

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian skripsi berupa eksperimental sebenarnya atau biasa disebut *true exeperimental research*. Metode eksperimental sebenarnya merupakan metode dimana peneliti mengamati secara langsung agar untuk mendapatkan sebuah data. Dengan cara tersebut akan diuji pengaruh gliserol terhadap kecapatan pembakaran api premix pada minyak kelapa.

#### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian skripsi ini akan dilakukan antara bulan Oktober hingga November 2016 di Laboratorium Fenomena Dasar Mesin Jurusan Mesin FT-UB.

#### 3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan tiga variabel yaitu :

##### A. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang nilainya telah ditentukan oleh penguji, dan variabel ini tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Pada penelitian kali ini variabel bebasnya adalah variasi bukaan udara dan jenis Minyak Kelapa.

- Jenis Minyak Kelapa
  - o Minyak Kelapa Mentah (*crude coconut oil*)
  - o Minyak Kelapa Non-Gliserol
- Variasi *Equivalence Ratio* ( $\varphi$ ) yang akan digunakan
  - o Minyak Kelapa Crude
    - 1,72
    - 1,29
    - 1,03
    - 0,86
    - 0,74
  - o Minyak Kelapa Non Gliserol
    - 2,08

- 1,56
- 1,25
- 1,04
- 0,89
- 0,78
- 0,69

#### B. Variabel Terkontrol

Dalam penelitian kali ini variabel yang dijaga tetap pada nilai yang konstan adalah dimensi diameter *burner* sebesar 8,4 mm, debit LPG ke kompor sebesar 0,3 l/min.

#### C. Variabel Terikat

Variabel Terikat adalah variabel yang bergantung pada nilai dari variabel bebasnya, oleh karena itu hasil dari variabel terikat ini bisa dilihat ketika penelitian telah dilakukan. pada penelitian ini adalah kecepatan api pembakaran.

### 3.4 Alat-alat Penelitian

#### 1. Erlenmeyer

Alat ini digunakan sebagai wadah untuk memanaskan bahan bakar minyak kelapa sampai bahan bakar tersebut berubah fase menjadi fase uap.

Bahan : Kaca Pyrex

Volume Max : 500 ml

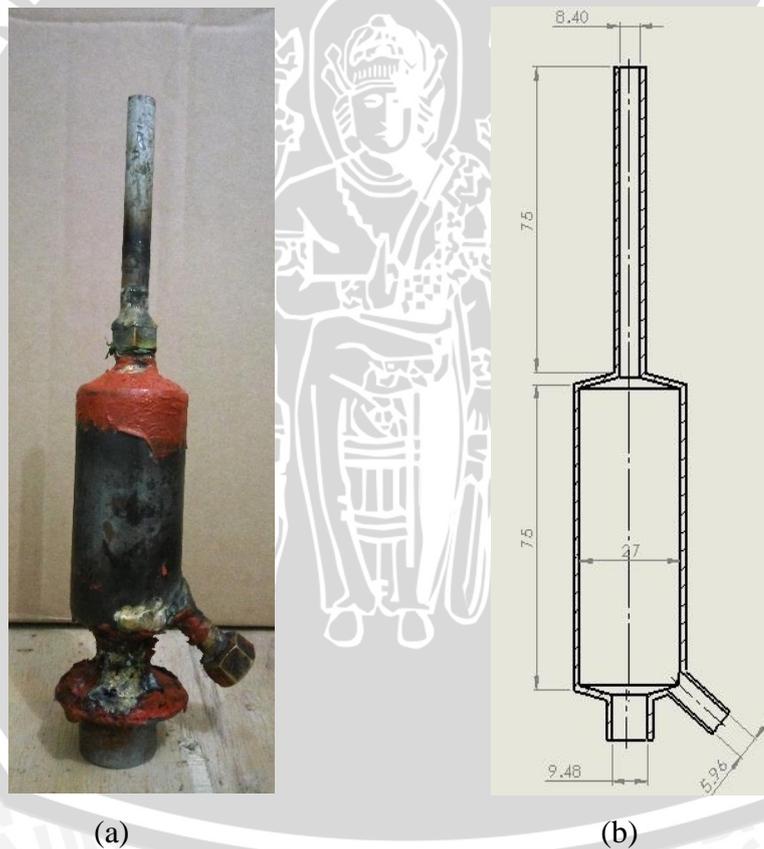


Gambar 3.1 Erlenmeyer

## 2. *Burner* dan Tabung Premix

Pada penelitian ini *burner* yang digunakan adalah *circular tube burner* yang menjadi satu dengan tabung pencampur bahan bakar dan udara (gambar 3.2)

Bahan	: Besi dan Kuningan
Diameter luar <i>burner</i>	: 8,4 mm
Tinggi <i>burner</i>	: 75 mm
Tinggi tabung premix	: 75 mm
Diameter dalam tabung premix	: 27 mm
Diameter dalam katup premix	: 9,48 mm
Diameter saluran udara	: 5,96 mm



Gambar 3.2 (a) Tabung Premix dan *Burner* (b) Ukuran Tabung Premix dan *Burner*

### 3. Minyak Kelapa mentah (*crude coconut oil*)

Minyak Kelapa Mentah ini digunakan sebagai bahan bakar yang akan diteliti.

### 4. Minyak Kelapa non gliserol

Minyak kelapa non gliserol ini akan digunakan sebagai bahan bakar yang akan diteliti, dan hasilnya akan dibandingkan dengan minyak kelapa mentah. Minyak kelapa non gliserol ini adalah minyak kelapa mentah yang telah diproses hidrolisis untuk dihilangkan gliserolnya di laboratorium kimia di POLINEMA.

### 5. LPG (*Liquified Petroleum Gas*)

LPG digunakan sebagai bahan bakar dari kompor yang digunakan untuk memanaskan bahan bakar minyak nabati didalam tabung erlenmeyer.

### 6. *Flowmeter* LPG dan Udara

Alat ini digunakan untuk mengukur dan mengontrol debit alir dari LPG ke kompor dan debit udara yang masuk ke dalam tabung Premix dengan ketelitian 0,1 l/menit dan 0,5 l/menit.

### 7. Kompresor udara

Alat ini digunakan untuk menyuplai udara yang diperlukan ke dalam *mixing chamber* pada *burner*.

Spesifikasi :	- Kapasitas tangki	: 6 liter
	- Daya	: $\frac{3}{4}$ Hp
	- Tekanan tabung maksimal	: 8 bar
	- Putaran motor	: 2850 rpm

### 8. Kompor gas

Kompor ini digunakan sebagai alat untuk memanaskan minyak kelapa yang terdapat pada tabung elenmeyer untuk menghasilkan uap dari minyak kelapa tersebut.

### 9. Selang

Selang ini dipakai untuk mengalirkan gas LPG ke kompor, selain itu juga digunakan sebagai pengalir udara dari kompresor ke *mixing chamber*. Dan untuk menjaga aliran dalam selang tersebut di pasang *flowmeter* ditengah rangkaian tersebut. Ukuran selang yang dipakai 4x6 mm.



Gambar 3.3 Selang

10. Timbangan elektrik

Timbangan ini digunakan untuk mengukur berat minyak kelapa di Erlenmeyer saat pemanasan dengan ketelitian 0,01 g.

Spesifikasi alat

Merk	: Melter
Tipe	: PJ 3000
Frekuensi	: 50-60 Hz
Voltase	: 100-120V 80mA/200-240V 45mA
Kapasitas Maksimum	: 2100 gram

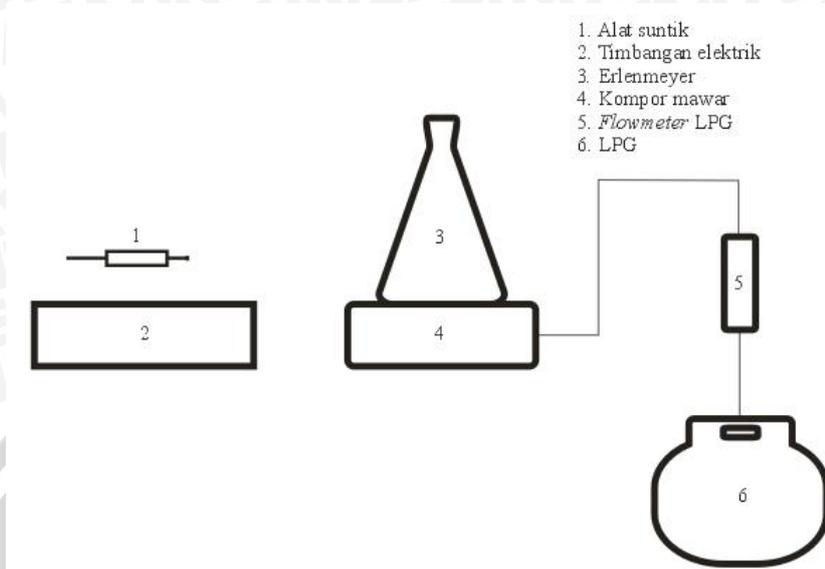
11. Kamera

Digunakan untuk merekam proses terjadinya pembakaran premix dan menangkap gambar nyala api sehingga visualisasi api dapat di analisis.

12. Jarum Suntik

Jarum suntik digunakan untuk mengambil uap hasil pemanasan minyak kelapa untuk menghitung massa jenis uap minyak kelapa. kapasitas jarum suntik yang digunakan sebesar 20 ml

### 3.5 Skema Instalasi Penelitian

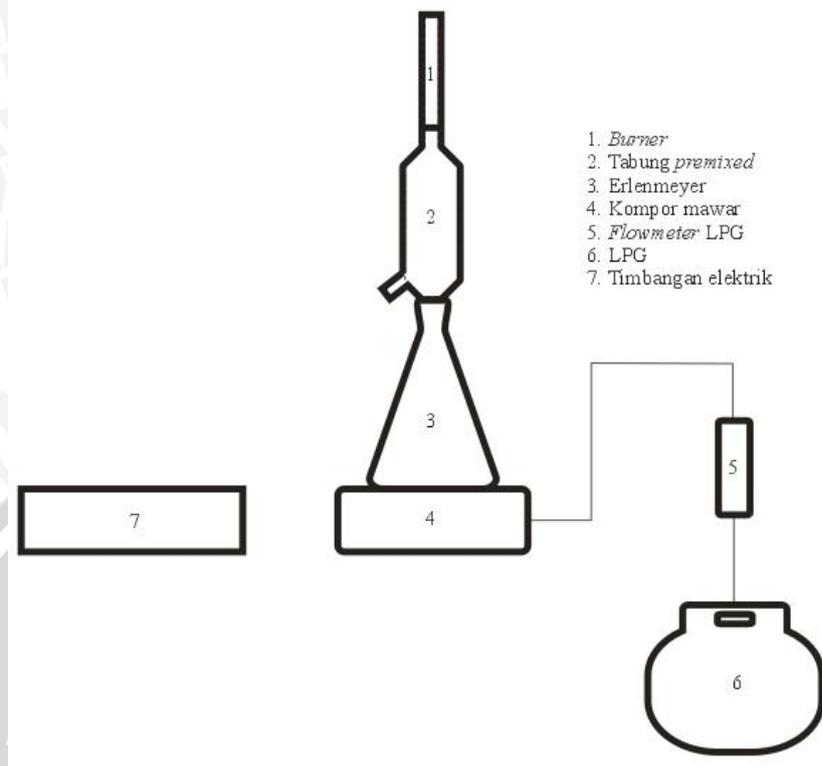


Gambar 3.4 Skema Instalasi Penelitian Massa Jenis Uap Minyak

Keterangan :

1. Alat Suntik
2. Timbangan Elektrik
3. Erlenmeyer
4. kompor
5. *Flowmeter* aliran gas
6. *LPG*

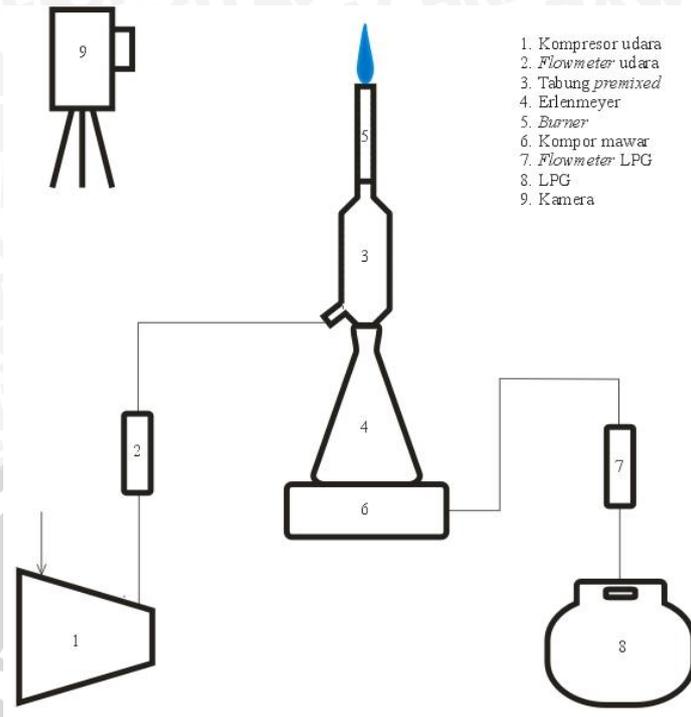




Gambar 3.5 Skema Instalasi Penelitian Massa Alir Uap Minyak

Keterangan :

1. *Burner*
2. *tabung premix*
3. *Erlenmeyer*
4. *kompor*
5. *Flowmeter* aliran gas
6. *LPG*
7. *Timbangan Elektrik*



Gambar 3.6 Skema Instalasi Pengambilan Data

Keterangan :

1. Kompresor
2. *Flowmeter* aliran udara
3. Tabung Premix
4. Erlenmeyer
5. *Burner*
6. Kompor
7. *Flowmeter* aliran gas
8. LPG
9. Kamera

### 3.6 Prosedur Pengambilan Data Penelitian

Prosedur pengambilan data meliputi hal-hal sebagai berikut:

Sebelum melakukan penelitian dalam mencari data berupa dimensi api, perlu dilakukan penelitian densitas dari minyak kelapa mentah dan minyak kelapa non gliserol beserta massa alir uap minyaknya.

A. Prosedur menentukan massa jenis uap minyak

1. Menyiapkan erlenmeyer (4), kompor gas (3), flowmeter gas LPG (*Liquified Petroleum Gas*) (2), suntikan, dan timbangan elektrik.
2. Menimbang berat suntikan tanpa uap minyak kelapa mentah dengan timbangan elektrik
3. Catat hasil dari timbangan elektrik
4. Tuangkan minyak kelapa mentah ke dalam tabung Erlenmeyer sebanyak 100 ml, lalu panaskan dengan kompor
5. Atur debit aliran gas menggunakan *flowmeter*.
6. Ambil uap minyak kelapa sebanyak 20 ml
7. Menimbang suntikan berisi uap minyak kelapa mentah dan catat hasil yang tertera di timbangan elektrik
8. Mengurangi hasil data pada langkah 7 dengan hasil data pada langkah 3 dengan *voulime* pengambilan pada data suntikan (20 ml)
9. Mengulang langkah 6,7, dan 8 sebanyak 10 kali pada tiap volume
10. Menghitung rata- rata hasil pada langkah 8 pada tiap volume (20 ml)
11. Menghitung hasil rata-rata pada langkah 10.
12. Melakukan langkah 1-11 pada minyak kelapa non gliserol

B. Prosedur menentukan massa alir uap minyak

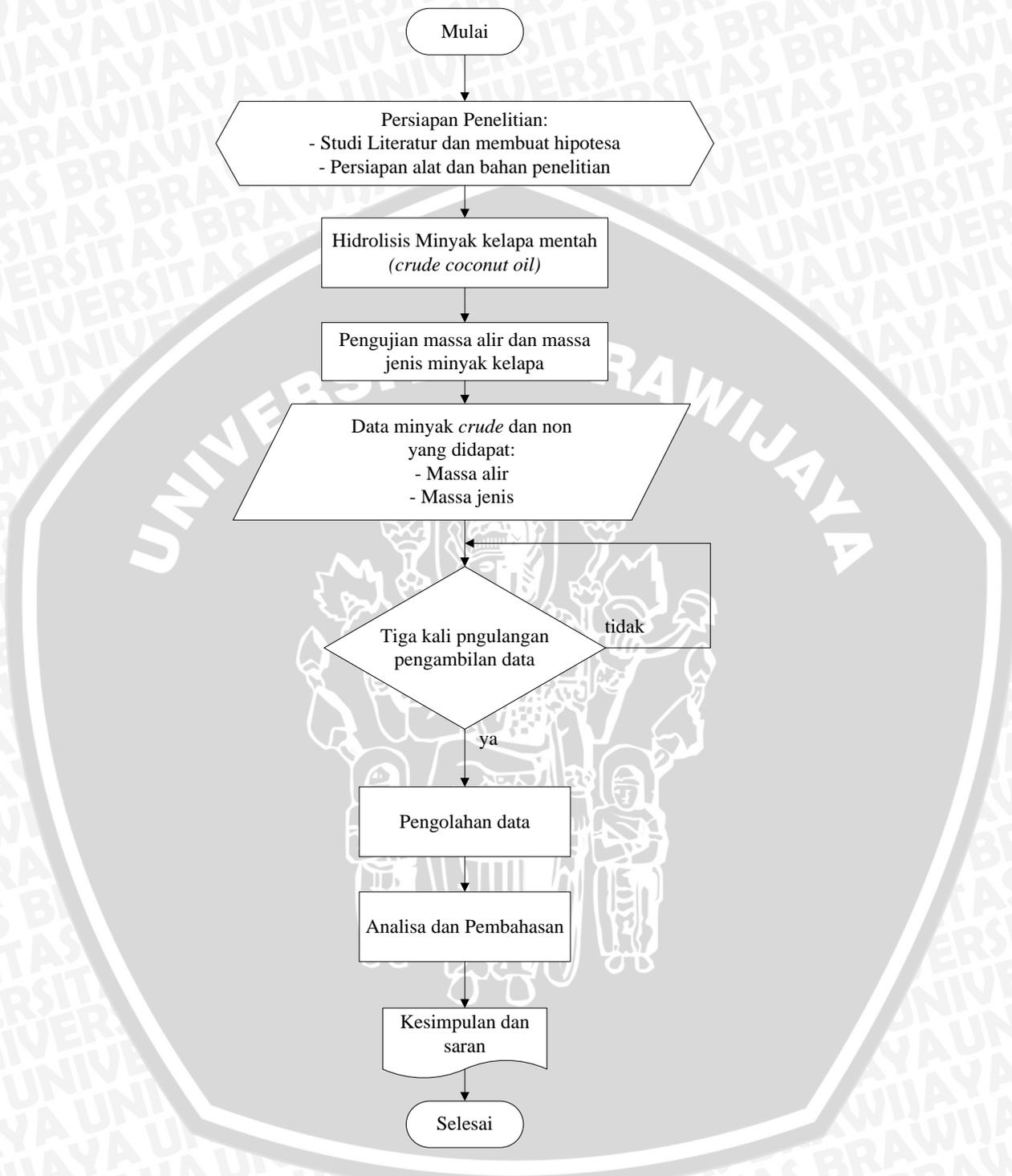
1. Menyiapkan erlenmeyer (4), kompor gas (3), flowmeter gas LPG (2), tabung premiks dan *burner* (5), dan timbangan elektrik
2. Menimbang berat erlenmeyer (4) tanpa minyak kelapa mentah dengan timbangan elektrik.
3. Catat hasil dari berat erlenmeyer (4).
4. Menuangkan minyak kelapa mentah ke dalam erlenmeyer (4) sebanyak 100 ml, dan menimbang berat erlenmeyer (4) dengan minyak kelapa mentah, lalu panaskan dengan kompor gas (3).
5. Menunggu minyak kelapa mentah tersebut menguap.
6. Mengukur lama waktu penguapan menggunakan *stopwatch* selama 20 menit.
7. Setelah minyak kelapa mentah menguap, matikan kompor gas

8. Tunggu minyak kelapa mentah dingin, lalu catat berat minyak dan erlenmeyer (4) dengan timbangan elektrik
9. Menghitung massa minyak kelapa dengan mengurangi langkah 8 dan langkah langkah 4. Kemudian kurangi dengan langkah 2.
10. Menghitung massa alir per-menit uap minyak kelapa dengan membagi langkah 8 dengan waktu yang diperlukan untuk menguap.
11. Melakukan langkah 1-10 pada minyak kelapa non gliserol

### C. Prosedur pengambilan data

1. Menyiapkan Erlenmeyer (4), kompor gas (3), kompresor udara (1), *flowmeter* (2;7), timbangan elektrik, tabung *premix* dan *burner* (5), kamera (6)
2. Menyusun instalasi sesuai pada gambar 3.5
3. Menuangkan minyak kelapa mentah ke dalam Erlenmeyer (4) sebanyak 100 ml, lalu panaskan dengan kompor gas (3).
4. Mengatur debit aliran gas dan dijaga konstan sebesar 0,3 l/min LPG (1) menggunakan *flowmeter* gas LPG (2).
5. Mengukur lama waktu penguapan menggunakan *stopwatch* selama 20 menit.
6. Mengatur debit aliran udara menggunakan *flowmeter* udara (7).
7. Menyalakan api pada *burner* dengan korek api
8. Memberi variasi pada debit aliran udara
  - Debit aliran udara 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; l/menit
9. Pengambilan data gambar menggunakan kamera (6).
10. Mengulang langkah 3-9 menggunakan minyak kelapa non gliserol

3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.7 Diagram alir Penelitian



