

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai dari bulan Oktober 2016 sampai dengan selesai, dan bertempat di Laboratorium Mesin-Mesin Fluida.

### 3.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian kali ini digunakan 3 variabel, yaitu :

a. Variabel bebas

Variabel bebas ialah variabel yang besar dan nilainya sudah ditentukan terlebih dahulu dan tidak dapat dipengaruhi oleh nilai dari variabel lain. Variabel bebas yang digunakan adalah jenis alkohol untuk campuran minyak jarak, yaitu : metanol, etanol, propanol, dan butanol.

b. Variabel terikat

Variabel terikat ialah variabel yang nilainya terikat dan dipengaruhi oleh variabel bebas, dan hanya akan didapat setelah dilaksanakannya pengujian. Variabel terikat yang digunakan meliputi *ignation delay*, visualisasi nyala api, temperatur api, dan *burning rate*.

c. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol ialah variabel yang telah ditetapkan terlebih dahulu sebelum pengujian berlangsung, dan juga nilai dari variabel terkontrol ini tidak bisa diubah ataupun berubah. Variabel terkontrol pada penelitian kali ini meliputi :

- Diameter *droplet* (1 mm)
- Persentase alkohol dalam campuran adalah 20% (berdasarkan volume)

### 3.3 Alat-alat Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian kali ini adalah :

#### 1. Ruang uji bakar *droplet*

Ruang uji bakar *droplet* merupakan ruang uji dengan ruang bakar mempunyai tekanan yang sama dengan tekanan atmosfer dan mempunyai suhu yang sama seperti suhu ruang.

#### 2. Alat pembentuk *droplet*

Alat pembentuk *droplet* yang digunakan untuk membentuk *droplet* dari campuran minyak jarak dengan alkohol dapat dilihat pada gambar 3.1. Alat pembentuk *droplet* ini memiliki volume 1 mL.



Gambar 3.1 Alat pembuat *droplet*

#### 3. *Thermocouple*

*Thermocouple* digunakan untuk mengetahui perbedaan dan perubahan temperatur pada *droplet* campuran minyak jarak dengan alkohol. *Thermocouple* yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Tipe : K
- Diameter : 0,1 mm
- Temperatur minimum : -270°C
- Temperature maksimum : 1260°C

#### 4. *Data logger*

*Data logger* merupakan alat yang digunakan untuk mengubah data analog pada *thermocouple* menjadi data digital, yang nantinya dapat dibaca melalui laptop. Gambar *data logger* dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Data logger*

#### 5. Transformator

Transformator atau yang sering disebut dengan trafo ini digunakan untuk merubah inputan voltase listrik sebesar 220 volt menjadi output yang digunakan sebagai pemanas untuk kawat *heater*.

#### 6. Elemen pemanas

Elemen pemanas digunakan sebagai pembangkit energi aktivasi, caranya yaitu dengan memanaskan *droplet* sampai terbakar yang ditandai dengan nyalanya api.

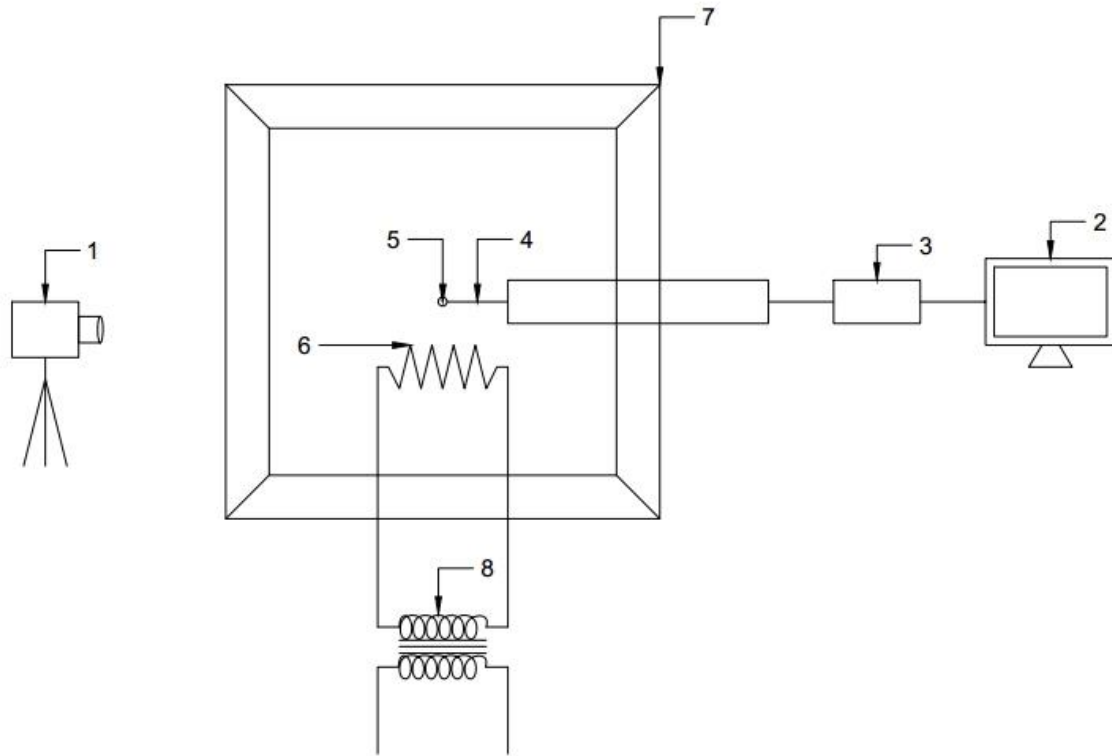
#### 7. Laptop

Laptop digunakan sebagai alat untuk membaca dan menyimpan data yang diubah oleh *data logger*.

#### 8. Kamera

Kamera digunakan sebagai alat untuk merekan proses nyala api yang terjadi pada ruang bakar uji bakar *droplet* selama pengujian.

### 3.4 Skema Instalasi Penelitian



Gambar 3.4 Skema instalasi penelitian

Keterangan :

- |                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| 1. Kamera       | 5. Droplet                      |
| 2. Laptop       | 6. Elemen pemanas / heater      |
| 3. Data logger  | 7. Ruang uji pembakaran droplet |
| 4. Thermocouple | 8. Trafo                        |

### 3.5 Prosedur Pengambilan Data

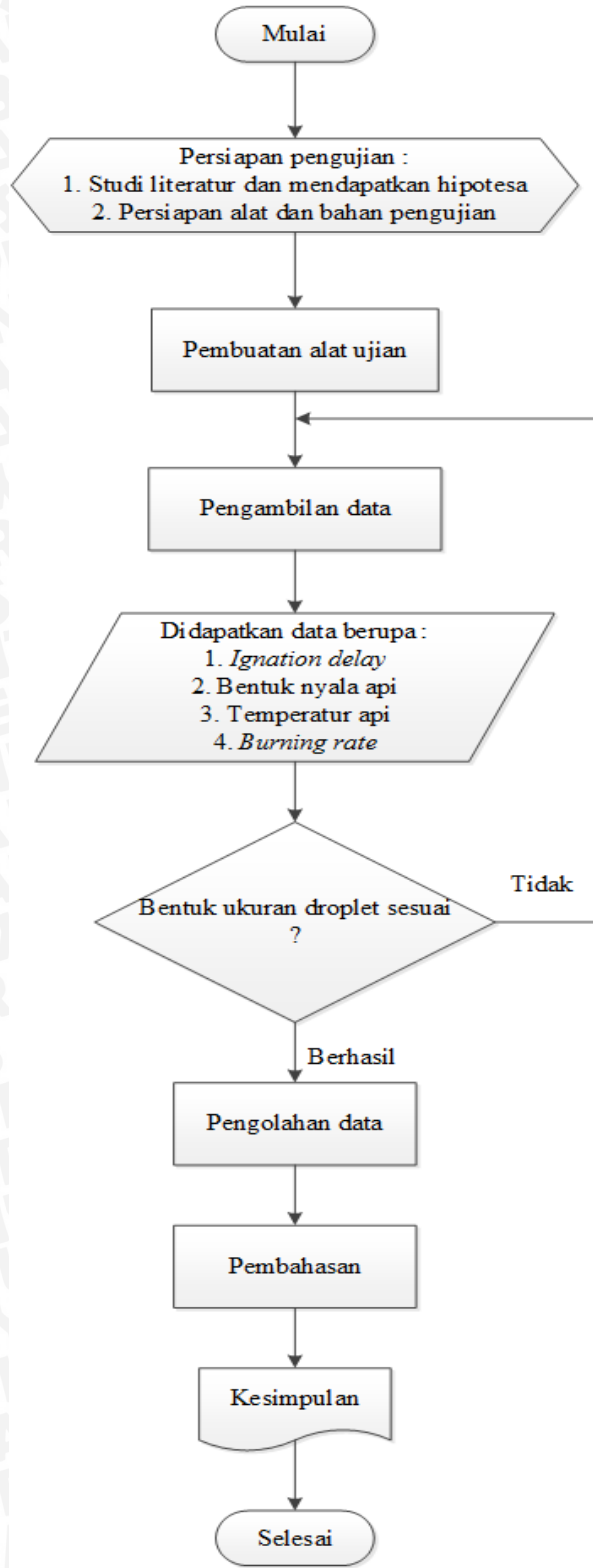
Dalam prosedur pengambilan data mencakup hal-hal seperti berikut ini :

a. Proses pembuatan *droplet*

1. Alkohol (metanol, etanol, propanol, atau butanol) dicampur dengan minyak jarak secara mekanik, dengan perbandingan volume alkohol dan minyak jarak sebesar 1:4
2. Masukkan campuran dari alkohol dengan minyak jarak kedalam alat suntik pembentuk *droplet*, dan pastikan campuran yang dimasukkan kedalam alat pembentuk droplet sudah tercampur merata.

3. Mengatur banyaknya *droplet* yang dikeluarkan dengan cara menekan bagian kepala alat pembentuk *droplet*.
  4. Tekan bagian kepala pada alat pembentuk *droplet* hingga terbentuk *droplet* pada ujung jarum suntik
  5. Lakukan langkah 1-4 untuk membuat *droplet* dari variasi lain.
- b. Prosedur pengambilan data
1. Atur dan rangkai semua peralatan pengujian sesuai dengan skema penelitian seperti pada gambar.
  2. Pasang dan letakkan kamera dibagian depan tempat pembakaran *droplet* dan atur kamera agar hasil gambar tidak terlalu terang ataupun terlalu gelap.
  3. Pasang *thermocouple* pada *data logger*, lalu sambungkan *data logger* dengan laptop.
  4. Bentuk *droplet* pada *thermocouple*.
  5. Ambil gambar *droplet* saat belum dibakar.
  6. Jalankan aplikasi *data logger* pada laptop.
  7. Klik tombol *start* pada program *WaveScan 2.0*, tombol rekam pada kamera, dan nyalakan heater pada saat yang bersamaan.
  8. Matikan heater dan hentikan proses rekam pada kamera saat setelah api padam.
  9. Klik *stop* pada program *WaveScan 2.0*, lalu pilih simpan.
  10. Data yang terekam pada laptop dilakukan proses pengolahan data menjadi bentuk tabel dan grafik.
  11. Gambar yang terekam pada kamera dilakukan pengolahan untuk memperoleh gambar dari tiap proses nyala api.
  12. Ulangi langkah 1-11 untuk tiap-tiap variasi penelitian.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5 Diagram alir penelitian

