

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental sungguhan. Metode eksperimental bertujuan untuk meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat dan berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu dan adanya kontrol sebagai perbandingan.

### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Motor Bakar Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

### 3.3 Variabel Penelitian

Adapun beberapa variabel yang dipakai adalah :

#### a. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lainnya atau sebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas disebut juga variabel perlakuan yang sebelumnya sudah ditentukan atau direncanakan oleh peneliti. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah :

- Komposisi presentase volume campuran etil ester minyak jarak pagar dalam air : 10%, 20%, 30%.

#### b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi, akibat dari adanya variabel bebas. Variabel terikat juga disebut dengan variabel output yang hasilnya diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikat pada penelitian ini adalah :

- Titik beku/titik leleh, panas yang diserap PCM untuk melebur.

#### c. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak terpengaruh oleh faktor luar yang tidak diteliti. Pada penelitian ini variabel terkontrolnya adalah Suhu pengujian pembekuan  $-20^{\circ}\text{C}$ , Emulsifier 2%

### 3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan adalah:

#### 1. Air

Air disini sebagai bahan utama dan zat pelarut untuk penelitian ini.

#### 2. Etil ester minyak jarak pagar

Etil ester minyak jarak pagar disini sebagai campuran bahan utama untuk dijadikan spesimen uji.

#### 3. Thermocouple

Digunakan sebagai alat untuk mengukur suhu spesimen atau bahan uji

#### 4. Data logger

Sebagai pengubah data analog pada termokopel menjadi data digital pada laptop agar dapat dibaca.

Spesifikasi :

- *16 analog input channels*
- *Support USB 2.0*
- *16-bit resolution AI*
- *Sampling rate up to 200 kS/s*
- *8-ch DI/8-ch DO, 2-ch AO and one 32-bit counter*
- *Detachable screw terminal on modules*
- *Suitable for DIN-rail mounting*



Gambar 3.1 Data logger

### 5. Freezer

Digunakan untuk proses pembekuan dalam penelitian

Spesifikasi :

- *Type HF-S6L*
- *Capacity 6 Rak*
- *Voltage 220 V*
- *Temperature control manual*
- *Refrigerant R-134A*

### 6. laptop

Digunakan untuk membaca, menyimpan, dan mengolah data.

### 7. Gelas Ukur

Sebagai wadah material PCM yang akan diuji



Gambar 3.2 Gelas ukur

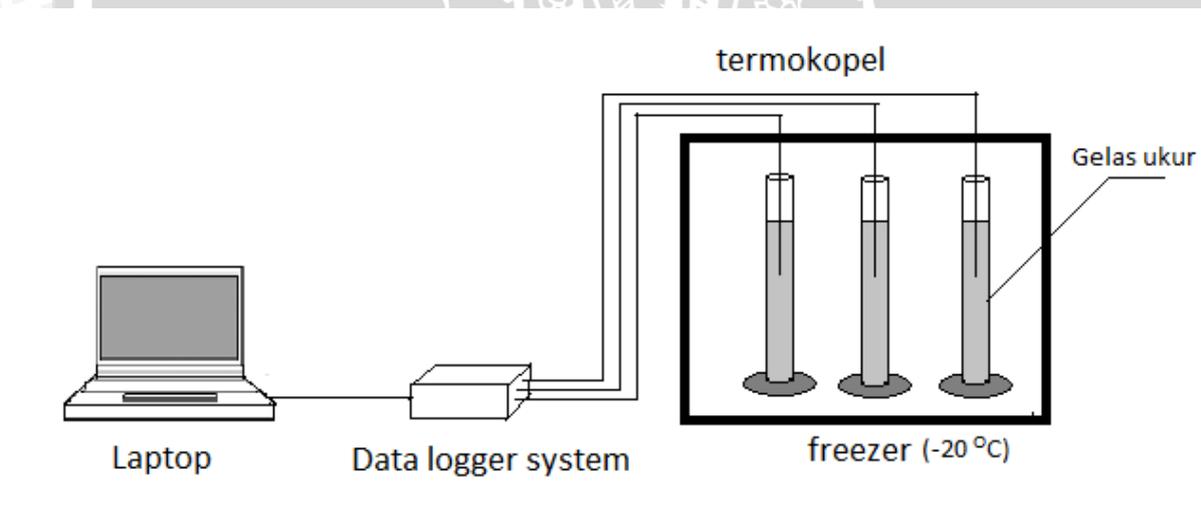
### 8. Styrofoam

Digunakan Sebagai Wadah air dan bahan uji dalam Proses Peleburan



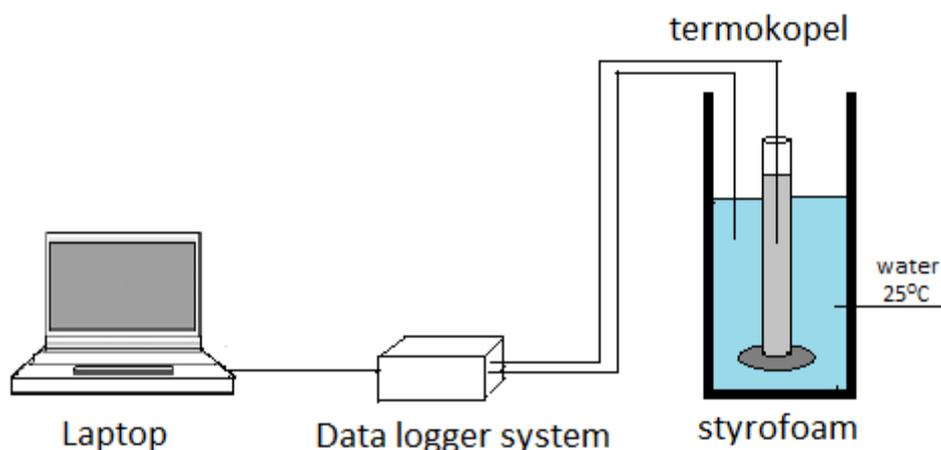
Gambar 3.3 Styrofoam

### 3.5 Skema Instalasi Penelitian



Gambar 3.4 skema instalasi penelitian pembekuan

Pada gambar 3.4 sampel yang diletakkan pada gelas ukur dimasukkan ke dalam freezer yang memiliki temperatur  $-20^{\circ}\text{C}$ . Termokopel dimasukkan ke dalam spesimen untuk mengukur suhu spesimen, termokopel yang digunakan adalah tipe K. Termokopel tersebut dihubungkan pada data logger system yang kemudian mengubah data analog menjadi data digital yang dapat dibaca oleh laptop.



Gambar 3.5 skema instalasi penelitian peleburan

Pada gambar 3.5 sampel yang telah membeku dimasukkan ke dalam kotak *styrofoam* yang telah diisi air dengan massa 250 gram. Termokopel dimasukkan ke dalam spesimen untuk mengukur temperatur spesimen. Selain itu termokopel juga dipasang pada air untuk mengetahui perubahan temperatur saat proses peleburan. kedua termokopel tersebut dihubungkan pada data logger system yang kemudian mengubah data analog menjadi data digital yang dapat dibaca oleh laptop

### 3.6 Prosedur Pengambilan Data Penelitian

Proses pembuatan bahan yang akan diuji, yaitu dengan cara mencampurkan etil ester minyak jarak pagar ke dalam air dengan presentase 10%, 20%, 30%. Bahan yang larut dan sudah menjadi larutan kemudian dimasukkan ke dalam *freezer* bersama dengan termokopel yang juga dipasang pada bahan uji. Termokopel tersebut dihubungkan pada data logger dan diteruskan ke laptop untuk pengambilan data temperatur pembekuan.

Proses selanjutnya adalah mengambil bahan uji yang telah membeku untuk kemudian dimasukkan kedalam kotak *styrofoam* yang berisi air. Wadah ini hanya berisi air tanpa campuran lain untuk meleburkan bahan uji tersebut. Lalu diukur suhu titik lebur (*Melting Point*), temperatur awal, dan temperatur akhir dengan termokopel yang masih terpasang tadi. Termokopel juga dipasang pada air untuk mengetahui perubahan temperatur pada air yang juga dihubungkan pada data logger. Dari data logger kemudian dihubungkan pada laptop untuk selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data. Dari data-data tersebut akan didapatkan nilai kalor yang diserap.

## 3.7 Diagram Alir Penelitian

