

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis penelitian**

Pada penelitian ini penulis meneliti tentang Pengaruh Komposisi Minyak Jarak dan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Sifat Campuran Minyak dengan Waktu Reaksi 30 Menit dan Temperatur Reaksi 160°C. Variasi campuran minyak di buat bervariasi dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik dari campuran minyak sawit dan minyak jarak dengan parameter yang diuji meliputi: viskositas, densitas, flash point, dan nilai kalor.

#### **3.2 Waktu dan Tempat penelitian**

Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laboraturium Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

#### **3.3 Bahan dan alat penelitian**

##### **3.3.1 Bahan-bahan dalam Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam ini adalah:

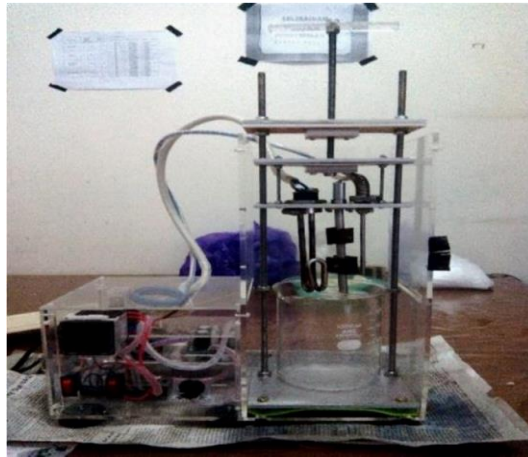
1. Minyak Kepala Sawit (Palm Oil) diperoleh dari Bogor.
2. Minyak Jarak Pagar (Castrol Oil) diperoleh di Toko Sari Bahan Batik dan Kimia, Jalan Brigjen Katamsa 91 Yogyakarta.

##### **3.3.2 Alat-alat dalam penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam pengambilan data, sebagai berikut:

###### **a. Alat pemanas dan pencampur**

Alat pemanas dan pencampur pada gambar 3.1 berfungsi untuk mencampur minyak jarak dan minyak sawit dan kemudian dipanaskan dengan suhu yang sudah ditentukan.



Gambar 3. 1 Alat Pemanas Dan Pengaduk

***b. Digital Rotary Viscometer***

*Digital Rotary Viscometer* pada gambar 3.2 berfungsi untuk digunakan untuk mengukur kekentalan (*viskositas*) dari variasi minyak. Kapasitas alat 1 liter.



Gambar 3. 2 *Digital Rotary Viscometer 1000 ml.*

Spesifikasi dari alat *Digital Rotary Viscometer* pada gambar 3.2 adalah

- Rentang pengukuran 1-2 106 mPa.s.
- Jenis Rotor : 1#, 2#, 3#, dan 4# rotor.
- Viskositas terendah 0,1 mPa.s dengan 0# rotor.
- Kecepatan rotor 0.3, 0.6, 1.5, 3, 6, 12, 30, 60 rpm; otomatis.
- Sumber tenaga 220V 10% 50z 10%

***c. Alat Uji Flash Point***

Alat uji *Flash Point* pada gambar 3.3 digunakan untuk menentukan titik nyala api.



Gambar 3. 3 Alat Uji *Flash Point*

**d. Neraca Digital**

Neraca Digital pada gambar 3.4 digunakan untuk mengukur massa.



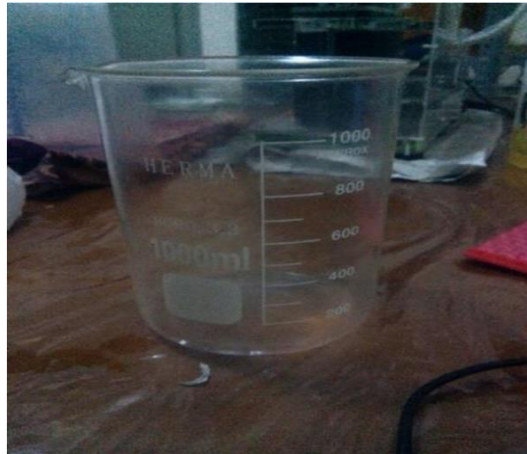
Gambar 3. 4 Neraca Digital Analitik

Spesifikasi *neraca digital analitik* adalah :

- Skala timbangan analitik digital presisi
- layar LCD kontras tinggi
- deteksi kesalahan otomatis
- perlindungan overload
- bobot kalibrasi eksternal otomatis

**e. Gelas Beker**

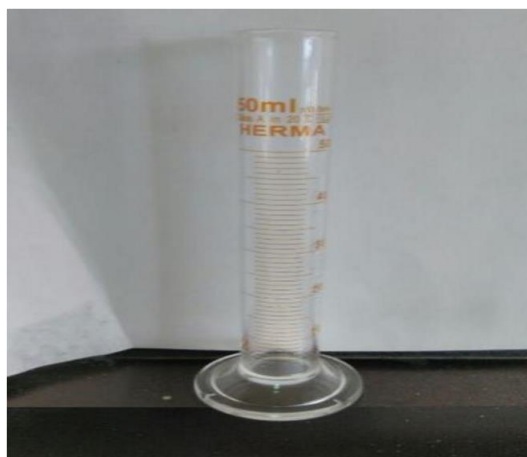
Gelas beker kapasitas 1 liter pada gambar 3.5 digunakan dalam mengukur volume cairan yang tidak memerlukan ketelitian yang tinggi, dan sebagai tempat pencampur minyak.



Gambar 3. 5 Gelas Beker

**f. Gelas ukur**

Gelas ukur kapasitas 50 ml pada gambar 3.6 digunakan dalam menentukan volume sampel pada saat menimbang berat minyak.



Gambar 3. 6 Gelas Ukur 50 ml

**g. Toples**

Toples kapasitas sekitar 800ml pada gambar 3.7 digunakan untuk menyimpan sampel pada pengujian *viskositas*



Gambar 3. 7 Toples

**h. Botol 40 ml**

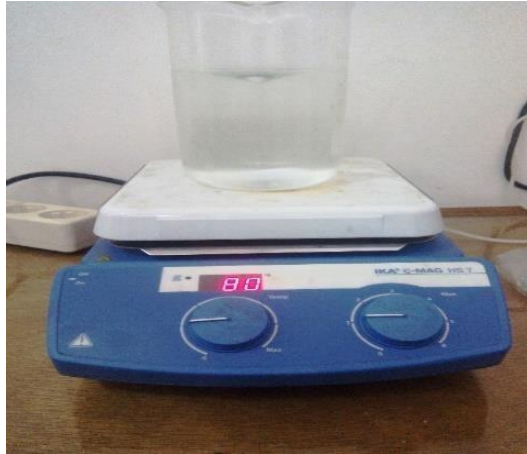
Botol kapasitas 40 ml pada gambar 3.8 digunakan sebagai wadah sampel pada pengujian komposisi asam lemak, nilai kalor dan *flash point*.



Gambar 3. 8 Botol 50 ml

**i. Magnetic Stirrers**

*Magnetic Stirrers* pada gambar 3.9 difungsikan untuk menaikkan suhu sample sebelum pengujian *densitas* dan *viskositas*.



Gambar 3. 9 *Magnetic stirrers*

Spesifikasi alat *Magnetic stirrers* adalah :

- Sumber tenaga 220V / 500W
- Temperatur hingga 380°C
- Kecepatan Aduk: 100 - 2000 rpm
- Maksimal Volume: 5L

**j. *Stopwatch***

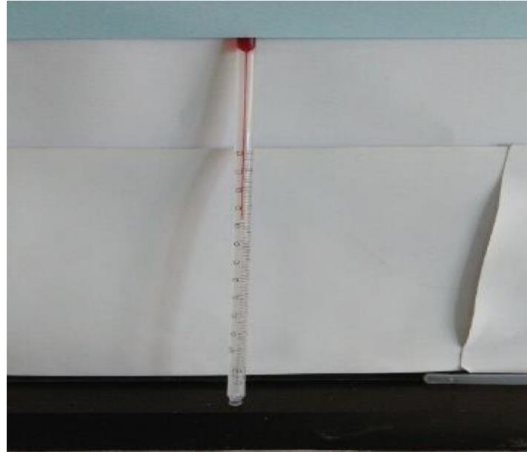
*Stopwatch* pada gambar 3.10 digunakan untuk mengukur waktu yang digunakan saat pencampuran sample



Gambar 3. 10 *Stopwatch*

**k. *Thermometer***

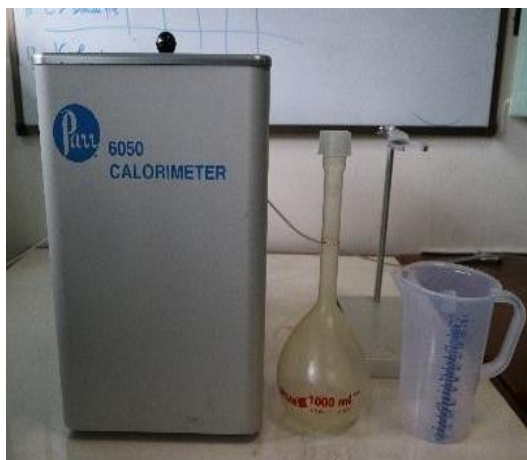
*Thermometer* pada gambar 3.11 digunakan untuk mengukur suhu sampel.



Gambar 3. 11 *Thermometer*

#### ***1. Bom Calorimeter***

*Bom calorimeter* digunakan untuk mengetahui besar atau kecil nilai kalor yang terdapat pada sampel minyak seperti gambar 3.12.

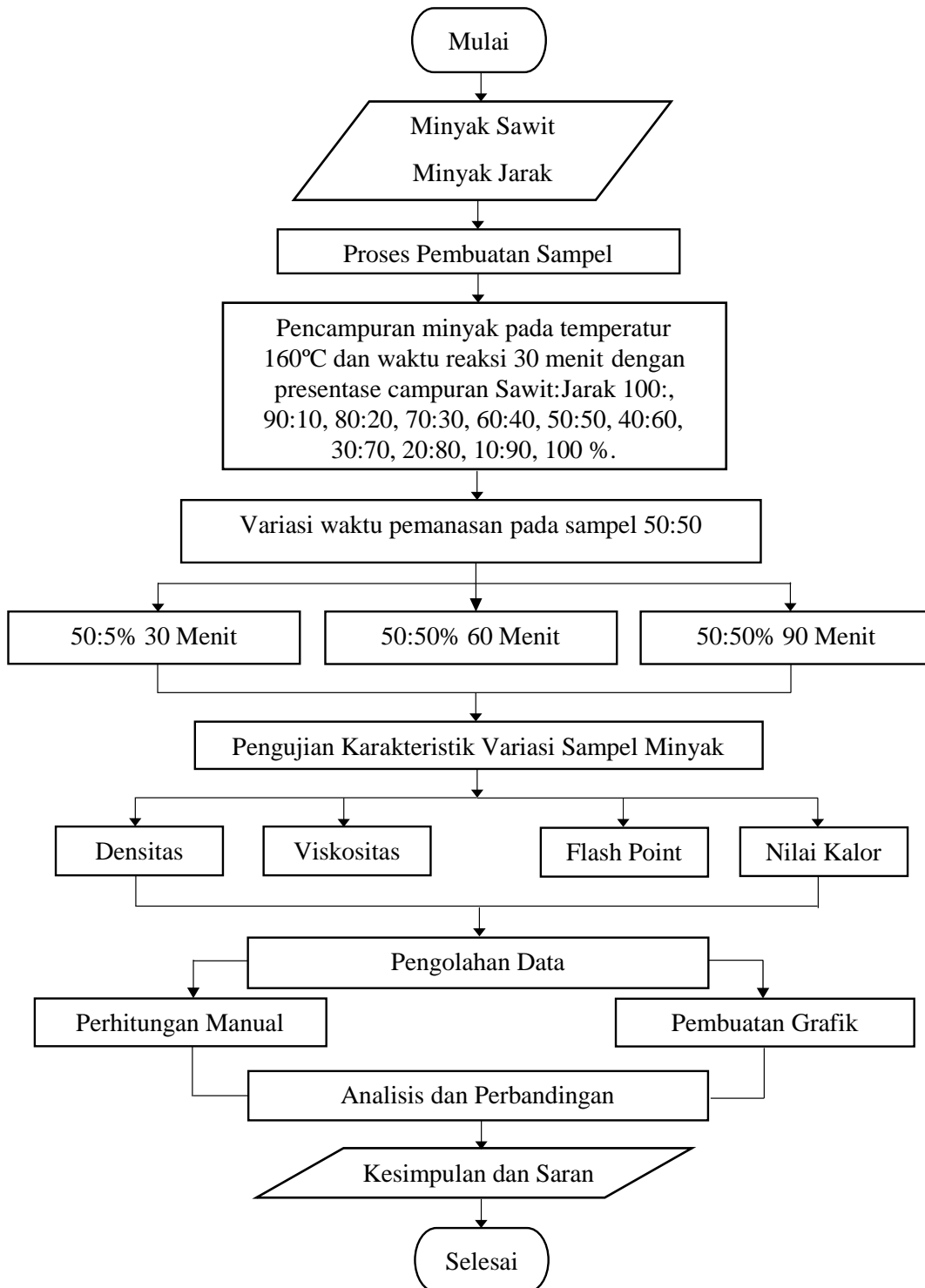


Gambar 3. 12 *Bom calorimeter*

Spesifikasi alat *Bom calorimeter* memiliki suhu 5 - 40°C dengan resolusi suhu 0.0001 dan 8451 dengan kapasitas panas presisi  $\leq 1\%$  dan waktu pengujian sekitar 8 menit serta memiliki deteksi otomatis kontrol komputer.

### 3.4 Diagram Alir Pengujian

Penelitian dilakukan dengan prosedur sebagaimana ditunjukkan pada diagram alir berikut:



Gambar 3. 13 Diagram Alir Penelitian

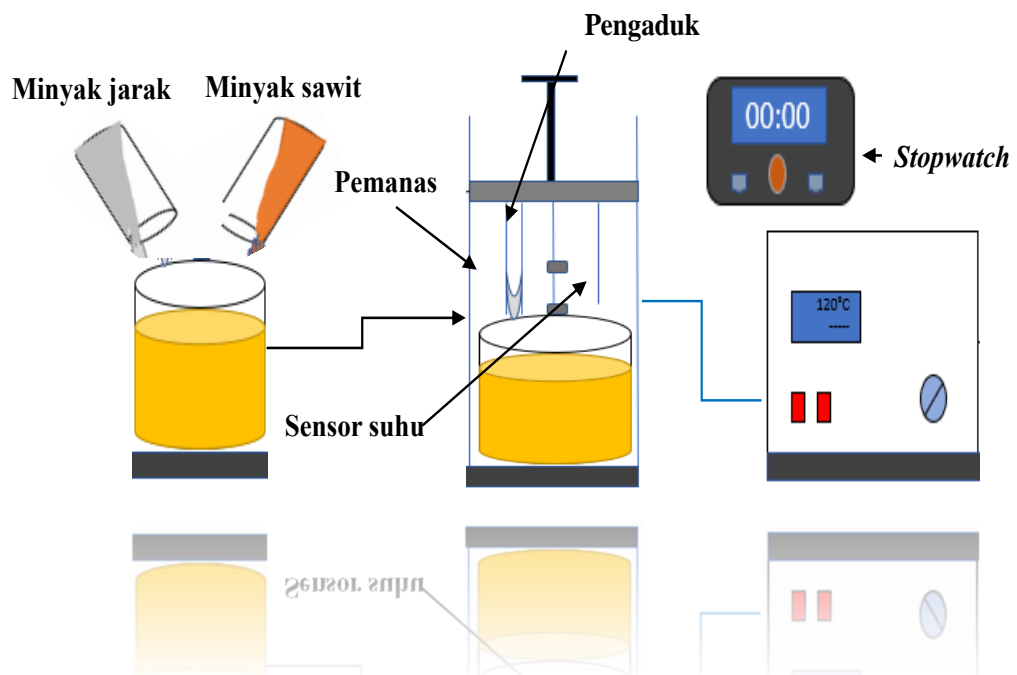


### 3.5. Tahapan Penelitian

Tahap awal penelitian ini dengan mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, kemudian proses pembuatan sampel minyak dengan variasi campuran yang telah ditentukan. Setelah selesai pembuatan sampel maka dilanjutkan dengan pengujian karakteristik dari sampel dengan parameter pengujian meliputi: *densitas*, *viskositas*, *flash point*, dan nilai kalor. Setelah didapat data hasil pengujian, kemudian dilakukan pengolahan data dan analisa.

#### 3.5.1 Pencampuran dan Pemanasan

Pertama kali yang dilakukan dalam pencampuran dan pemanasan sampel minyak adalah mempersiapkan alat dan bahan penelitian, kemudian mengatur komposisi campuran variasi dari minyak sawit dan jarak, dimana variasi yang digunakan pada proses ini meliputi: 100%:0%, 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40%, 50%:50%, 40%:60%, 30%:70%, 20%:80%, 10%:90%, 0%:100%. Seluruh sampel dipanaskan dan diaduk dengan waktu 30 menit, terkecuali untuk sampel 50%:50% waktu pengadukan dan pemanasan dengan variasi waktu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit.



Gambar 3. 14 Prosedur Pencampuran dan Pemanasan

Pada tahap pencampuran dan pemanasan minyak jarak dan minyak sawit yang dilakukan meliputi :

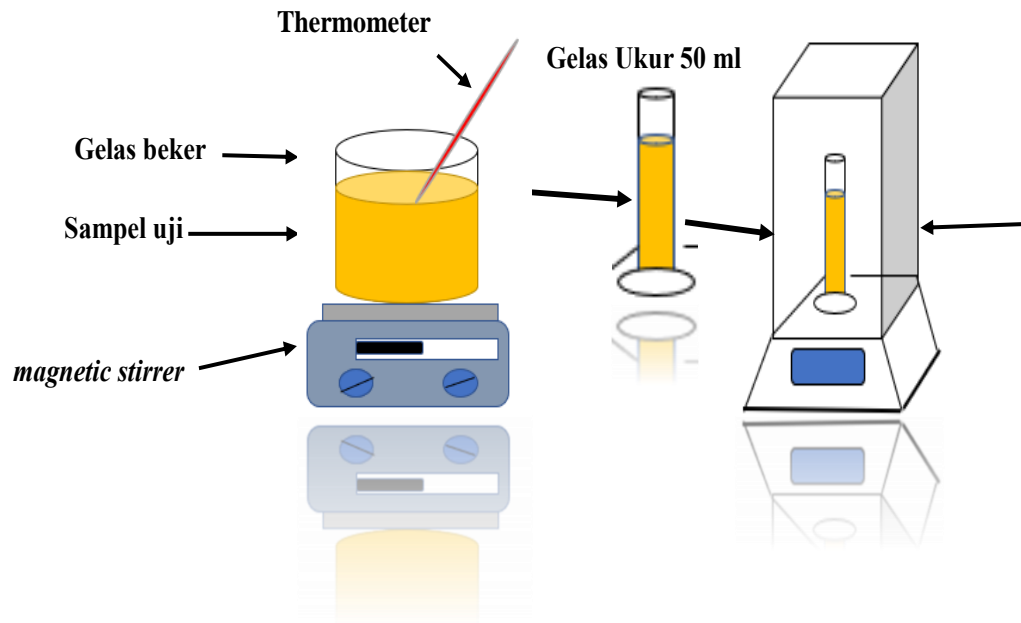
- a. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. Menentukan presentase perbandingan campuran antara minyak sawit dan minyak jarak menggunakan gelas beker.
- c. Menuang campuran minyak pada gelas beker.
- d. Menempatkan gelas beker yang telah diisi dengan campuran minyak sawit dan minyak jarak ke alat pencampur dan pemanasan minyak.
- e. Menyalakan alat pengaduk dan pemanas hingga mencapai suhu 160°C.
- f. Proses pencampuran dilakukan selama 30 menit (30,60,90 menit untuk sampel 50%:50%) dengan suhu 160°C.
- g. Sebelum mematikan alat, suhu pada pemanas diturunkan dibawah suhu ruang terlebih dahulu baru mematikan putaran pengaduk.
- h. Mematikan saklar pengaduk dan pemanas.
- i. Kemudian menuang sampel campuran minyak ke dalam wadah toples.
- j. Ulangi langkah diatas untuk melakukan pencampuran sampel dengan variasi lain.

### **3.6. Pengujian Karakteristik Minyak**

Metode pengujian karakteristik minyak nabati dilakukan dengan 13 variasi komposisi dengan suhu pencampuran 160°C dan waktu 30, 60 & 90 menit. Setelah sampel didapat, tahap selanjutnya adalah proses pengambilan data dengan melakukan pengujian *viskositas*, *densitas*, *flash point*, dan nilai kalor.

#### **3.6.1. Pengujian *Densitas***

Densitas merupakan berat per satuan volume (Tambun, 2009). Pengujian densitas dilakukan pada saat suhu minyak 40°C sesuai dengan prosedur pada tabel syarat mutu biodiesel. (SNI, 2015).



Gambar 3. 15 Prosedur Pengujian Densitas

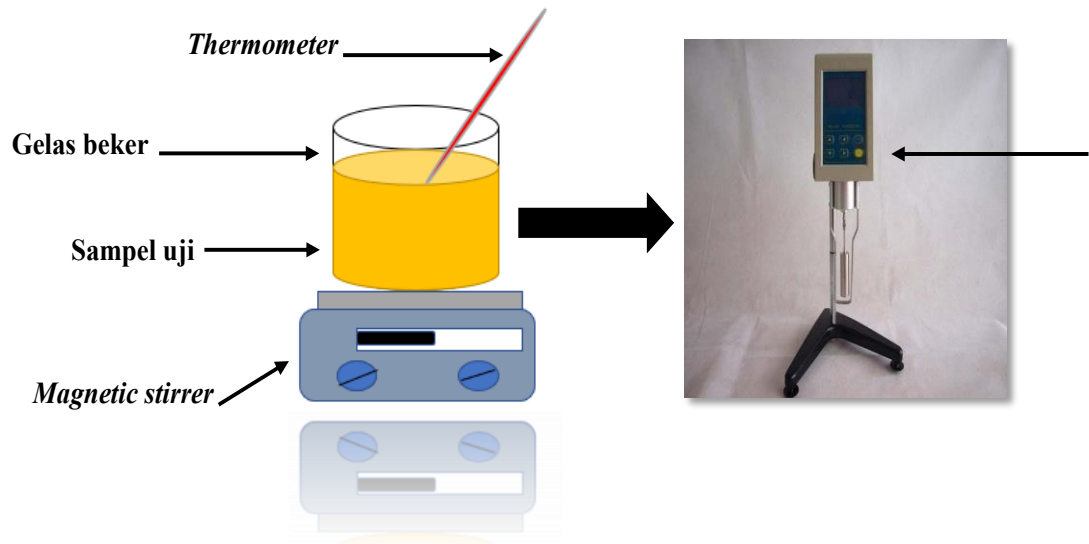
### 3.6.1.1. Prosedur Pengujian

Dalam proses pengujian *densitas* sampel minyak, Adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

- Menyiapkan sampel yang akan diuji
- Menyiapkan alat berupa neraca digital dan gelas ukur 50 ml.
- Mengkalibrasi alat dengan menimbang berat kosong gelas ukur.
- Menuang sampel ke dalam gelas ukur.
- Menimbang *massa* minyak.
- Mencatat hasil pengujian.
- Membersihkan area alat dari kemungkinan tumpahan sample dan merapkanya.

### 3.6.2. Pengujian Viskositas

Pada proses pengujian *viskositas*, pengukuran nilai menggunakan alat *viskometer* tipe *cone/plate* dengan prinsip kerja yaitu menggunakan putaran rotor yang ada pada alat untuk mengetahui nilai *viskositas* dari sampel.



Gambar 3. 16 Prosedur Pengujian Viskositas

#### 3.6.2.1. Prosedur Pengujian Viskositas

Pada proses pengujian viskositas, Adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

- Memanaskan sampel menggunakan *magnetic stirrer* hingga mencapai suhu 40°C
- Menyiapkan sampel yang akan diuji oleh mesin viskometer.
- Menyiapkan alat *viskometer* NDJ 8S.
- Menuangkan sampel minyak kedalam toples dengan volume  $\pm 800$  ml.
- Menempatkan sampel ke alat *viskometer*.
- Selanjutnya menyalakan alat *viskometer* dengan menekan tombol *power* dibagian belakang alat.
- Menyesuaikan jenis rotor yang akan digunakan dengan menekan tombol yang terdapat pada panel viskometer, dalam penelitian ini proses pengujian viskositas menggunakan rotor 1 dengan kecepatan 0,3 rpm.

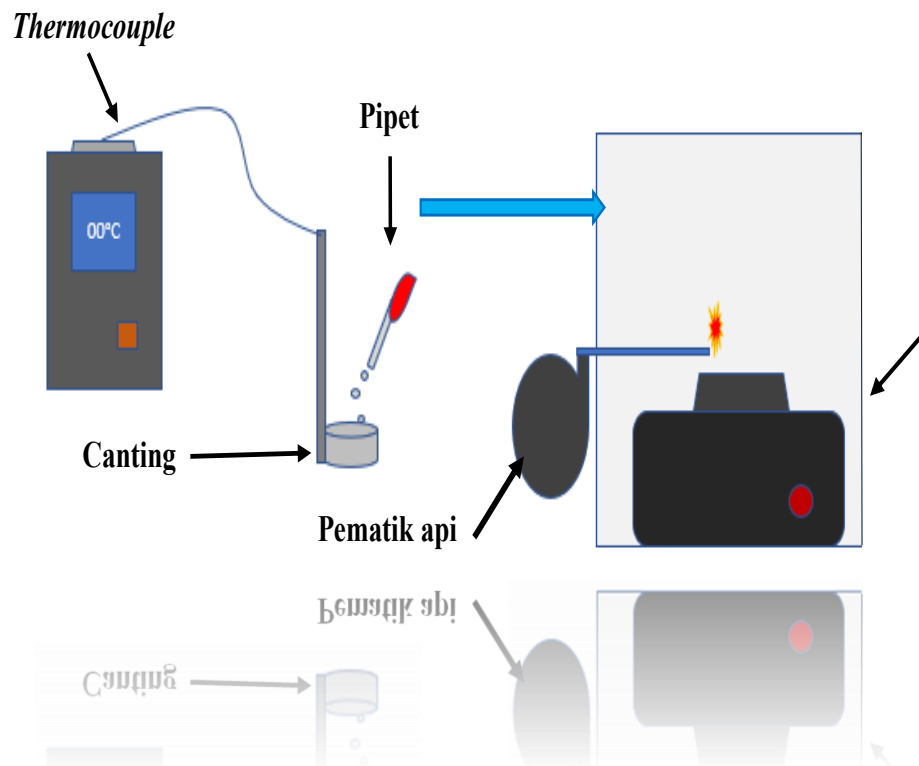


Gambar 3. 17 Panel Kontrol

- h. Kemudian menekan tombol OK untuk menjalankan alat.
- i. Mencatat hasil data dan persen yang ditampilkan pada *display*.
- j. Mematikan alat, dan membersihkan rotor *viskometer*.
- k. Membersihkan area alat dari kemungkinan tumpahan sampel.

### 3.6.3. Pengujian Flash Point

*Flash Point* (Titik Nyala) merupakan suhu terendah pada suatu bahan bakar cair mulai terbakar ketika bereaksi dengan udara. Apabila nyala terjadi terus menerus, maka suhu tersebut dinamakan titik bakar. Ketika titik nyala terlalu tinggi akan berakibat semakin lama waktu titik nyala, sedangkan pada saat titik nyala terlalu rendah akan menyebabkan timbulnya ledakan kecil yang terjadi sebelum bahan bakar masuk ke ruang bakar atau disebut dengan denotasi. Selain itu juga dapat menambah bahaya resiko kebakaran pada saat penyimpanan bahan bakar (Tambun, 2009)



Gambar 3. 18 Prosedur pengujian *Flash point*

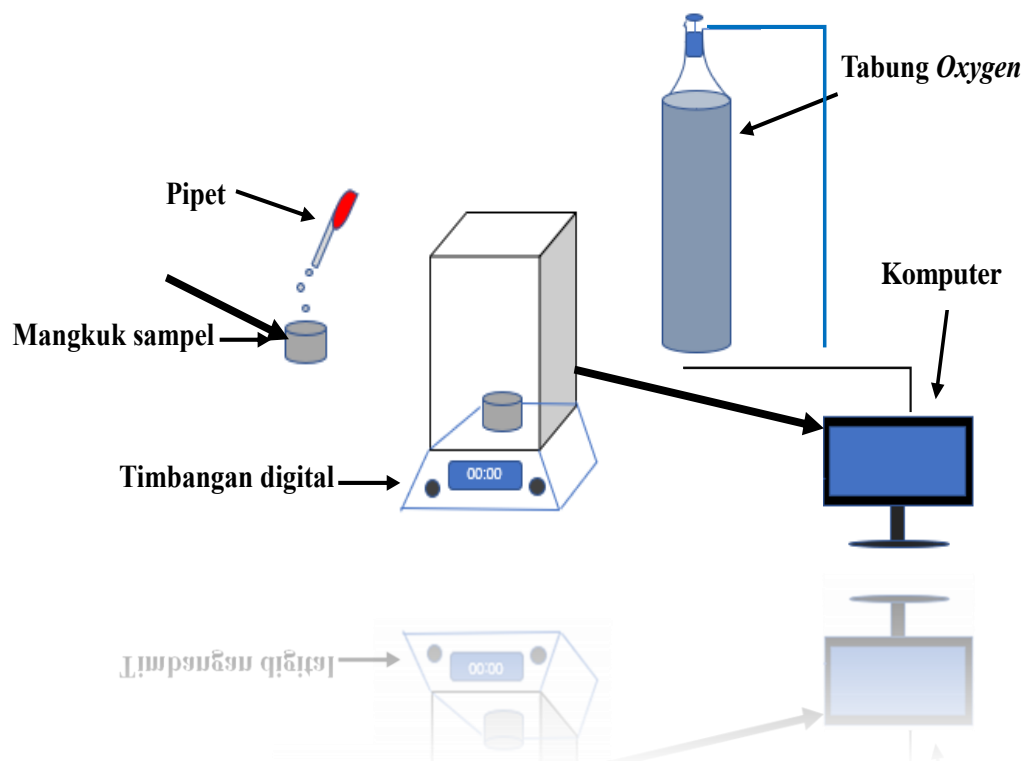
### 3.6.3.1. Prosedur Pengujian

Pada proses pengujian *flash point*, Adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

- a. Menyiapkan sampel yang akan diuji.
- b. Menyiapkan alat uji *flash point*.
- c. Menentukan takaran minyak sampel,  $\pm 10$  ml.
- d. Menempatkan sampel pada cawan uji *flash point*.
- e. Menyalakan pemanas.
- f. Menyalakan api pemantik.
- g. Mengamati pada suhu berapa sampel minyak mulai menyala untuk pertama kali.
- h. Mencatat hasil pengujian.
- i. Membersihkan area alat dari kemungkinan tumpahan sampel dan merapkannya.

### 3.6.4. Pengujian Nilai Kalor

Nilai kalor bahan bakar merupakan penentu jumlah konsumsi bahan bakar yang digunakan pada satuan waktu. Semakin tinggi nilai kalor maka pemakaian bahan bakar akan semakin sedikit (Tambun, 2009). Nilai kalor merupakan besarnya panas yang ditimbulkan jika satu satuan bahan bakar terbakar secara sempurna.



Gambar 3. 19 Prosedur Pengujian Nilai Kalor

#### 3.6.4.1. Prosedur Pengujian

Pada proses pengujian nilai kalor dilakukan dengan menyerahkan sampel di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan alat uji kalorimeter bom.

### 3.7. Persiapan Pengujian

Persiapan awal yang harus dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah memastikan alat yang digunakan agar data yang diperoleh lebih akurat dan teliti, adapun sebagai berikut :

### **3.7.1 Alat**

Kondisi alat yang digunakan diperiksa terlebih dahulu sebelum dilakukannya penelitian agar dalam pengambilan data semaksimal mungkin.

### **3.7.2 Alat ukur**

Alat ukur sebelum digunakan diperiksa dalam keadaan normal atau distandarkan terlebih dahulu atau dikalibrasi, agar pada saat pengambilan data bisa lebih akurat dan maksimal.