

BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian eksperimental (*experimental research*). Metode ini dilakukan dengan melihat obyek yang diteliti secara langsung. Data yang diperoleh nantinya diolah dan dihubungkan dengan hipotesa.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2016 hingga selesai, bertempat di Laboratorium Motor Bakar Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian kali ini menggunakan tiga macam variabel, yaitu :

a. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang besarnya telah ditentukan dan tidak dipengaruhi variabel lain. Dalam penelitian kali ini, variabel bebasnya adalah variasi konsentrasi campuran minyak cengkeh pada biodiesel minyak jarak yaitu 1%, 2%, 3% dan 4%.

b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya bergantung dari variabel bebas dan hasilnya dapat diketahui setelah penelitian dilakukan. Dalam penelitian kali ini variabel terikatnya adalah temperatur pembakaran, *ignition delay*, *burning rate*, dan visualisasi nyala api yang meliputi tinggi dan lebar api pada proses pembakaran *droplet* campuran minyak cengkeh pada biodiesel minyak jarak.

c. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya telah ditentukan sebelum penelitian berlangsung dan bersifat konstan. Dalam penelitian ini variabel terkontrolnya adalah:

Volume *droplet* : 1,25 μ l

3.3 Alat-alat Penelitian

Peralatan-peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. *Microliter syringes*

Microliter syringes adalah alat pembentuk *droplet* digunakan untuk membentuk *droplet* campuran minyak cengkeh dengan biodiesel minyak jarak yang nantinya diletakkan pada ujung *thermocouple*.



Gambar 3.1 *Microliter syringes*

- Spesifikasi :
- Merk : PPLS
 - Volume tabung : 10 μ l
 - Negara pembuat : Jepang

2. *Thermocouple*

Merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur perubahan temperatur campuran biodiesel minyak jarak dengan minyak cengkeh serta api yang terjadi saat pengujian.

- Spesifikasi :
- Tipe : K
 - Rentang suhu yang mampu diukur : 0°C – 1370°C
 - Diameter kawat *thermocouple* : 0,2 mm

3. Transformator

Berfungsi untuk mengatur tegangan (voltase) elemen pemanas

Spesifikasi :	- Merk	: ERA CT
	- Tegangan masuk	: 220 V
	- Tegangan keluar	: 18 V
	- Arus	: 5 A

4. Elemen pemanas (*heater*)

Alat ini berfungsi sebagai pemicu energi aktivasi dengan cara memanaskan *droplet* sampai terbakar yang ditandai dengan timbulnya api.

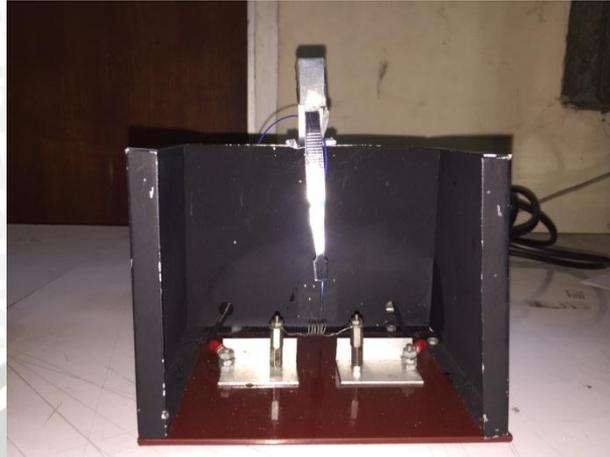
5. *Data Logger*

Data logger yang dapat dilihat pada gambar 3.2 digunakan untuk mengubah data *analog* dari *thermocouple* menjadi data *digital* agar dapat dibaca melalui laptop/komputer.



Gambar 3.2 *Data Logger*

Spesifikasi :	- Merk	: Advantech
	- Tipe	: USB-4718
	- Aplikasi	: WaveScan 2.0

6. Ruang uji bakar *droplet*Gambar 3.3 Ruang uji bakar *droplet*

Ruang uji bakar *droplet* yang digunakan merupakan ruang uji bakar yang terdiri dari *heater*, pinset dan kawat *thermocouple*. Kawat *thermocouple* dijepit oleh pinset dan diletakkan diatas *heater*.

7. Komputer

Komputer digunakan untuk membaca data logger.

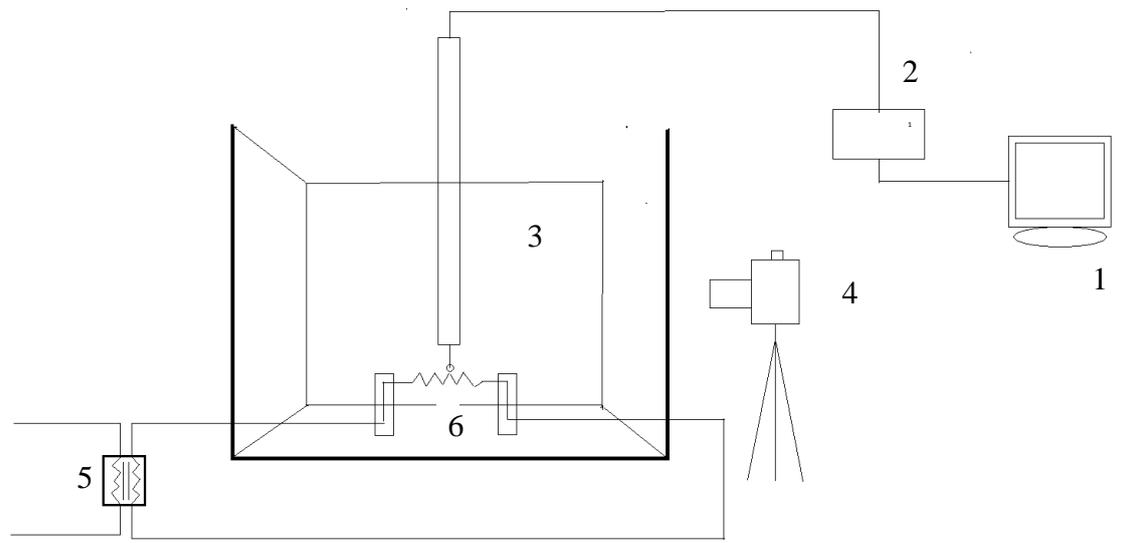
Spesifikasi :	- Merk	: IBM
	- OS	: Windows XP Profesional
	- Aplikasi	: WaveScan 2.0

8. Kamera

Digunakan untuk merekam proses terjadinya nyala api selama proses pembakaran di dalam ruang uji bakar.

Spesifikasi :	- Merk	: CANON EOS 605
	- Resolusi perekam video	: 1280×720 piksel, 60 fps
	- Resolusi gambar	: 5184×3456 piksel

3.4 Skema Instalasi Penelitian



Gambar 3.4 Skema instalasi penelitian

Keterangan :

1. Komputer
2. Data logger
3. Ruang uji bakar
4. Kamera
5. Transformator
6. Heater
7. Pinset
8. Thermocouple
9. Droplet

3.5 Prosedur Pengambilan Data Penelitian

Berikut prosedur pengambilan data :

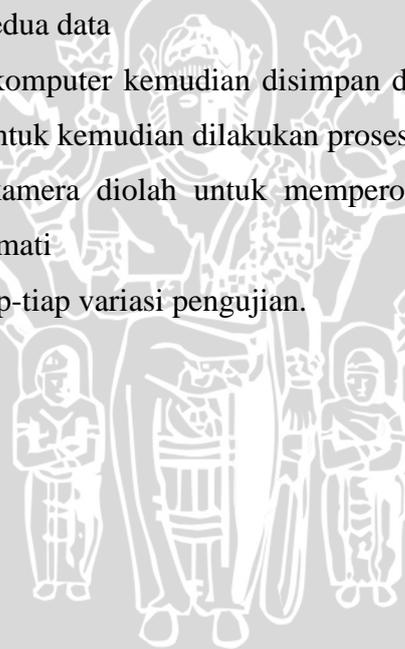
Prosedur pembuatan droplet campuran minyak cengkeh dengan biodiesel minyak jarak dengan kandungan minyak jarak 1%, 2%, 3% dan 4%.

1. Biodiesel minyak jarak dicampur dengan minyak cengkeh dengan persentase minyak cengkeh 1%, 2%, 3% dan 4%.
2. Campuran biodiesel minyak jarak dengan minyak cengkeh dimasukkan kedalam *micrometer syringes*.
3. Kelurakan biodiesel minyak jarak dengan campuran minyak cengkeh dengan sebesar 1,25 μl .

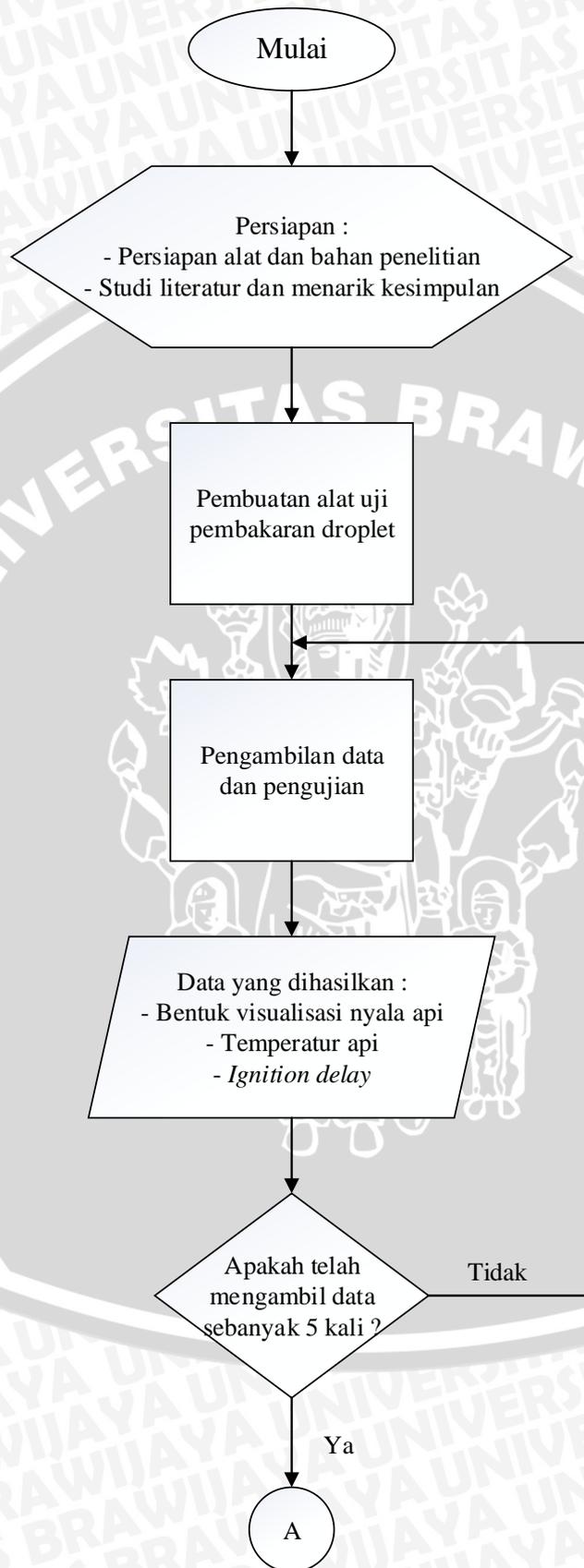
4. Atur sehingga membentuk droplet pada ujung jarum suntik.

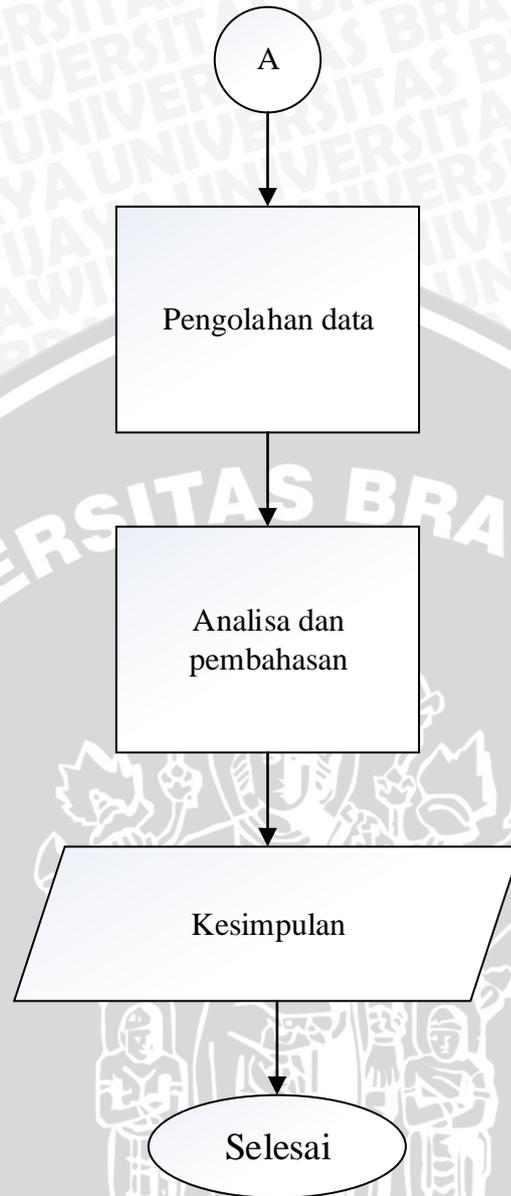
Prosedur pengambilan data.

1. Atur dan pasang semua peralatan penelitian sesuai dengan skema penelitian.
2. Pasang kamera di depan ruang bakar untuk melihat droplet dengan jarak, zoom, dan fokus hingga gambar ujung thermocouple jelas tergambar pada layar kamera.
3. Pasang data logger pada thermocouple dan komputer
4. Bentuk droplet pada ujung thermocouple.
5. Ambil gambar droplet sebelum dibakar
6. Secara bersamaan klik tombol start pada program WaveScan 2.0, tekan tombol rekam pada kamera dan nyalakan heater
7. Matikan heater sesaat setelah api menyala
8. Hetikan proses rekaman dan pembacaan data logger di program WaveScan 2.0 pada detik ke 10 dan simpan kedua data
9. Data yang terbaca pada komputer kemudian disimpan dalam bentuk tabel dengan format Microsoft Excel untuk kemudian dilakukan proses pengolahan data.
10. Gambar yang terekam kamera diolah untuk memperoleh gambar setiap proses penyalaan api hingga api mati
11. Ulangi prosedur untuk tiap-tiap variasi pengujian.



3.6 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.5 Diagram alir penelitian

