

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental sungguhan. Jenis penelitian ini digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau desain baru terhadap suatu peristiwa. Dengan cara ini akan dibandingkan pengaruh penambahan *toroid* berbahan tembaga pada sistem pemanasan.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga macam yaitu:

1) Variabel bebas

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

- Perforated burner* tanpa toroida
- Perforated burner* dengan diameter tebal toroida 0,5 mm
- Perforated burner* dengan diameter tebal toroida 1 mm



Gambar 3.1 (a) *Perforated burner* tanpa toroid, (b) *Perforated burner* dengan toroid tebal 0,5 mm, (c) *Perforated burner* dengan toroid tebal 1 mm

2) Variabel terikat

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

3. Efisiensi sistem pemanasan
- 3) Variabel terkontrol

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

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 3 kg 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. Jarak selubung dengan panci 4 mm

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kompor Gas

Dalam hal ini kompor gas memiliki fungsi sebagai tempat dimana terjadinya proses pembakaran berlangsung.

2. Tabung Gas

Tabung ini digunakan sebagai sarana untuk menyimpan bahan bakar gas. Tabung yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung LPG 3kg.

3. Regulator

Alat ini digunakan untuk menghubungkan antara selang dengan tabung gas.

4. Selang gas

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

5. Gelas ukur

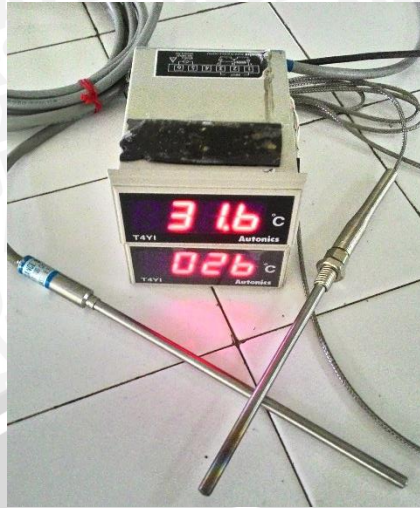
Digunakan untuk mengukur banyaknya air pada pengujian yaitu sebanyak 1,5 liter

6. Panci

Alat ini digunakan sebagai wadah air yang akan dipanaskan.

7. *Thermocouple Set*

Alat ini digunakan untuk mengukur perubahan temperatur yang terjadi saat proses pembakaran selama pemanasan air hingga mendidih. Alat ini akan dipasang di dalam ruang bakar.



Gambar 3.2 *Thermocouple set*
Sumber: Arsip pribadi

8. *Thermometer*

Alat ini memiliki fungsi untuk mengukur perubahan suhu yang terjadi pada saat proses pembakaran. Namun, alat ini akan dipasang di dalam panci yang berisi air yang dipanaskan.



Gambar 3.3 *Thermometer*
Sumber: Arsip pribadi

9. *Flowmeter*

Flowmeter merupakan instrumen untuk mengukur aliran dari suatu fluida, baik *liquid* (*liquid flowmeter*), *sludge* (*sludge flowmeter*) maupun *gas* (*gas flowmeter*). Dalam penelitian ini menggunakan *flowmeter* jenis *gas flowmeter*.



Gambar 3.4 *Flowmeter*
Sumber: Arsip pribadi

9. *Infrared Thermometer Dual Laser*

Alat ini berfungsi untuk mengukur perubahan suhu yang terjadi pada selubung keramik.



Gambar 3.5 *Infrared Thermometer Dual Laser*
Sumber: Arsip pribadi

3.3.2 **Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Air

Air digunakan sebagai objek yang akan dipanaskan sampai mendidih (diasumsikan 92 °C) dengan waktu tertentu.

2. Selubung

Selubung merupakan alat yang di desain untuk mamfokuskan panas ke penampang dasar panci dan meminimalisir radiasi ke lingkungan.



Gambar 3.6 Selubung
Sumber: Arsip Pribadi

3. *Perforated burner*

Perforated burner adalah *burner* yang memiliki celah atau lubang yang telah ditentukan sebelumnya. *Perforated burner* disini menggunakan material kuningan.



Gambar 3.7 *Perforated burner*
Sumber: Arsip Pribadi

4. Toroida

Toroida digunakan untuk penghantar panas yang diletakkan di atas *perforated burner*.

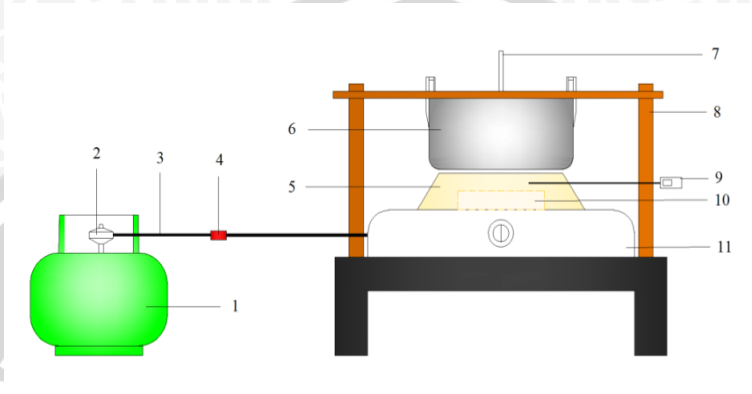


Gambar 3.8 *Toroid*
Sumber: Arsip Pribadi

3.4 Tempat Penelitian

Penelitian tentang pengaruh *toroid grid* menggunakan *perforate burner* terhadap efisiensi pada kompor gas ini dilakukan di Laboratorium Fenomena Dasar Mesin, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.

3.5 Instalasi Penelitian



Gambar 3.9 Instalasi alat penelitian

Sumber: Arsip pribadi

Keterangan:

- | | | |
|---------------|-----------------------|----------------|
| 1. Tabung Gas | 6. Panci | 11. Kompor Gas |
| 2. Regulator | 7. Thermometer | |
| 3. Selang Gas | 8. Penyangga | |
| 4. Flowmeter | 9. Thermocouple Set | |
| 5. Selubung | 10. Perforated Burner | |

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan

1. Menyiapkan *perforate burner*, *toroid grid* 0,5 mm, *toroid grid* 1 mm dan air 1,5 liter
2. Memeriksa peralatan penelitian supaya tidak ada alat yang kurang dan tidak terjadi kesalahan.
3. Mengkalibrasi semua alat ukur yang akan digunakan.

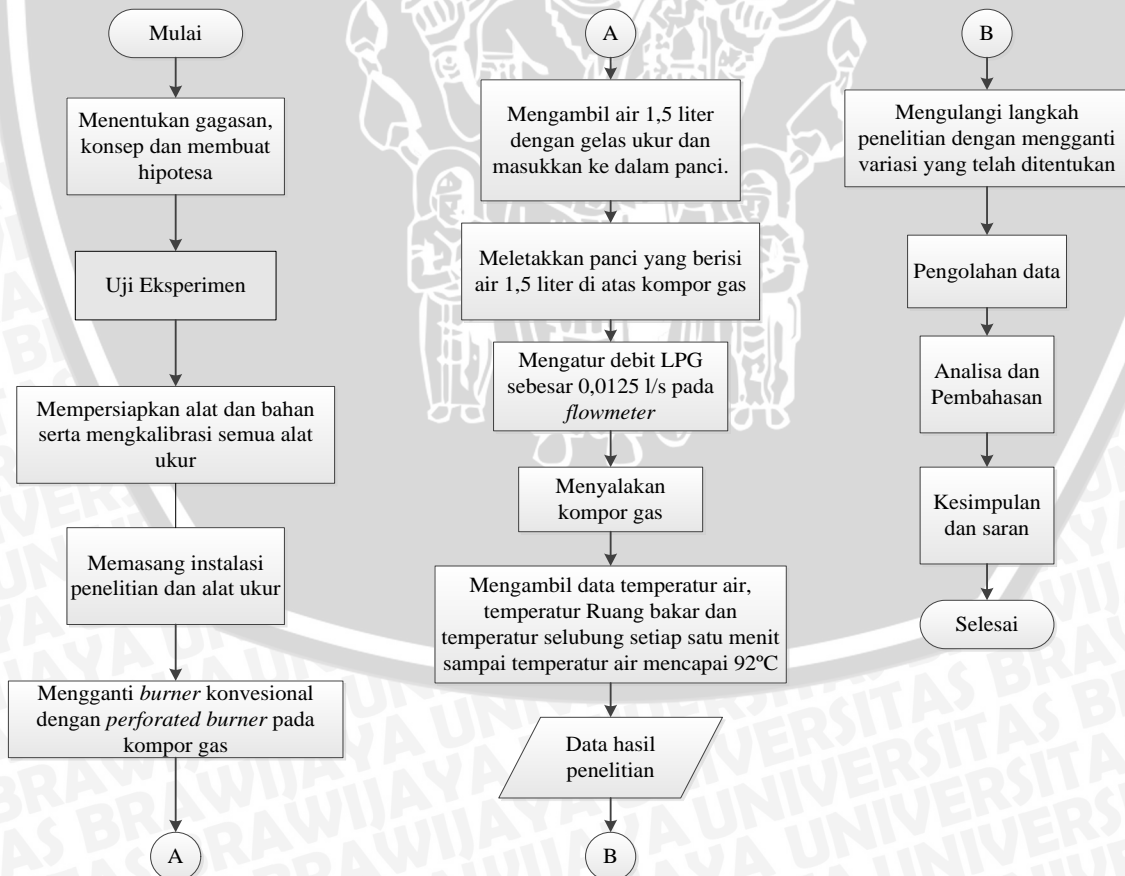
3.6.2 Pelaksanaan Percobaan

1. Mengambil air sebanyak 1,5 liter menggunakan gelas ukur dan memasukkan air ke dalam panci.

2. Merangkai semua alat dan bahan penelitian sesuai pada instalasi penelitian.
3. Mengganti *burner* biasa dengan *perforated burner* pada kompor gas.
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 air, ruang bakar dan selubung setiap satu menit hingga temperatur air mencapai 92°C
8. Mengulangi langkah 1 sampai 7 dengan mengganti variasi yang telah ditentukan.
9. Setelah didapatkan data dari semua variasi, data dianalisa mengenai pengaruh penggunaan *toroid grid* dan *perforated burner* terhadap efisiensi sistem pemanasan menggunakan kompor gas.
10. Mengambil kesimpulan dari hasil penelitian.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini mengikuti diagram alir seperti pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 Diagram alir penelitian
Sumber: Arsip pribadi