

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*). Pada metode ini pengujian suatu perlakuan atau desain baru dilakukan dengan membandingkan satu atau lebih kelompok pengujian dengan perlakuan dan tanpa perlakuan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2016 hingga selesai, bertempat di Laboratorium CNC/NC Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian kali ini menggunakan tiga macam variabel antara lain,

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya sudah ditentukan dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Pada penelitian ini, variabel bebasnya meliputi variasi konsentrasi campuran rhodium pada minyak biji bunga matahari 0.01 ml dan 0.02 ml dan minyak biji bunga matahari tanpa rhodium

2. Variabel terikat

Variabel terikat yaitu suatu variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan hasilnya diketahui setelah dilakukannya penelitian. Dalam penelitian ini variabel terikatnya meliputi *ignition delay*, temperatur pembakaran, *burning rate* dan visualisasi nyala api yang meliputi tinggi dan lebar api pada proses pembakaran *droplet*.

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol merupakan variabel yang besarnya sudah ditentukan sebelum penelitian berlangsung dan bersifat konstan. Adapun yang termasuk dalam penelitian ini variabel terkontrolnya adalah:

- Suhu ruang uji bakar sebesar : 25°C - 30°C
- Daya heater : 30 Watt
- Diameter *droplet* : 0.75 – 0.95 mm
- Besar Arus dan tegangan yang digunakan pada elemen pemanasan adalah 5A dan 6V

3.4 Alat-alat Penelitian

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

1. Botol Elemeyer

Spesifikasi: ukuran 100 ml

Alat ini digunakan untuk tempat dan mencampur minyak biji bunga matahari dengan katalis Rhodium

2. Rhodium

Katalis yang digunakan yaitu Rhodium Umicore yang sudah diberikan pelarut dengan spesifikasi:

Content: 2g Rh/100ml

CH/B.: 150901.002 Min.: 09/2017

D-PSNR. 574121400111

Buatan: Jerman

3. Alat pembentuk *droplet*

Alat pembentuk *droplet* pada gambar di bawah digunakan untuk membentuk *droplet* campuran minyak biji bunga matahari dan Rhodium.



Gambar 3.1 Alat Pembentuk *Droplet*

Alat ini terdiri dari:

- Alat pengatur volume *droplet*

Spesifikasi : - Merk : Novo Pen 3

- Buatan : China

- Suntikan penampung hasil campuran minyak biji bunga matahari dan Rhodium

Spesifikasi : - Merk : Terumo

- Diameter jarum : 0,4 mm

- Volume tabung : 1 ml

- Buatan : Philipina

4. Thermocouple

Berfungsi untuk mengukur perubahan suhu campuran minyak biji bunga matahari dengan rodium serta tempat nyalanya api yang terjadi saat pengujian berlangsung.

Spesifikasi : - Tipe : K
 - Rentang suhu : 0°C – 1370°C

5. Sumber tegangan

Sumber tegangan yang digunakan AC 220V

6. Transformator

Bertujuan mengatur tegangan (voltase) elemen pemanas pada alat.

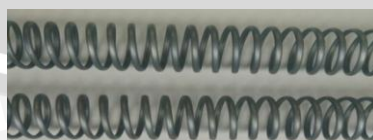


Gambar 3.2 Transformator

Spesifikasi : - Merk : ERA
 - Tegangan masuk : 220 V
 - Tegangan keluar : 6 V
 - Arus : 5 Ampere
 - Buatan : Indonesia

7. Elemen pemanas (*heater*)

Alat ini berfungsi sebagai sumber panas untuk memanaskan *droplet* hingga terbakar.



Gambar 3.3 Elemen Pemanas (*heater*)

Spesifikasi : - bahan kawat nikrom
 - diameter 0.7mm, panjang 3 cm

8. Data Logger

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



Gambar 3.4 Data Logger

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

9. Laptop

Dalam penyimpanan dan mengolah data *digital* yang didapatkan dari *data logger*, digunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Spesifikasi :
- Merk : Dell Inspiron 14-3421
 - Operating system : Windows 7 Ultimate
 - Processor : Intel Core i3
 - Kapasitas RAM/HDD : 2GB (1x 2GB) DDR3 PC-12800

10. Kamera

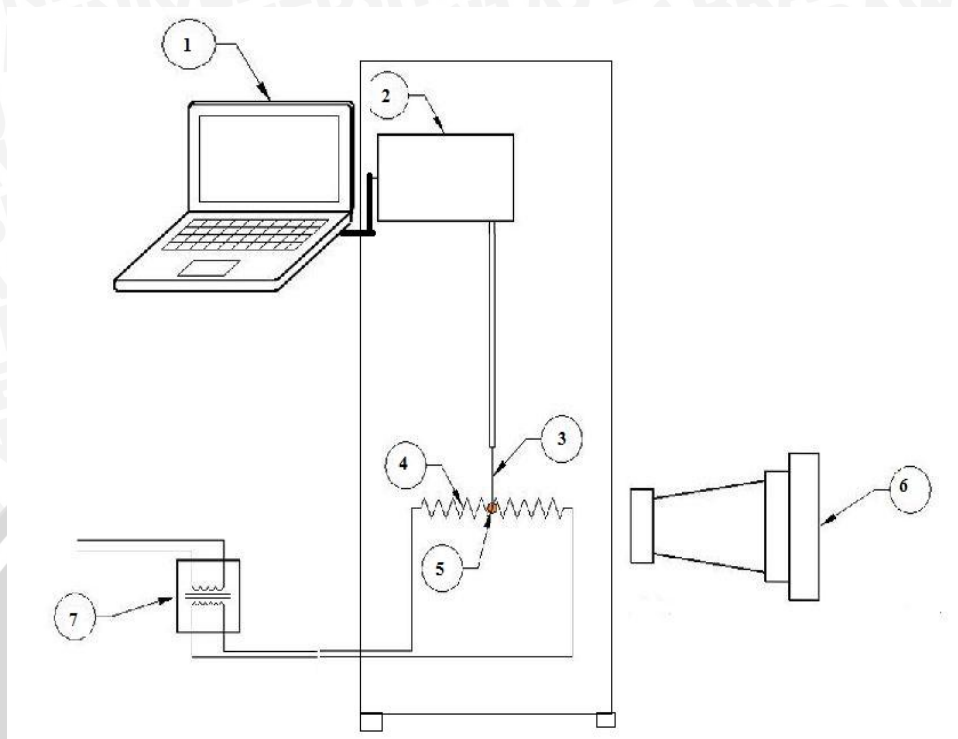
Digunakan untuk proses perekaman saat terjadinya nyala api selama proses pembakaran di dalam ruang uji bakar.



Gambar 3.5 Kamera

- Spesifikasi :
- Merk : Casio Ex-Zr850
 - Resolusi perekam video : 640x480(120fps)
 - Resolusi gambar : 16.1 Megapixels

3.5 Skema Instalasi Penelitian



Gambar 3.6 Skema Instalasi Penelitian

Keterangan:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Laptop | 5. <i>Droplet</i> |
| 2. <i>Data logger</i> | 6. Kamera |
| 3. <i>Thermocouple</i> | 7. <i>Transformator</i> |
| 4. <i>Heater</i> | |

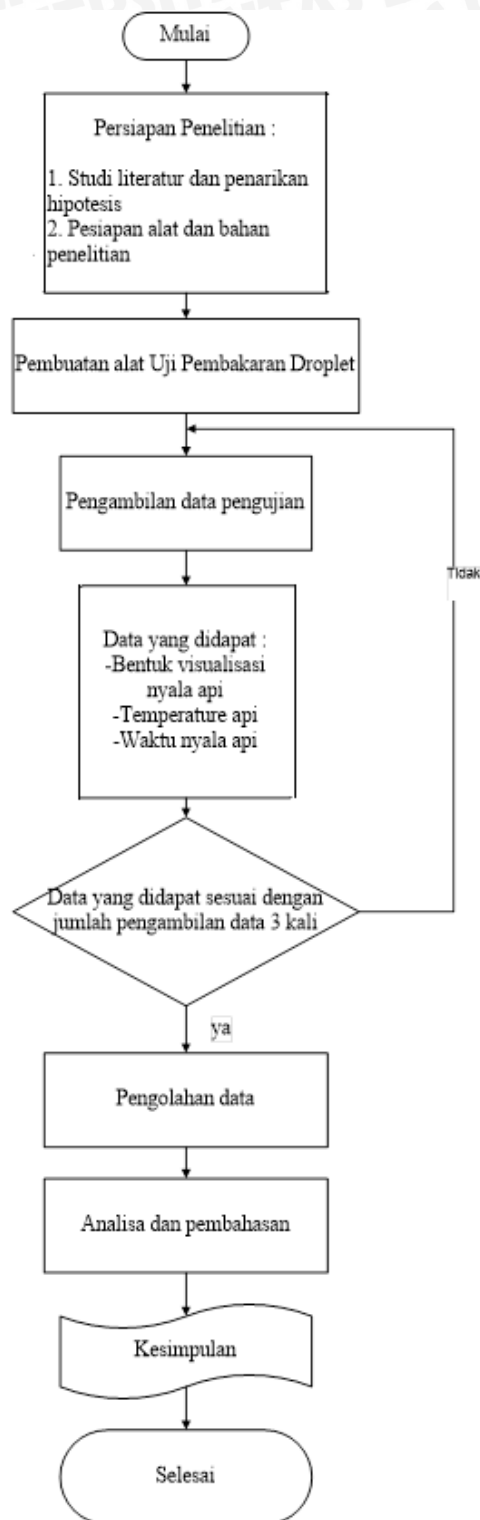
3.6 Prosedur Pengambilan Data Penelitian

Adapun Prosedur pengambilan data adalah sebagai berikut:

- Proses pembentukan *droplet* campuran minyak biji bunga matahari dengan Rhodium.
 - Minyak biji bunga matahari dicampur secara mekanik pada botol elemeyer dengan kadar rodium 0.01 dan 0.02 ml.
 - Masukkan campuran minyak biji bunga matahari dengan Rhodium ke dalam tabung suntik alat pembentuk *droplet*
 - Mengatur *droplet* yang dikeluarkan dengan memutar bagian kepala alat pembentuk *droplet* sebanyak satu skala pada alat pembuat *droplet*.

- Prosedur pengambilan data
 1. Atur dan pasangkan semua peralatan penelitian sesuai dengan skema penelitian
 2. Pasang kamera untuk melihat *droplet* dengan jarak, zoom, dan fokus hingga gambar ujung *thermocouple* jelas tergambar pada layar kamera.
 3. Pasang *data logger* pada *thermocouple* dan laptop
 4. Nyalakan komputer, kemudian mulai jalankan aplikasi untuk membaca data dari *thermocouple* dan *data logger*.
 5. Bentuk *droplet* pada ujung *thermocouple*. Kemudian tutup lubang alat pembuat *droplet*
 6. Ambil gambar *droplet* sebelum dibakar
 7. Klik tombol *start* pada program WaveScan 2.0
 8. Tekan tombol rekam pada kamera bersamaan dengan menyalakan *heater*
 9. Matikan *heater* sesaat setelah api menyala dan hentikan proses merekam sesaat setelah api mati
 10. Klik *stop* pada program WaveScan 2.0 lalu pilih *Save as*.
 11. Data yang terbaca pada komputer kemudian disimpan dalam bentuk tabel maupun grafik untuk kemudian dilakukan proses pengolahan data.
 12. Gambar yang terekam kamera diolah untuk memperoleh gambar setiap proses penyalan api hingga api mati
 13. Ulangi prosedur untuk tiap-tiap variasi pengujian.

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.7 Diagram Alir Penelitian