

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dimulai pada bulan Oktober 2016 hingga selesai, dan bertempat di Laboratorium Mesin-Mesin Fluida.

3.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian kali ini digunakan 3 variabel, yaitu :

a. Variabel bebas

Variabel yang nilainya sudah terlebih dahulu di tentukan dan tidak bisa dipengaruhi oleh nilai dari variabel lain. Variabel bebas yang peneliti gunakan adalah metanol, etanol, propanol, dan butanol, yang merupakan variasi jenis alkohol.

b. Variabel terikat

Variabel yang nilainya terikat dengan variabel bebas, dan hanya akan didapat setelah dilaksanakannya pengujian. Variabel terikat yang peneliti gunakan meliputi *ignition delay*, *burning rate*, temperatur pembakaran dan visualisasi nyala api.

c. Variabel terkontrol

Variabel yang sebelumnya telah ditetapkan ketika pengujian belum berlangsung. Nilai dari variabel terkontrol ini tidak bisa diubah dan berubah, sehingga bersifat konstan. Variabel terkontrol pada penelitian kali ini adalah:

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

3.3 Alat-alat Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian kali ini adalah :

1. Ruang uji bakar *droplet*

Ruang bakar untuk menguji pembakaran *droplet* yang memiliki tekanan sama dengan tekanan atmosfer dan memiliki suhu yang sama seperti suhu ruangan.

2. Alat pembentuk *droplet*

Alat ini digunakan untuk membentuk *droplet* dari campuran biodiesel minyak jarak dengan alkohol yang memiliki volume 10 mL.



Gambar 3.1 Alat pembuat *droplet*

3. *Thermocouple*

Berfungsi untuk mengetahui perubahan temperatur pada *droplet* campuran biodiesel minyak jarak dengan alkohol yang memiliki diameter sebesar 1 mm serta temperatur nyala api. *Thermocouple* yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

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

4. *Data logger*

Berfungsi untuk mengubah data yang berbentuk analog pada *thermocouple* menjadi data digital sehingga nantinya akan bisa dibaca pada laptop.



Gambar 3.2 *Data logger*

5. Transformator (trafo)

Alat ini berguna sebagai pengubah inputan voltase listrik sebesar 220 volt menjadi output yang sudah ditentukan untuk memanaskan kawat *heater*.

6. Elemen pemanas

Alat ini bertujuan untuk membangkitkan energi aktivasi dengan cara memanaskan *droplet* sampai terbakar ditandai dengan munculnya api.

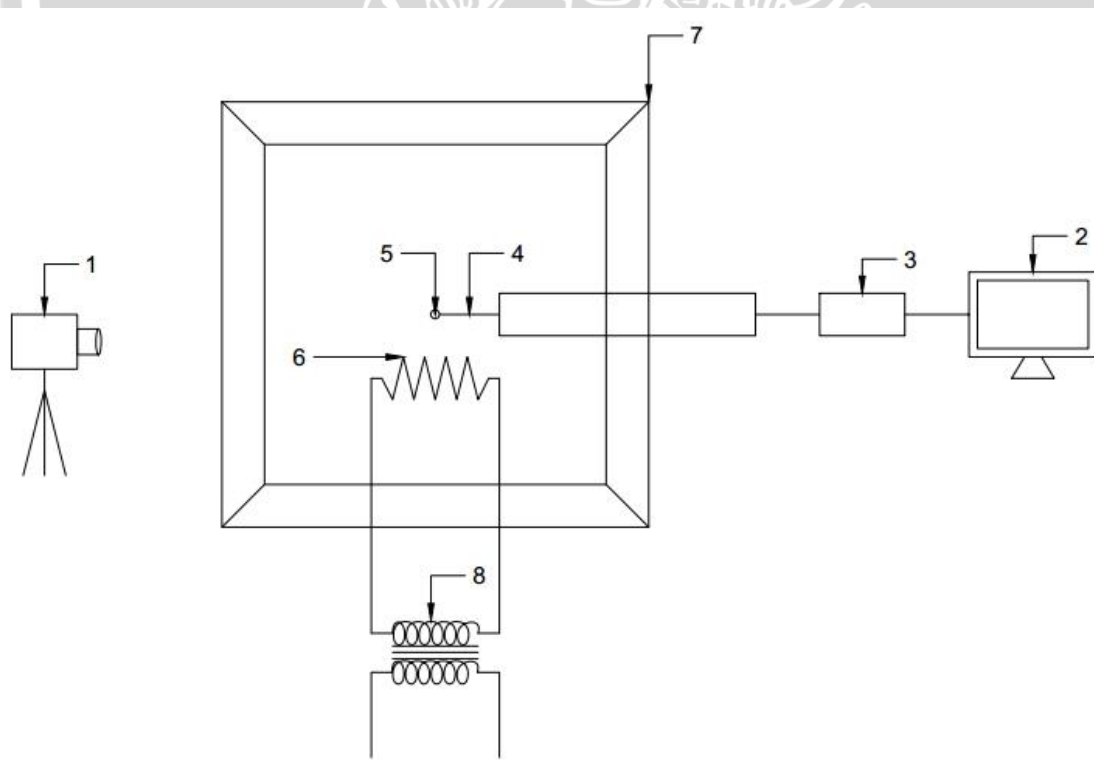
7. Laptop

Laptop berguna sebagai alat untuk membaca serta menyimpan data yang diubah oleh *data logger*.

8. Kamera

Alat untuk merekam proses nyala api yang terjadi pada ruang bakar uji bakar *droplet* selama pengujian.

3.4 Skema Instalasi Penelitian



Gambar 3.3 Skema instalasi penelitian

Keterangan :

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

3.5 Prosedur Pengambilan Data

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

a. Proses pembuatan *droplet*

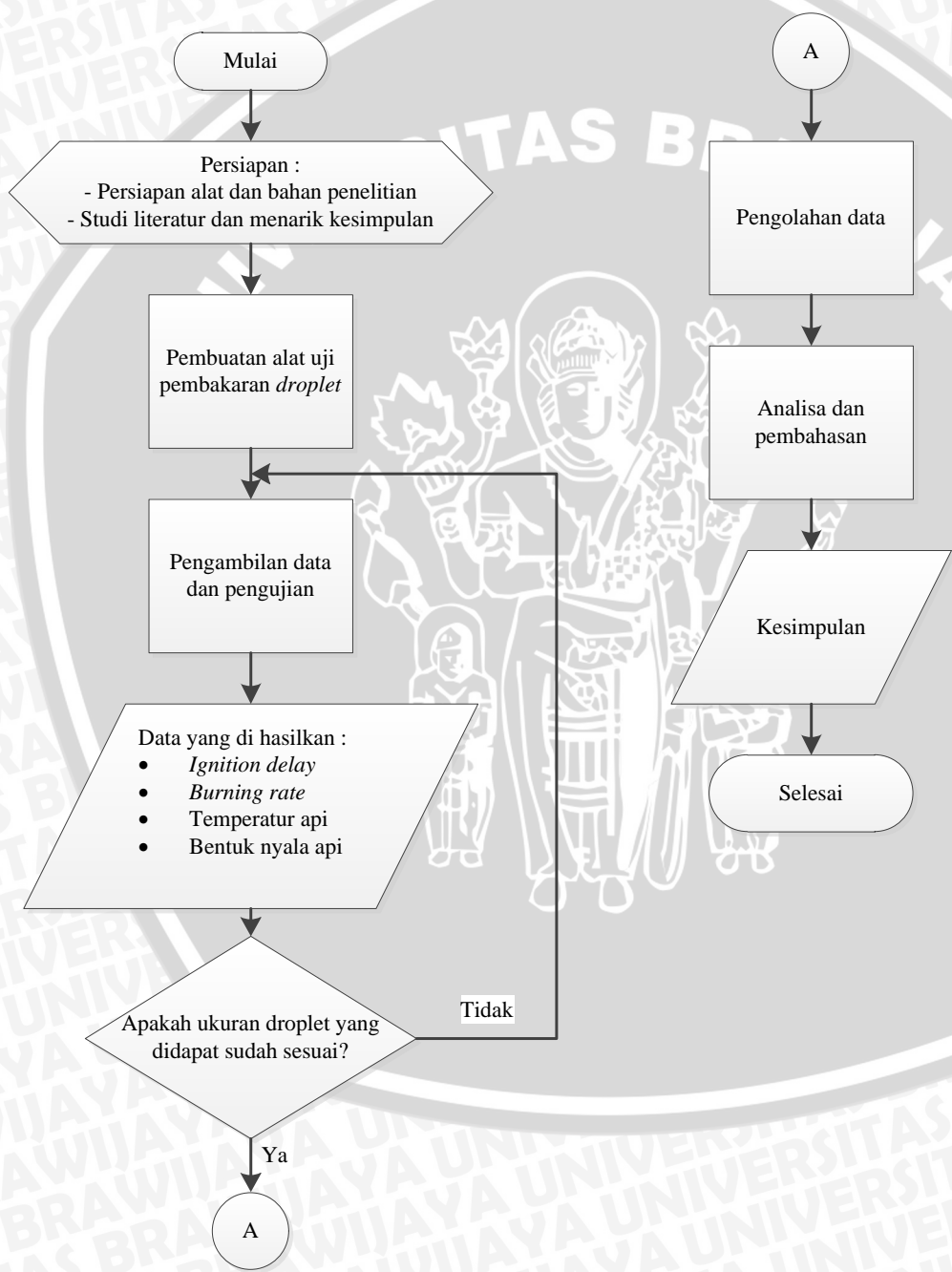
1. Alkohol (metanol, etanol, propanol, atau butanol) dicampur dengan biodiesel minyak jarak.
2. Pastikan campuran alkohol dengan biodiesel minyak jarak sudah tercampur dengan merata lalu masukkan kedalam alat pembentuk *droplet*.
3. Atur seberapa banyak bahan bakar yang keluar dengan menekan bagian kepala pada alat pembentuk *droplet*.
4. Lakukan langkah 1-3 untuk pembuatan *droplet* dengan variasi lain.

b. Prosedur pengambilan data

1. Atur dan rangkai peralatan pengujian sesuai dengan skema penelitian.
2. Posisikan kamera pada bagian depan tempat pembakaran *droplet* dan posisikan kamera sehingga mendapat pencahayaan yang cukup agar hasil gambar jelas.
3. Pasang *thermocouple* pada *data logger*, setelah itu sambungkan *data logger* dengan laptop.
4. Bentuk *droplet* pada *thermocouple*.
5. Fotolah *droplet* sesaat sebelum dibakar.
6. Jalankan aplikasi *data logger* pada laptop.
7. Klik tombol start pada program WaveScan 2.0 dan tekan tombol rekam pada kamera bersamaan dengan nyala *heater*.
8. Matikan *heater* dan hentikan proses rekam pada kamera saat setelah api menyala.
9. Klik stop pada program WaveScan 2.0, lalu simpan data.
10. Data yang terekam pada laptop dilakukan proses pengolahan data menjadi bentuk tabel dan grafik.

11. Gambar yang terekan 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 3.4 Diagram alir penelitian