin

2. Bak penampung air

Digunakan untuk menampung air yang telah didinginkan oleh udara.



Gambar 3.2 Bak penampung air

3. Blower

Blower yang digunakan berfungsi sebagai pemasok aliran udara pendingin dari atmosfer.



Gambar 3.3 Blower

Spesifikasi :

Tegangan : 220 Volt
Arus : 2 Ampere
Putaran : 3000 Rpm

4. Pompa

Digunakan untuk mensirkulasikan air panas yang akan didinginkan.



Gambar 3.4 Pompa

Spesifikasi:

Jenis : DAB AQUA, ITALY 125 A
Putaran : 2850 Rpm
Daya : 125 Watt

5. Heater

Pemanas air sebagai beban pendinginan atau pengganti kondensor dalam proses pendinginan.



Gambar 3.5 Heater

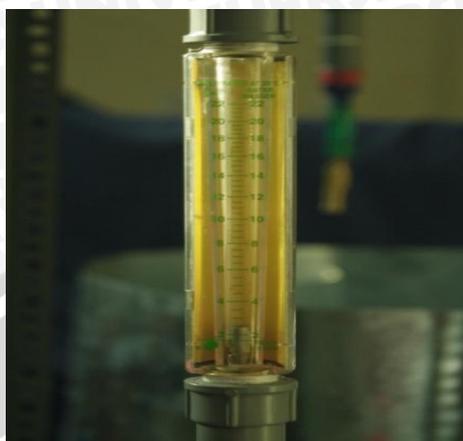
6. Termometer

Menggunakan termometer alkohol yang terdiri dari termometer bola basah dan bola kering sehingga selain untuk mengukur suhu air, dapat pula digunakan untuk menentukan suhu dan kelembaban udara.



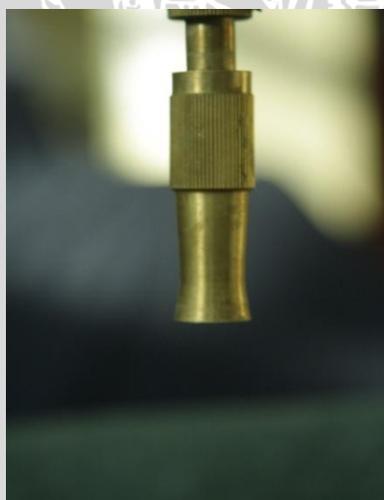
Gambar 3.6 Termometer

7. *Flowmeter udara dan air*



Gambar 3.7 *Flowmeter*

8. *Nozzle Sprayer*



Gambar 3.8 *Nozzle Sprayer*

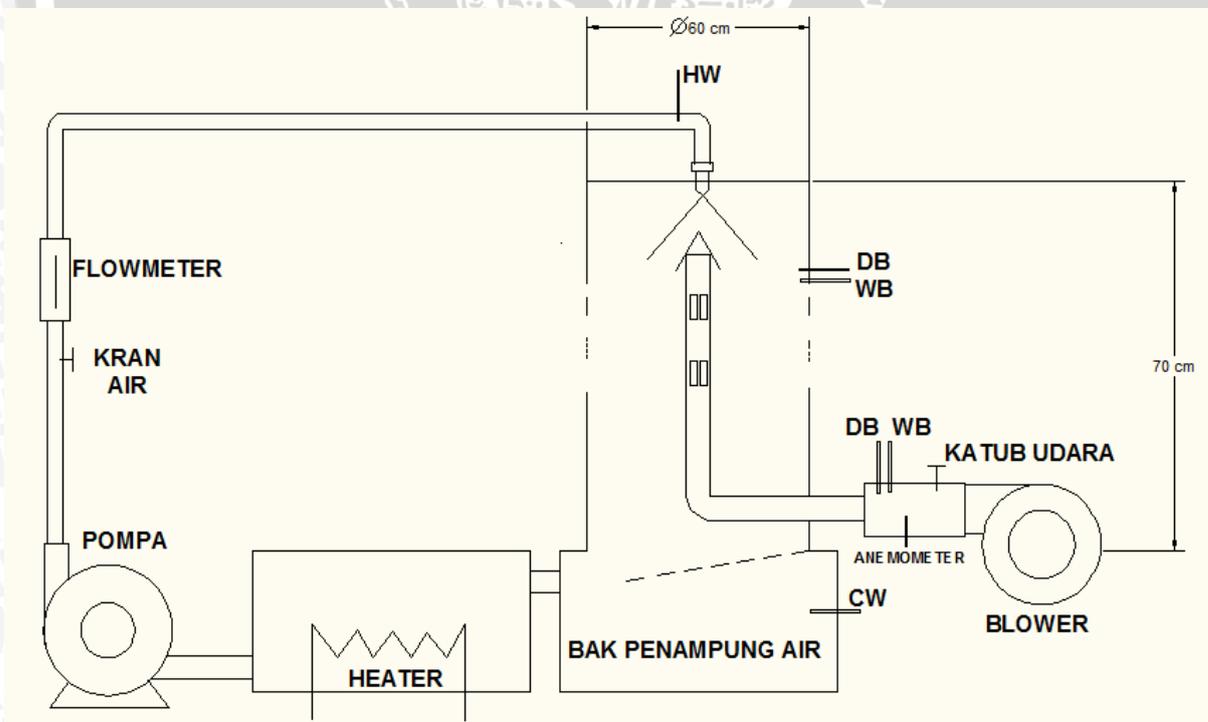
9. Anemometer



Gambar 3.9 Anemometer

3.4 Skema Instalasi Alat Penelitian

Alat-alat penelitian tersebut disusun seperti gambar berikut ini :



Gambar 3.10 Instalasi Penelitian



Keterangan :

HW : Termometer pengukur suhu air panas

CW : Termometer pengukur suhu air dingin

WB : Termometer bola basah

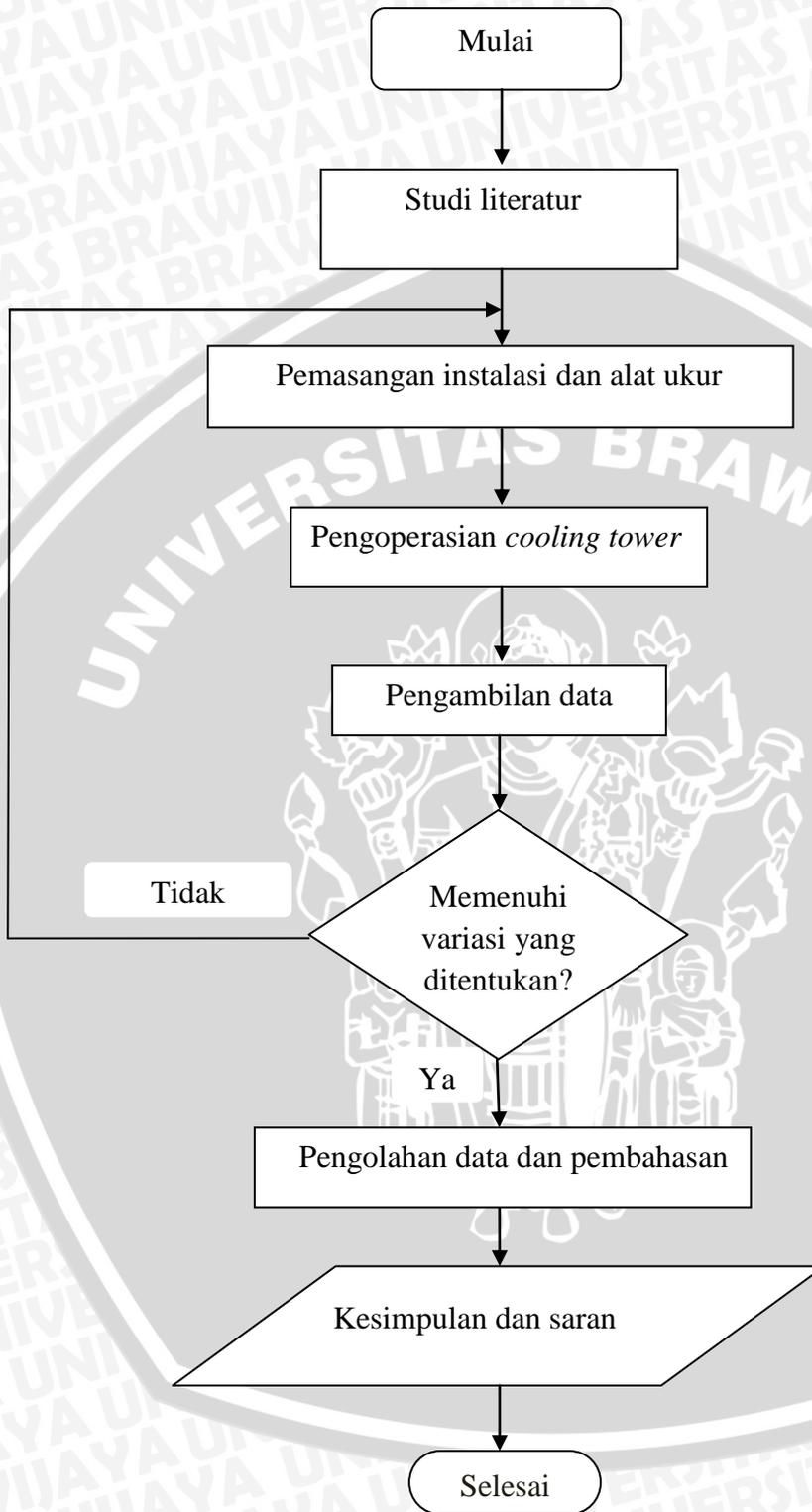
DB : Termometer bola kering

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah pengambilan data dalam penelitian ini:

1. Persiapan alat-alat yang dibutuhkan dan disusun sesuai dengan gambar instalasi penelitian.
2. Mengatur bukaan nozzle sprayer kemudian diukur sudutnya hingga sudut semprotan air membentuk sudut 70° .
3. Mencoba alat yang digunakan untuk memastikan sudah bekerja dengan baik dan tidak ada kebocoran atau gangguan.
4. Menyalakan pompa air pada kondisi operasinya.
5. Menyalakan blower pada kondisi bukaan katup terbuka penuh.
6. Menyalakan heater sampai suhu air merata yang ditandai dengan termometer air panas menunjukkan harga tetap.
7. Kemudian mengambil data suhu pada tiap thermometer.
8. Mengulang langkah 2-7 dengan berbagai variasi sudut semprotan air yang telah ditentukan.
9. Menghentikan operasi alat.
10. Menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.11 Diagram alir penelitian

