

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*). Jenis penelitian ini digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau desain baru terhadap suatu proses atau peristiwa. Dengan cara ini akan diuji pengaruh material *perforated burner* 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, material *perforated burner* yaitu aluminium, besi, kuningan dan *burner* biasa.

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:

1. Energi yang diserap oleh air
2. Energi panas hasil pembakaran
3. 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 $0,0125 \frac{l}{s}$
2. Banyaknya air yang dipanaskan sebanyak 1 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 *perforated burner* adalah sampai air mendidih

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. Bukaan dari tombol kontrol kompor yaitu buka penuh.



Gambar 3.1 Kompor gas
Sumber: Arsip pribadi

Spesifikasi kompor gas:

- Dimensi : 435 x 300 x 128 mm
- Berat Bersih : 1,8 kg
- Sistem Penyalaan : *Mechanic*
- Jumlah Tungku : 1 tungku
- *Burner* : Kuningan
- *Body* : *Deep Drawing Powder Cream*
- Kelengkapan : Tombol Kontrol Hitam

2. Panci

Alat ini digunakan sebagai wadah air yang nantinya diuji hingga temperatur yang diinginkan. Panci ini terbuat dari bahan *stainless steel*.

Keterangan:

- Diameter panci : 20 cm
- Tinggi panci : 11 cm



Gambar 3.2 Panci

Sumber: Arsip pribadi

3. Regulator

Alat ini digunakan untuk menghubungkan antara selang dengan tabung gas. Dan juga untuk mengatur massa alir dari bahan bakar yaitu sebesar $0,0125 \text{ l/s}$.



Gambar 3.3 Regulator

Sumber: Arsip pribadi

4. Selang gas

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

Keterangan:

- Panjang 64 cm
- Diameter 1,5 cm



Gambar 3.4 Selang gas
Sumber: Arsip pribadi

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

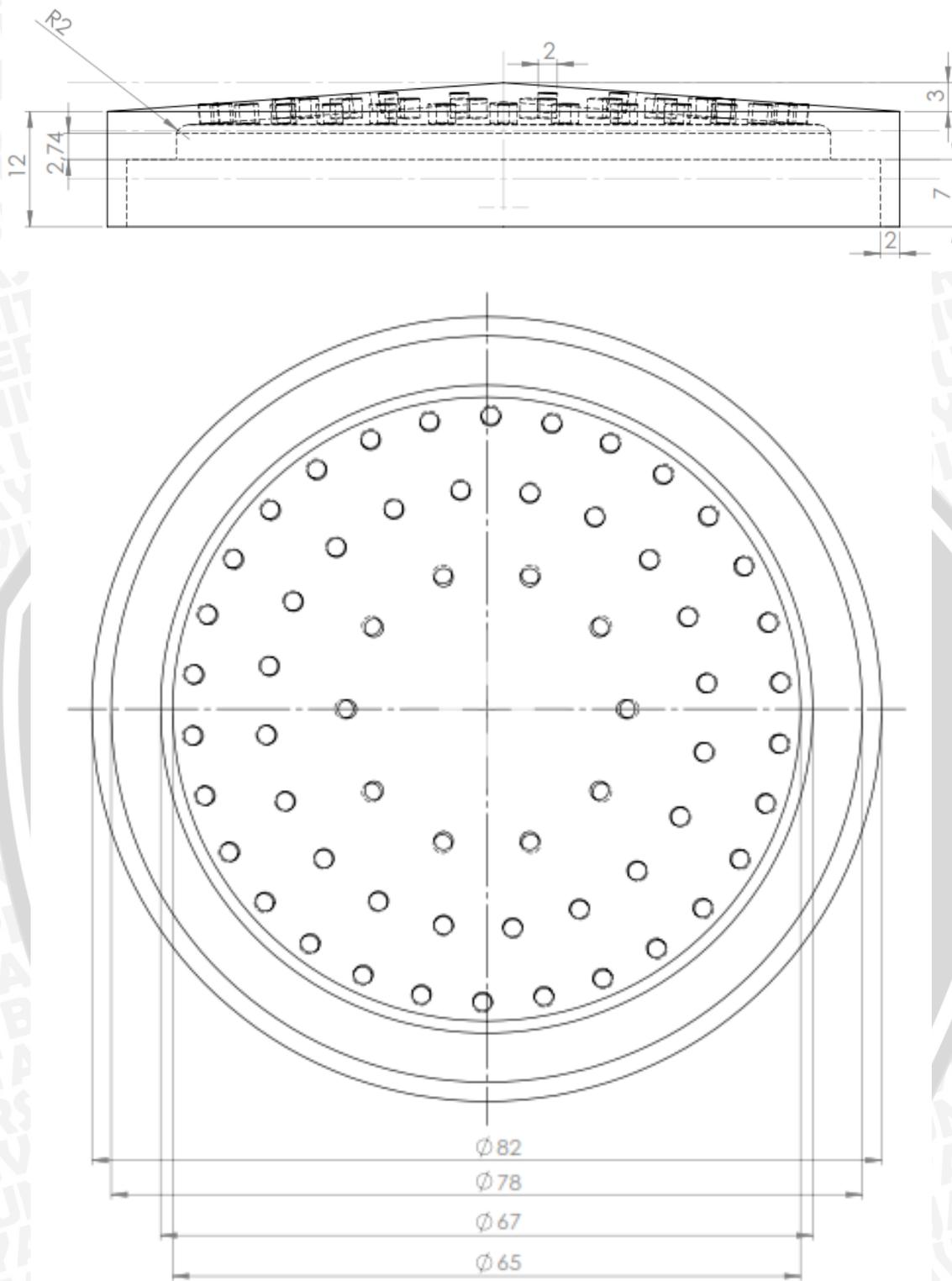
1. *Perforated burner* yang terbuat dari 3 material berbeda, yaitu masing-masing terbuat dari aluminium, besi dan keramik. Yang membedakan antara ketiga jenis *perforated burner* hanya dari material pembentuknya saja.

Keterangan:

- Jumlah lubang : 60 lubang
- Diameter tiap lubang : 2mm



Gambar 3.5 *Perforated burner*
Sumber: Arsip pribadi



Gambar 3.6 Desain *perforated burner*
 Sumber: Arsip pribadi

2. *Burner biasa*

Burner ini digunakan untuk membandingkan dengan perforated burner dalam percobaan penelitian untuk mengetahui efisiensi sistem pemanasannya.

Keterangan:

- Diameter : 8 cm
- Tinggi : 1 cm
- Jumlah celah : 60



Gambar 3.7 *Burner biasa*

Sumber: Arsip pribadi

2. *Selubung*

Selubung merupakan alat untuk mempertahankan E-gas menuju objek yang dipanaskan dan material keramik memiliki konduktivitas termal yang kecil, dengan demikian E-loss pada kompor gas akan berkurang.

Keterangan:

- Diameter luar : 21,6 cm
- Diameter dalam : 15 cm
- Tinggi luar : 10 cm
- Tinggi dalam : 7 cm



Gambar 3.8 Selubung dengan material keramik
 Sumber: Arsip pribadi

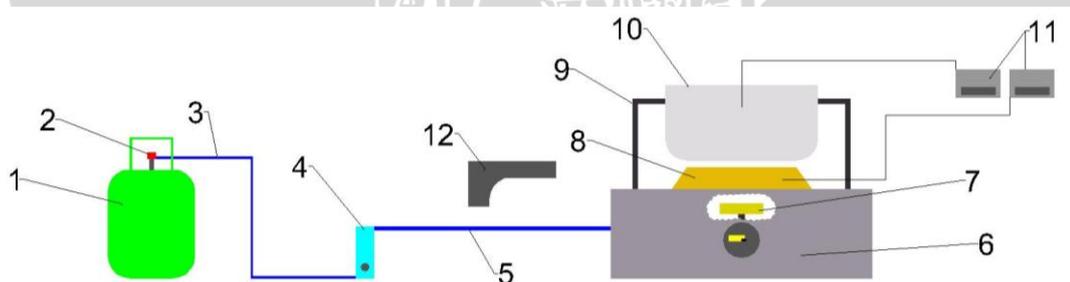
3. Air

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

3.4 Tempat Penelitian

Penelitian tentang pengaruh variasi material *perforated burner* terhadap efisiensi 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. LPG 3kg | 6. Kompor Gas | 11. Thermocuple |
| 2. Regulator | 7. Burner | 12. Thermometer Dual
Laser |
| 3. Selang Gas | 8. Selubung | |
| 4. Flowmeter | 9. Penyangga | |
| 5. Selang Gas | 10. Panci | |

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan

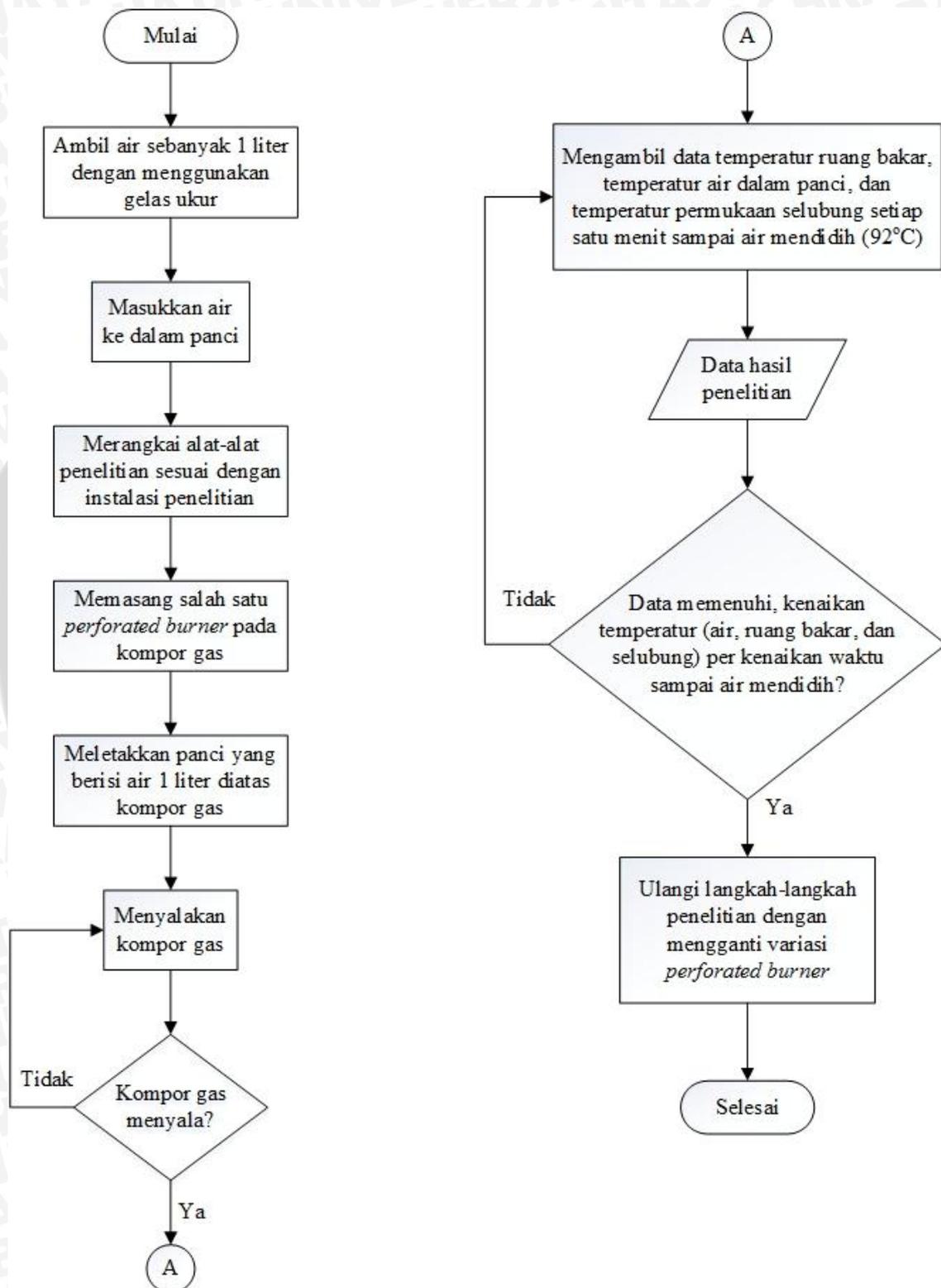
1. Menyiapkan *perforated burner* dan air 1 liter.
2. Mengecek peralatan penelitian untuk memastikan tidak ada alat yang kurang dan tidak terjadi kesalahan nantinya.

3.6.2 Pelaksanaan Percobaan

1. Ambil air sebanyak 1 liter dengan menggunakan gelas ukur.
2. Masukkan air kedalam panci (nomer 10 pada gambar 3.9).
3. Merangkai alat-alat penelitian sesuai dengan instalasi penelitian (gambar 3.9).
4. Memasang salah satu *perforated burner* pada kompor gas (nomer 7 pada gambar 3.9).
5. Meletakkan panci yang berisi air 1 liter di atas kompor gas (nomer 10 pada gambar 3.9).
6. Menyalakan kompor gas (nomer 6 pada gambar 3.9).
7. Mengambil data temperatur ruang bakar, temperatur air dalam panci dan temperatur selubung setiap satu menit sampai air mendidih (suhu 92°C).
8. Mengulangi langkah 1 sampai 7 dengan mengganti berbagai variasi *perforated burner* yang sudah disiapkan.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini mengikuti diagram alir seperti dibawah ini:



Gambar 3.10 Diagram alir penelitian
Sumber: Arsip pribadi