

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimental sungguhan (*true experimental research*). Metode penelitian ini digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau desain baru terhadap suatu proses atau peristiwa. Pada pengujian ini kita ingin mengetahui pengaruh *air fuel ratio* terhadap efisiensi sistem pemanasan menggunakan kompor gas bara api (porous radiant burner).

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga macam yaitu:

1. Variabel bebas (*independent variabel*)

Variabel bebas adalah variabel yang bebas ditentukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian. Dalam hal ini variabel bebas yang digunakan adalah:

- Massa Alir Udara yang dikontrol menggunakan *flowmeter*, dengan variasi yang digunakan yaitu 10 ; 15 ; 20 ; 25 ; 30 ; dan 35 L/menit

2. Variabel terikat (*dependent variabel*)

Variabel terikat adalah variabel hasil yang besarnya tidak dapat ditentukan oleh peneliti, nilai dari variabel ini tergantung pada nilai variabel bebasnya. Variabel terikat yang diamati dalam penelitian ini adalah :

- Energi yang diserap oleh air
- Energi panas hasil pembakaran
- Energi yang hilang
- Efisiensi

3. Variabel terkontrol (*controlled variable*)

Variabel terkontrol adalah variabel yang ditentukan oleh peneliti, dan nilainya dikondisikan konstan. Variabel yang dikontrol dalam penelitian ini adalah:

- Massa Alir Bahan Bakar yang dikontrol menggunakan *flowmeter*, dengan variasi yang digunakan yaitu 1,0 L/menit
- Banyaknya air yang dipanaskan sebanyak 1,5 liter

- Bahan bakar yang digunakan LPG dengan 50% propana dan 50% butana.
- Waktu pengujian untuk satu variasi adalah sampai air mulai mendidih yaitu suhu 92°C

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini digunakan alat – alat berikut :

1. Kompor Gas

Digunakan sebagai tempat terjadinya proses pembakaran berlangsung.



Gambar 3.1 Kompor gas
Sumber: Arsip pribadi

Spesifikasi kompor gas:

Dimensi: panjang 670mm, lebar 370mm dan tinggi 110mm

Sistem Penyalaan : *Mechanic*

Jumlah Tungku : 2 tungku

Burner: *Porous Radiant Burner*

2. Tabung Gas

Tabung ini digunakan sebagai sarana untuk menyimpan bahan bakar gas. Dalam penelitian ini, digunakan tabung LPG 3kg.



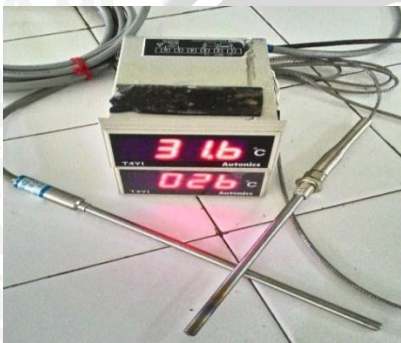
Gambar 3.2 Tabung gas
Sumber: Arsip pribadi

Spesifikasi tabung gas :

- Nama : *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*
- Isi : *Propane 50% dan butane 50%*
- Kapasitas : 3 kg (7,3 liter)
- Tekanan : 18,6 kg/cm²

3. *Thermocouple Set*

Alat ini digunakan untuk mengukur perubahan temperatur yang terjadi pada ruang bakar dan air .



Gambar 3.3 *Thermocouple set*
Sumber: Arsip pribadi

Spesifikasi *Thermocouple Set* :

- *Temperature* : -50.0°C ~ 1300 °C & -58 °F ~ 2000 °F
- *Accuracy* : ±0.5% ±1 °C & ±0.5% ±2 °F

4. *Data Acquisition*

Alat ini digunakan untuk menampilkan record data yang terjadi saat proses pembakaran.



Gambar 3.4 *Data acquisition*
Sumber: Arsip pribadi

24

5. Panci

Alat ini digunakan sebagai wadah air yang akan dipanaskan sampai selang waktu yang telah ditentukan.



Gambar 3.5 Panci
Sumber: Arsip pribadi

Spesifikasi panci:

- Kapasitas : 2,5 Liter
- Material : Alumunium

6. Regulator

Alat ini digunakan untuk menghubungkan antara selang dengan tabung gas.



Gambar 3.6 Regulator
Sumber: Arsip pribadi

7. Selang gas

Dalam hal ini selang digunakan sebagai lintasan bahan bakar dari tabung gas menuju kompor gas.



Gambar 3.7 Selang gas
Sumber: Arsip pribadi

8. *Flowmeter* bahan bakar

Flowmeter merupakan instrumen untuk mengatur aliran bahan bakar dari suatu LPG.



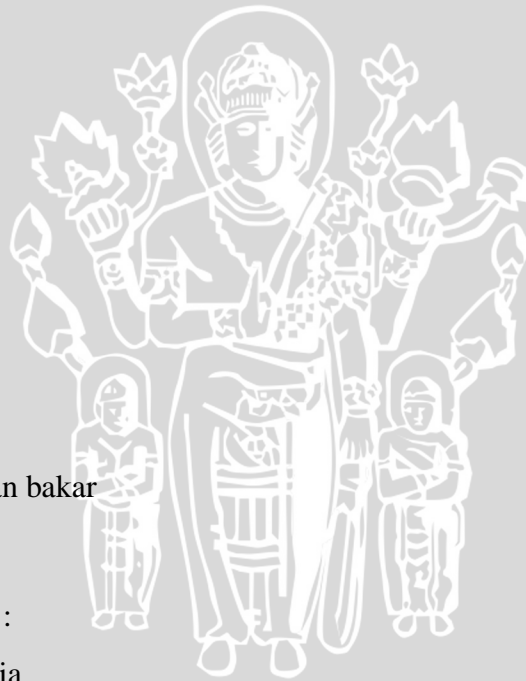
Gambar 3.8 *Flowmeter* bahan bakar
Sumber: Arsip pribadi

Spesifikasi *Flowmeter* :

- Merk : Zya
- Satuan : l/min in 1atm

9. *Flowmeter* Udara

Flowmeter merupakan instrumen untuk mengatur aliran udara dari kompresor.





Gambar 3.9 Flowmeter udara
Sumber: Arsip pribadi

Spesifikasi *Flowmeter* :

- Merk : Wiebrock
- Satuan : l/min in 1atm

10. Gelas ukur

Alat ini digunakan untuk mengukur jumlah air yang akan di gunakan sebagai objek yang dipanaskan.

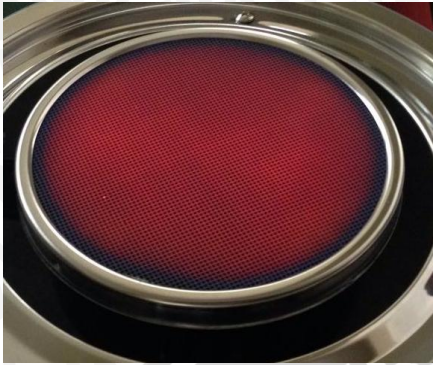


Gambar 3.10 Gelas ukur
Sumber: Arsip pribadi

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah :

1. *Porous radiant burner*



Gambar 3.11 Porous radiant burner

Sumber: Arsip pribadi

Porous radiant burner adalah *burner* berpori yang akan mengubah pembakaran gas menjadi radiasi panas Inframerah. Terdapat modifikasi bentuk alat pembakar (*burner*) yang menyebabkan gas dapat bercampur dengan udara terlebih dahulu sebelum terjadi pembakaran, dengan demikian pembakaran yang terjadi akan lebih sempurna.

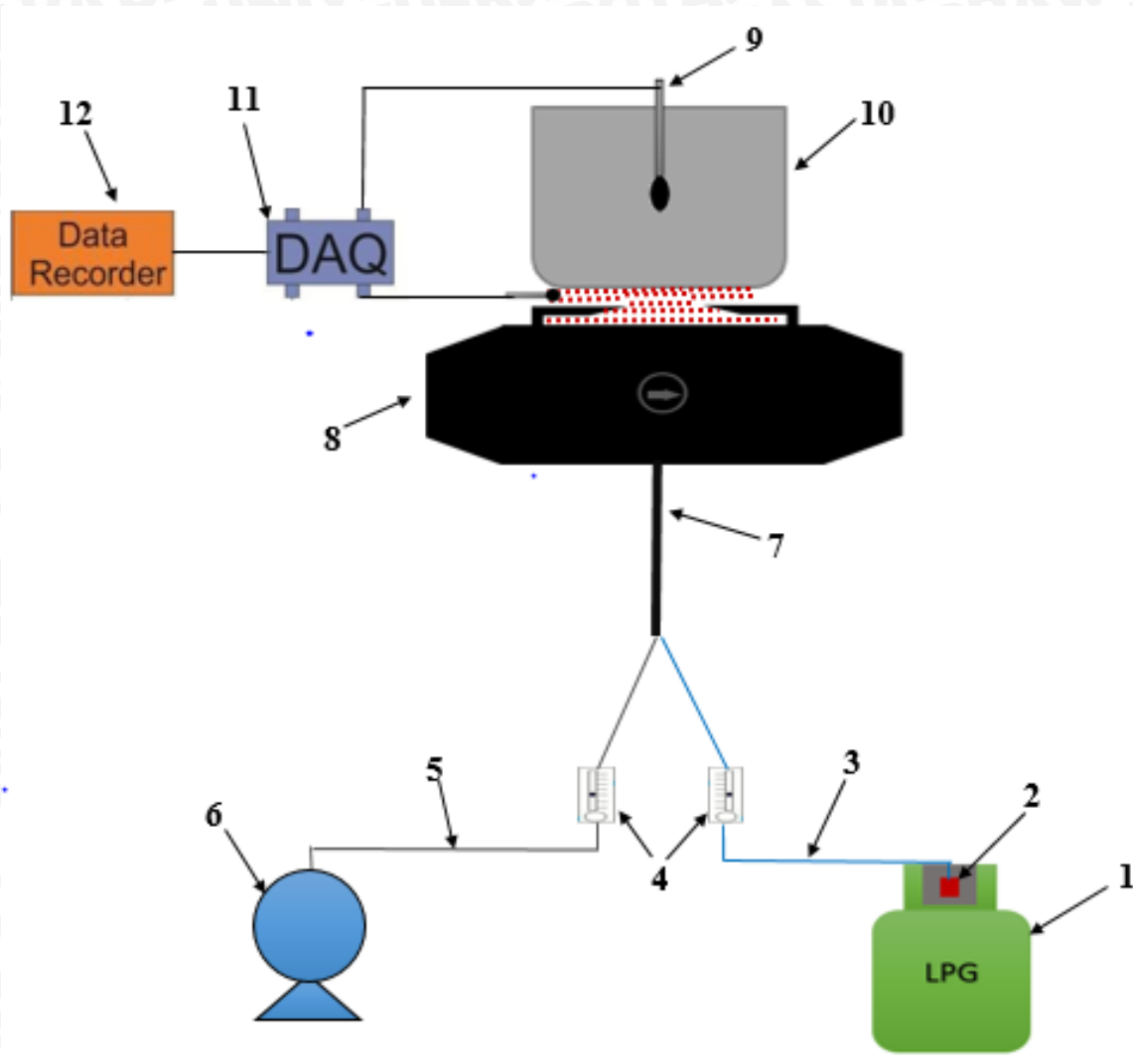
2. Air

Air digunakan sebagai objek yang akan dipanaskan sampai dengan waktu tertentu.

3.4 Tempat Penelitian

Penelitian tentang pengaruh *air fuel ratio* terhadap efisiensi sistem pemanasan menggunakan kompor gas bara api (*porous radiant burner*) ini dilakukan di Laboratorium Pengecoran Logam, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.

3.5 Instalasi Penelitian



Gambar 3.12 Instalasi alat penelitian

Sumber: Arsip pribadi

Keterangan:

- | | | |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|
| 1. Bahan Bakar | 5. Selang Udara | 9. K type Thermocouple |
| 2. Regulator | 6. Kompresor ompor | 10. Panci |
| 3. Selang Bahan Bakar | 7. Mixing Tube | 11. Data Acquisition set |
| 4. Flowmeter | 8. Kompur Bara Api | 12. Data Recorder |

3.6 Prosedur Penelitian

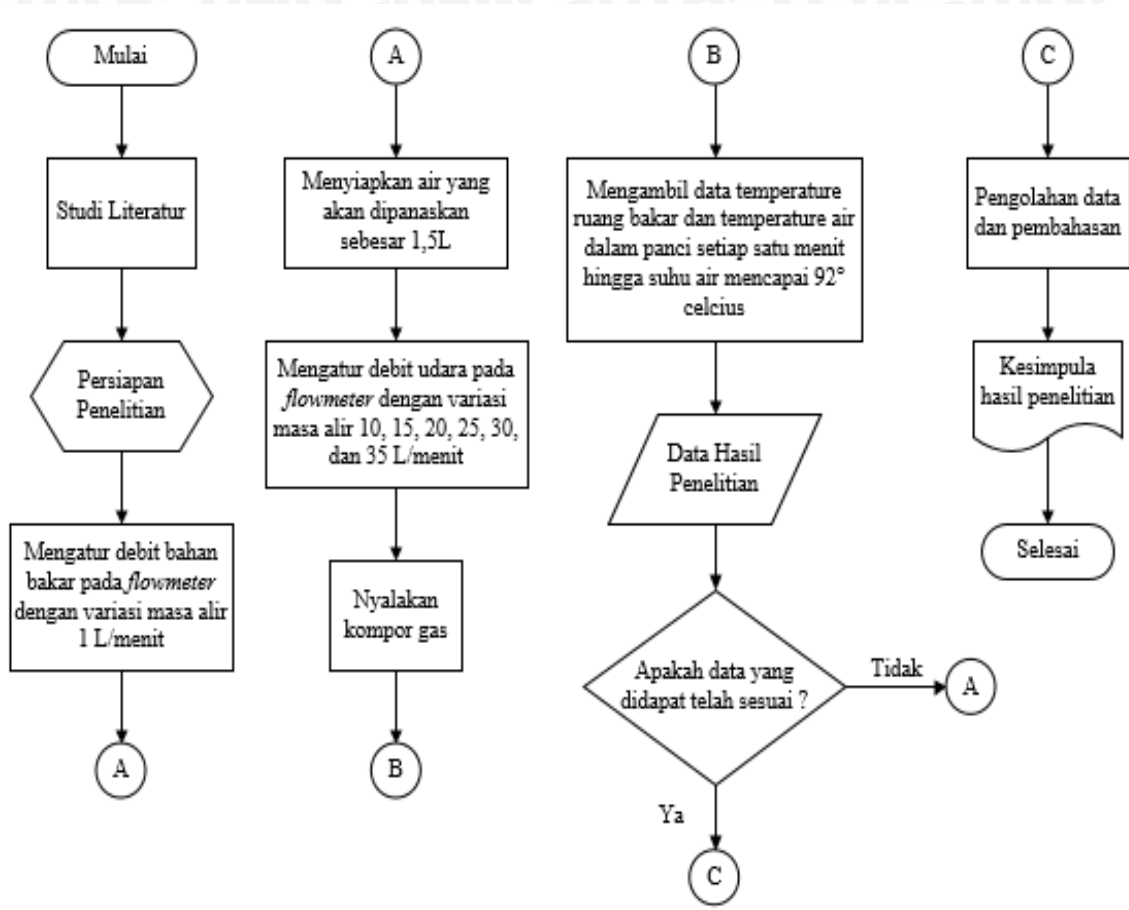
3.6.1 Persiapan

1. Menyiapkan kompor bara api, air, serta peralatan penelitian yang lain.
2. Mengecek peralatan penelitian untuk memastikan tidak ada alat yang kurang dan tidak terjadi kesalahan nantinya.
3. Melakukan kalibrasi pada semua alat ukur yang digunakan.

3.6.2 Pelaksanaan

1. Menyiapkan air sebanyak 1,5L yang akan dipanaskan pada panci.
2. Menyiapkan instalasi percobaan.
3. Mengatur debit bahan bakar sebesar 1 L/menit pada flowmeter bahan bakar.
4. Mengatur debit udara sebesar 10 L/menit pada flowmeter udara.
5. Menyalakan kompor gas.
6. Mengambil data temperature ruang bakar dan temperature air dalam panci setiap satu menit hingga suhu air mencapai 92° celcius.
7. Ulangi pengambilan data (langkah 6) dengan mengatur ulang debit udara (langkah 4) sesuai variasi yang telah ditentukan (15 ; 20 ; 25 ; 30 dan 35 L/menit) dengan debit bahan bakar yang tetap.
8. Setelah didapatkan data yang diinginkan dari semua variasi, data diolah serta dianalisa mengenai pengaruh masa alir bahan bakar dan jarak antara selubung dan panci terhadap efisiensi system pemanasan.
9. Menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah diolah.
10. Percobaan selesai.

3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.13 Diagram alir penelitian

Sumber: Arsip pribadi

