

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental sungguhan (*true experimental research*). Penelitian ini membandingkan pengaruh penggunaan *grid* dengan variasi ketebalan terhadap efisiensi sistem pemanasan menggunakan kompor gas.

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:

Jenis *burner* : - *Perforated Burner* bahan Alumunium.

- *Perforated Burner* dengan *grid* ketebalan 1mm, 3mm,5mm.

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

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

1. Massa alir gas yang digunakan untuk proses pembakaran $2,625 \times 10^{-5}$ kg/s
2. Banyaknya air yang dipanaskan sebanyak 1,5 liter
3. LPG 3kg dengan komposisi *propane* 50% + *butane* 50%
4. Menggunakan 1 unit kompor gas, Quantum QGC – 101 RB
5. Menggunakan selubung yang terbuat dari material keramik
6. 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

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Alat Penunjang :

1. Kompor Gas

Digunakan sebagai wadah utama dalam proses pembakaran berlangsung, yaitu juga sebagai tempat meletakkan panci.

2. Tabung Gas

Tabung digunakan untuk menyimpan bahan bakar gas dan menyalurkannya ke kompor gas. Tabung yang digunakan pada penelitian ini adalah tabung LPG 3kg.

3. Panci

Alat ini digunakan sebagai tempat untuk meletakkan volume air yang akan dipanaskan.

4. Selang gas

Selang digunakan sebagai jalur untuk mentransfer bahan bakar dari tabung gas menuju kompor gas.

5. Kamera

Alat ini digunakan untuk mendokumentasikan proses-proses yang dilakukan pada saat penelitian.

Alat ukur yang digunakan :

1. Regulator

Alat ini digunakan untuk mengatur massa alir yang dikeluarkan dari tabung gas dan mengalirkan melalui selang menuju *flowmeter*.



Gambar 3.1 Regulator
Sumber: Arsip pribadi

2. *Thermocouple*

Alat ini digunakan untuk mengukur temperatur pada ruang bakar.



Gambar 3.2 *Thermocouple*
Sumber: Arsip pribadi

3. *Thermometer*

Alat ini digunakan untuk mengukur temperatur yang diserap oleh air.



Gambar 3.3 *Thermometer*
Sumber: Arsip pribadi

4. *Flowmeter*

Flowmeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur massa alir dari suatu fluida.



Gambar 3.4 *Flowmeter*
Sumber: Arsip pribadi

5. Gelas ukur

Alat ini digunakan untuk mengukur volume air yang akan digunakan.



Gambar 3.5 Gelas Ukur

Sumber: Arsip pribadi

6. *Thermogun*

Alat ini berfungsi untuk mengukur temperature yang teradiasikan terhadap selubung keramik.



Gambar 3.6 *Thermogun*

Sumber: Arsip pribadi

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Perforate burner* yang terbuat dari aluminium.



Gambar 3.7 *Perforate burner material aluminium*
Sumber: Arsip pribadi

2. *Grid.*

Grid adalah suatu material yang digunakan untuk menyimpan panas yang keluar dari *perforated burner* dan menturbolensikan aliran panas agar memperluas bidang kontak udara dan bahan bakar sehingga pemanasan lebih baik, serta meminimalisirkan panas yang terbuang ke lingkungan dan teradiasikan oleh selubung. Material *grid* yang digunakan adalah *stainless steel*.

A. *Grid* ketebalan 1mm



Gambar 3.8 *Grid* ketebalan 1mm
Sumber: Arsip pribadi

B. *Grid* ketebalan 3mm



Gambar 3.9 *Grid* ketebalan 3mm

Sumber: Arsip pribadi

C. *Grid* ketebalan 5mm



Gambar 3.10 *Grid* ketebalan 5mm

Sumber: Arsip pribadi

3. Selubung

Selubung merupakan alat yang digunakan untuk menjaga panas agar tidak langsung terbuang ke lingkungan. Bahan dari selubung ini adalah dari keramik, karena keramik adalah material isolator yang baik.



Gambar 3.11 Selubung
Sumber: Arsip pribadi

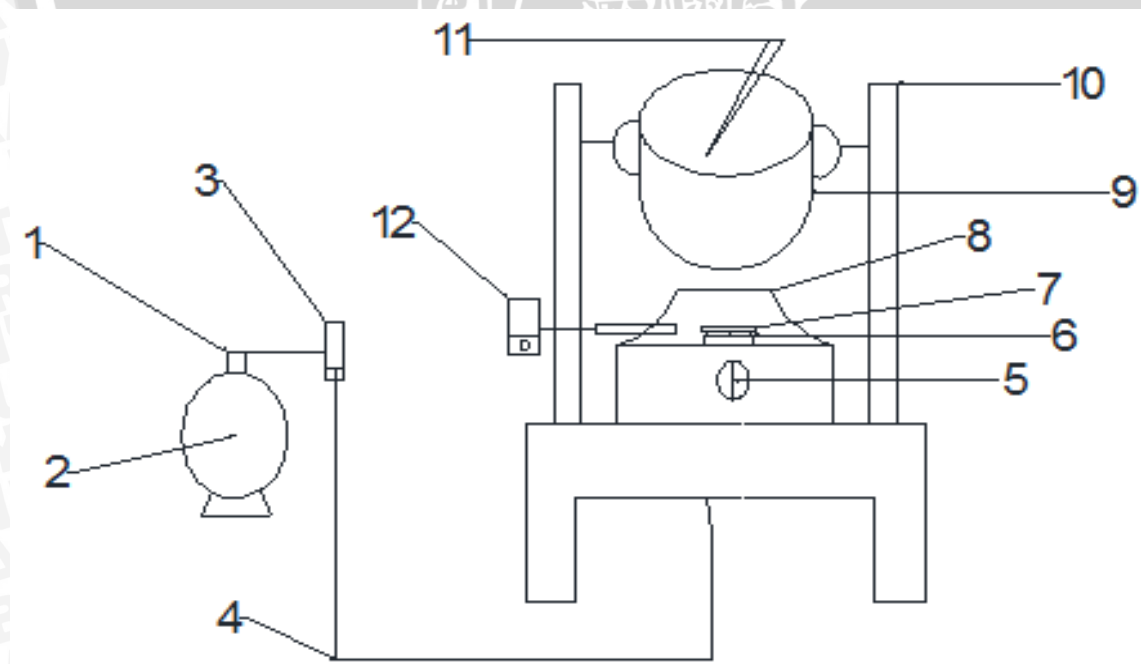
4. Air

Air digunakan sebagai objek yang akan dipanaskan sampai dengan mulai mendidih yaitu 92°C (fase awal air mendidih).

3.4 Tempat Penelitian

Penelitian tentang pengaruh variasi tebal *grid* terhadap efisiensi kompor gas ini dilakukan di Laboratorium Fenomena Dasar Mesin, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.

3.5 Instalasi Penelitian



Gambar 3.12 Instalasi alat penelitian
Sumber: Arsip pribadi

Keterangan:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Regulator | 7. <i>Grid</i> |
| 2. Tabung Gas | 8. Selubung |
| 3. <i>Flowmeter</i> | 9. Panci |
| 4. Selang Gas | 10. Penyangga |
| 5. Kompor Gas | 11. <i>Thermometer</i> |
| 6. <i>Perforated Burner</i> | 12. <i>Thermocouple</i> |

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan

1. Menyiapkan *burner* biasa, *grid* dengan variasi ketebalan 1mm, 3mm, 5mm, selubung dan air 1,5 liter.
2. Mengecek peralatan penelitian untuk memastikan tidak ada alat yang kurang dan tidak terjadi kesalahan nantinya.
3. Mengkalibrasi semua alat ukur yang akan digunakan.

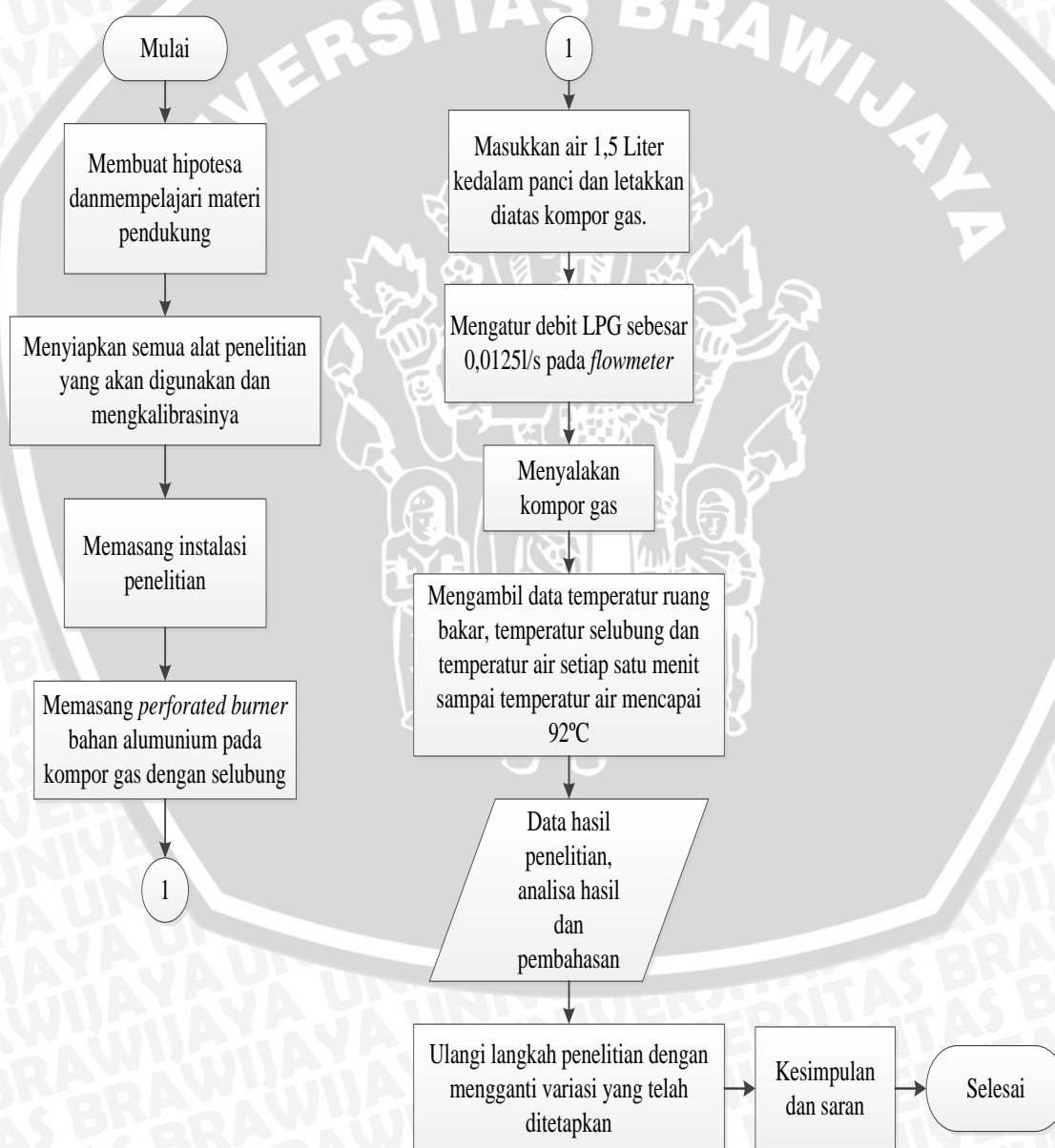
3.6.2 Pelaksanaan Percobaan

1. Ambil air sebanyak 1,5 liter dengan menggunakan gelas ukur dan masukkan air kedalam panci.
2. Merangkai alat-alat penelitian sesuai dengan instalasi penelitian.
3. Memasang *perforated burner* bahan alumunium pada kompor gas dengan selubung.
4. Meletakkan panci yang berisi air 1,5 liter di atas kompor gas.
5. Mengatur debit LPG sebesar 0,0125 l/s pada *flowmeter*.
6. Menyalakan kompor gas.
7. Mengambil data temperatur pada selubung, ruang bakar dan temperatur air dalam panci setiap satu menit sampai temperatur air mencapai 92°C
8. Ulangi langkah 1 sampai 7 dengan memasang *perforated burner* ditambahkan variasi *grid* dengan ketebalan 1mm dengan selubung pada kompor gas.
9. Ulangi langkah 1 sampai 7 dengan memasang *perforated burner* ditambahkan variasi *grid* dengan ketebalan 3mm dengan selubung pada kompor gas.
10. Ulangi langkah 1 sampai 7 dengan memasang *perforated burner* ditambahkan variasi *grid* dengan ketebalan 5mm dengan selubung pada kompor gas.

11. Setelah didapatkan data yang diinginkan dari semua variasi, data diolah serta dianalisa mengenai penggunaan *perforated burner* dengan penambahan variasi ketebalan *grid* dan selubung terhadap efisiensi sistem pemanasan menggunakan kompor gas.
12. Menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah diolah.
13. Percobaan selesai.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini mengikuti diagram alir seperti dibawah ini:



Gambar 3.18 Diagram alir penelitian
Sumber: Arsip pribadi