

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Eksperimental digunakan dalam melindungi penelitian ini. Metode ini diaplikasikan agar mengetahui ada atau tidaknya keterkaitan dari sebab akibat serta seberapa besar hubungan tersebut terkait dengan diberikannya percobaan tertentu dan disertai pengontrolan.

### 3.2 Variabel Penelitian

Adapun beberapa variabel yang dipakai adalah:

#### 1. Variabel bebas

Adalah variabel yang dapat mempengaruhi variabel lainnya. Bisa karna adanya variabel terikat. Ini bisa juga dikatakan variabel yang sebelumnya sudah ditentukan atau direncanakan oleh peneliti. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah:

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

#### 2. Variabel terikat

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

- Titik beku/titik leleh, panas laten fusi

#### 3. Variabel terkontrol

Variabel yang dibuat konstan dan dikendalikan agar mempunyai tujuan antar variabel bebas terhadap variabel yang terkait tidak terpengaruh dari factor luar. Hal ini disebut variabel terkontrol. Pada penelitian ini variabelnya adalah:

- Suhu pengujian: - 20°

### 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

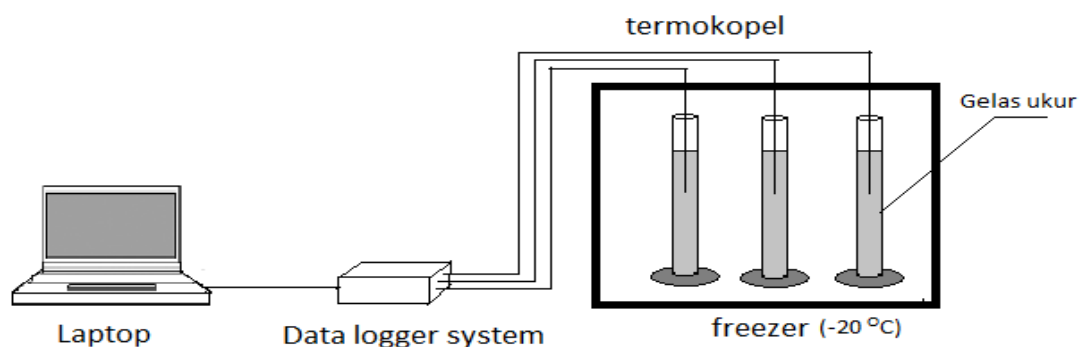
Untuk pembuatan minyak jarak pagar dilakukan di Laboratorium Kimia Institut Teknologi Nasional Malang, sedangkan untuk penelitian dilakukan di Laboratorium Motor Bakar Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

### 3.4 Alat serta bahan untuk penelitian

Alat–alat dan bahan yang dipakai untuk penelitian ini antara lain:

1. Air  
Disini air sebagai bahan utama dan zat pelarut untuk penelitian ini.
2. Minyak jarak pagar  
Minyak jarak pagar disini sebagai campuran bahan utama untuk dijadikan spesimen uji.
3. Sistem refrigerasi, digunakan untuk sistem pendinginan, peralatannya antara lain *freezer*.
4. *Thermocouple*  
Digunakan sebagai alat untuk mengukur suhu spesimen atau bahan uji.
5. *Data logger*  
Sebagai pengubah data analog pada termokopel menjadi data digital pada laptop agar dapat dibaca.
6. *Styrofoam*  
Digunakan sebagai wadah air dan spesimen uji dalam proses peleburan. Penggunaan *styrofoam* bertujuan agar tidak ada panas yang masuk kedalam sistem.
7. Laptop  
Digunakan untuk membaca, menyimpan, dan mengolah data.
8. Kamera  
Digunakan untuk merekam proses pendinginan.

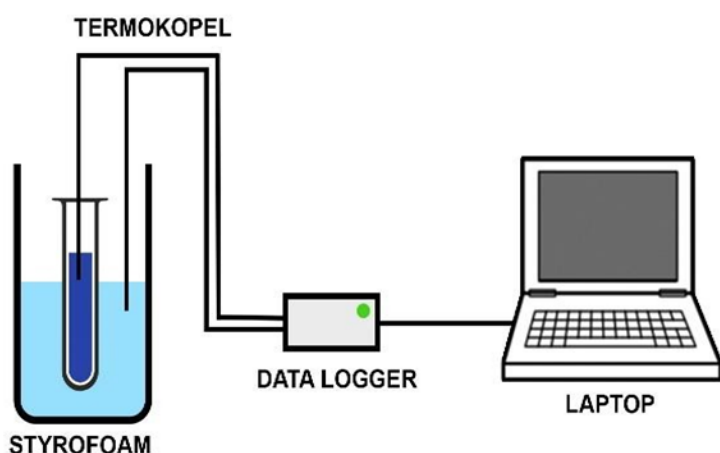
### 3.5 Skema Instalasi Penelitian



Gambar 3.1 Skema instalasi penelitian pembekuan

Pada penelitian ini, sampel yang diletakkan pada tabung reaksi dimasukkan ke dalam akuarium yang berisi air dan dirancang khusus. Suhu di dalam akuarium dijaga konstan -20

°C menggunakan sistem refrigasi untuk mendinginkan air , selain itu bagian belakang dan samping akuarium diisolasi agar tidak ada panas yang keluar atau masuk. Kemudian termokopel dimasukkan ke dalam spesimen untuk mengukur suhu spesimen. Lalu data logger system yang nantinya mengubah menjadi data digital dari data analog dari termokopel dan dapat dibaca pada komputer/laptop. Pada sisi depan akuarium diletakkan kamera untuk merekam proses pendinginan dan pembekuan.



Gambar 3.2 Skema instalasi penelitian peleburan

Gambar 3.2 sampel yang telah membeku dimasukkan ke dalam kotak *styrofoam* yang telah di isi air dengan massa 500 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 didapatkannya data digital yang dapat dibaca laptop.

### 3.6 Prosedur Pengambilan Data Penelitian

Prosedur pengambilan data dalam penelitian ini antara lain:

1. Proses pembuatan spesimen, mencampurkan minyak jarak pagar ke dalam air dengan persentase 10%, 20%, 30%.
2. Siapkan alat-alat sesuai skema yang sudah dibuat.
3. Hidupkan sistem pendinginan untuk mendinginkan air+glykol di dalam akuarium hingga mencapai suhu konstan  $-20^{\circ}\text{C}$ .
4. Masukkan spesimen yang sudah tercampur ke dalam *styrofoam*.
5. Masukkan termokopel ke dalam spesimen untuk mengukur suhu yang nantinya diteruskan ke *data logger* dan dibaca oleh laptop.
6. Hidupkan kamera yang diletakkan di depan untuk merekam proses pembekuan.

7. Data yang diperoleh dimasukkan dan diolah dalam bentuk tabel dan grafik.
8. Ulangi prosedur pengujian untuk variasi berbeda.

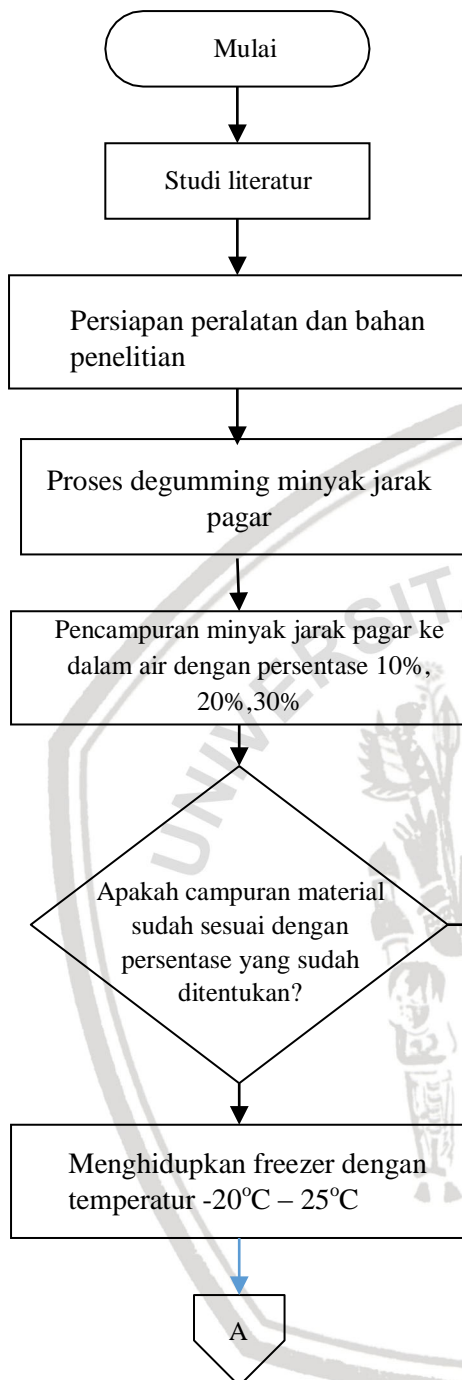
### 3.7 Langkah-Langkah Penelitian

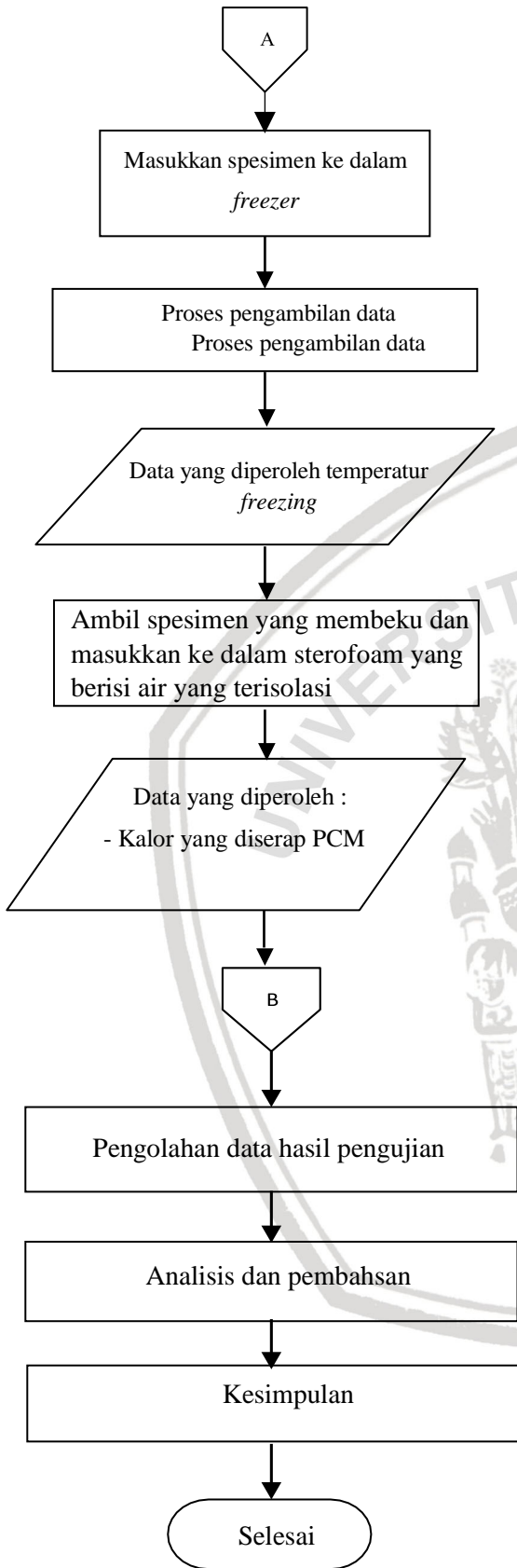
Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah:

1. Siapkan *Styrofoam*
2. Masukkan air kedalam *Styrofoam*
3. Masukkan termokopel kedalam air
4. Sambungkan termokopel ke *data logger*
5. Keluarkan spesimen yang telah membeku dari *freezer* dan masukkan kedalam *Styrofoam*
6. Data yang diperoleh kemudian diolah
7. Ulangi prosedur pengujian untuk variasi berbeda



### 3.8 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.3 Diagram alir penelitian