

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat Penelitian**

Tempat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :  
Laboratorium Pembangkit Daya - Gedung G6 Lantai Dasar – Laboratorium  
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

#### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

##### **3.2.1 Bahan Penelitian**

###### **a. Sekam Padi**

Sekam padi diperoleh tempat penggilingan di desa Kalimanjung, Tamantirto Kasihan Bantul Yogyakarta, yang terlihat seperti gambar 3.1 dibawah ini.



**Gambar 3.1** Sekam Padi

###### **b. Arang Kayu**

Arang kayu yang digunakan adalah arang kayu yang didapat dari daerah kampus Universitas PGRI Yogyakarta. Selanjutnya arang kayu dihancurkan sampai berukuran 1-3 cm pada saat penelitian, yang terlihat seperti gambar 3.2 dibawah ini.



**Gambar 3.2** Arang Kayu

### 3.2.2 Alat Penelitian

1. Anemometer, digunakan untuk mengetahui kecepatan udara masuk dan dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



**Gambar 3.3** Anemometer

2. Termometer Reader dan Termokopel, digunakan untuk mengetahui temperature didalam kompor dan temperature air di dalam panci, dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



**Gambar 3.4** Termometer Reader

3. Timbangan Digital, digunakan untuk menimbang berat bahan bakar , berat air dan berat sisa dari pengujian, dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



**Gambar 3.5** Timbangan Digital

4. *Fan* dan *Dimmer*. *Fan* digunakan untuk mengalirkan udara dari luar ke dalam kompor. *Dimmer* digunakan untuk mengatur kecepatan putaran *fan* yang mana untuk mengatur kecepatan udara masuk, dan dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



**Gambar 3.6** *Fan* dan *Dimmer*

5. Pemantik Api, Sebagai pemantik api saat *syntetic gas*, alat tersebut seperti pada gambar 3.7 berikut.



**Gambar 3.7** Pemantik api

6. Panci, Wadah untuk memanaskan air, alat tersebut seperti pada gambar 3.8 berikut.



**Gambar 3.8** Panci

7. Tang, untuk membantu membuka tutup bawah saat proses pengeluaran sisa dari pengujian, alat tersebut seperti pada gambar 3.9 berikut



**Gambar 3.9** Tang

8. Sarung tangan karet dan Masker. Sarung tangan karet digunakan untuk melindungi tangan agar tidak terkena tar yang terbentuk. Masker digunakan untuk melindungi saluran pernafasan agar tidak menghirup asap saat pengujian, alat tersebut seperti pada gambar 3.10 berikut.



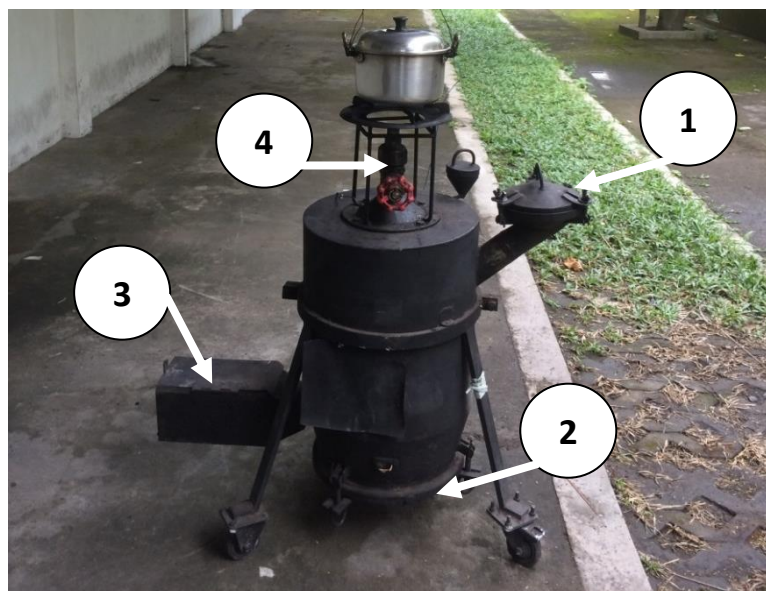
**Gambar 3.10** Sarung tangan karet dan masker

9. Obeng (+), digunakan untuk memasang *dimmer dan fan*, alat tersebut seperti pada gambar 3.11 berikut.



**Gambar 3.11** obeng (+)

10. *Stopwatch*, digunakan untuk mengukur waktu kenaikan temperature saat pengujian.
11. Kamera, digunakan untuk mendokumentasikan hasil pengujian.
12. Kompor Gasifikasi fix-bed tipe updraft kapasitas 1300 gram sekam padi. Kompor ini dirancang dan dibuat pada tahun 2017, yaitu melalui program kreativitas mahasiswa (PKM). Hal-hal berkaitan dengan perancangan kompor sudah dibahas dalam penelitian sebelumnya (Sanjaya dkk, 2017). Kompor gasifikasi seperti pada gambar 3.12 berikut.



**Gambar 3.12** Kompor gasifikasi KOGAMI

1. Saluran masuk bahan bakar
2. Saluran keluar sisa pembakaran
3. Saluran masuk udara pembakaran
4. Saluran keluar gas hasil pembakaran

### **3.3 Proses Kerja**

1. Melakukan pengecekan terlebih dahulu dan membersihkan sisa abu dan arang yang belum dibersihkan di dalam kompor gasifikasi serta pengecekan komponen lainnya.

2. Membersihkan lubang tempat keluarnya *syngas* (gas mampu bakar) agar tidak penutup *syngas* pada pengujian yang akan dilakukan.
3. Menyiapkan gantungan timbangan dan timbangan digital seperti pada gambar 3.13 berikut.



**Gambar 3.13** Gantungan Timbangan

4. Menyiapkan terminal listrik dan menyambungkannya ke sumber listrik.
5. Memasang *fan* yang sudah tersambung dengan *dimmer* pada kompor gasifikasi seperti pada gambar 3.14 berikut.



**Gambar 3.14** Pemasangan *fan*



6. Menimbang bahan bakar yang akan digunakan sebanyak 1300 gram sekam padi untuk pengujian variasi kecepatan udara masuk. Variasi pencampuran arang meliputi pencampuran arang sebanyak 25%, 50%, 75%, dan 100%, seperti pada gambar 3.15 berikut.



**Gambar 3.15** Penimbangan bahan sekam padi

7. Menimbang arang yang akan dijadikan sebagai pemantik awal yaitu 100 gram dengan ukuran 1 – 3 cm, seperti pada gambar 3.16 berikut.



**Gambar 3.16** Penimbangan arang pemantik awal

8. Mengisi panci dengan air sebanyak 1000 gram, seperti pada gambar 3.17 berikut.



**Gambar 3.17** Menimbang massa air

9. Menggantung panci pada timbangan digital yang sudah dimodifikasi agar mengukur berat dengan digantung.
10. Menyalakan *fan* dengan kecepatan maksimal dan memasukkan arang yang sudah dibakar kedalam kompor gasifikasi lewat lubang masuknya bahan bakar.
11. Memasukkan bahan bakar sekam padi kedalam kompor gasifikasi dan dibakar sampai keluar asap pekat kekuningan, seperti pada gambar 3.18 berikut..



**Gambar 3.18** Pemasukan bahan sekam

12. Menyalakan api dengan menggunakan korek pemantik kompor.
13. Melakukan pengambilan data.



### 3.4 Metode Pengambilan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data dengan cara mengamati kenaikan suhu dengan mengamati *thermocouple reader* dan penurunan massa dengan mengamati timbangan digital pada air yang dipanaskan. Pengamatan dilakukan setiap 30 detik menggunakan stopwatch pada *smartphone* selama 10 menit percobaan. Nyala api dan pada saat air mendidih dilakukan dokumentasi dengan mengambil gambar menggunakan *smartphone* (Gambar 3.19). Setelah 10 menit pengambilan data dan didapat data yang dibutuhkan, Lalu membuka tutup bawah dari kompor gasifikasi untuk mengeluarkan arang dan abu sisa pembakaran (Gambar 3.20). Diamkan sisa pembakaran sampai lebih dingin, kemudian sisa pembakaran tersebut ditimbang menggunakan timbangan digital.



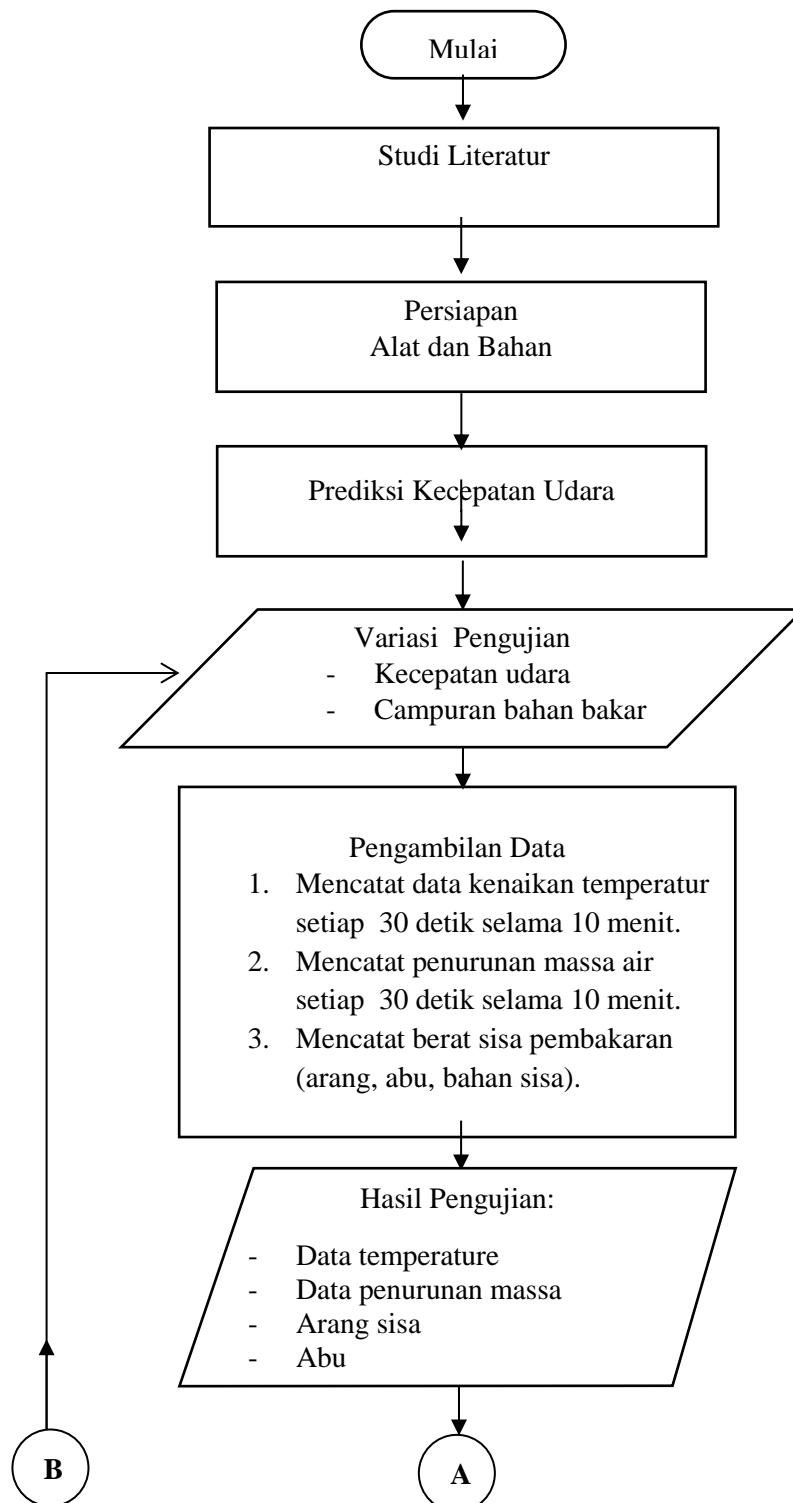
**Gambar 3.19** Contoh nyala api pengambilan data

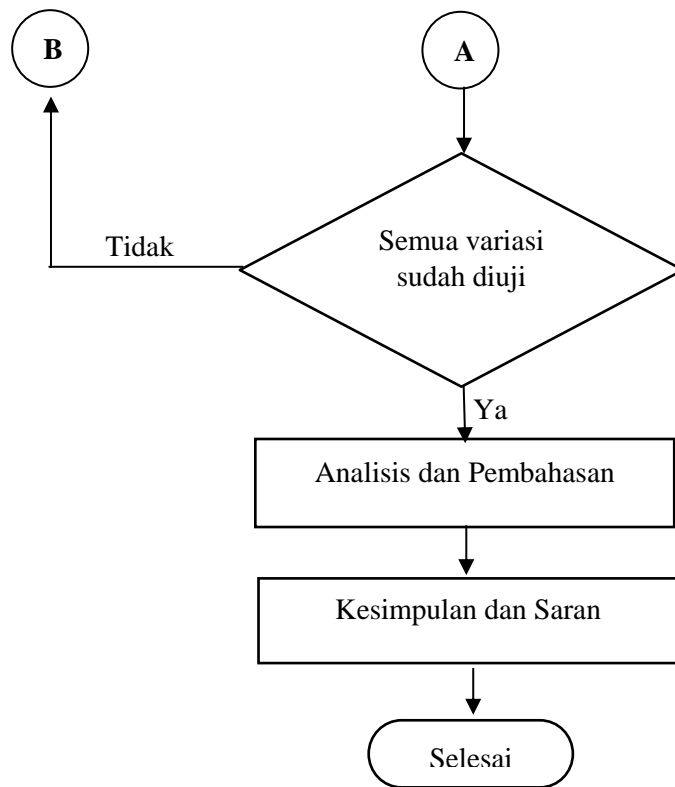


**Gambar 3.20** Pengeluaran sisa bahan bakar

### 3.5 Diagram Alir Pelaksanaan

Pada tahapan ini dilakukan perencanaan hal apa saja yang perlu dilakukan dalam melakukan penelitian ini, tahapan diantaranya pada gambar 3.21 berikut.





**Gambar 3.21** Diagram Alir Pelaksanaan

### 3.6 Variasi Pengujian

Berikut adalah variasi yang digunakan pada saat melakukan pengujian proses gasifikasi sekam padi.

**Tabel 3.1 Variasi pengujian gasifikasi sekam padi.**

Pengujian Ke	Kecepatan Udara (m/s)	Sekam Padi (gram)	Arang Kayu (gram)
1	0,7	1300	0
2	0,7	1300	0
3	0,9	1300	0
4	0,9	1300	0
5	1,05	1300	0
6	1,05	1300	0
7	0,7	325	975
8	0,7	325	975
9	0,7	650	650
10	0,7	650	650
11	0,7	975	325
12	0,7	975	325
13	0,7	0	1300
14	0,7	0	1300