

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2018 di Laboratorium Pembangkit Daya – Gedung G6 lantai dasar, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian dilakukan mulai jam 18:30 WIB.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

1. Serutan Kayu Sengon

Serutan kayu sengon (Gambar 3.1) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari limbah pengrajin kayu sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sekali pengujian akan menggunakan bahan sebanyak 1,3 kg (untuk pengujian tanpa campuran arang).



Gambar 3.1 Serutan Kayu Sengon

2. Arang

Arang yang digunakan merupakan arang yang dibeli langsung dari penjual di sekitar daerah Universitas PGRI Yogyakarta. Arang akan digunakan dalam sekali pengujian sebanyak 100 gram sebagai pemantik awal dari reaktor

gasifikasi. Arang juga digunakan sebagai variasi pencampuran arang yaitu pada persentase 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Arang Kayu

3.2.2 Alat Penelitian

Berikut gambar dari kompor gasifikasi dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut :



Gambar 3.3 Kompor Gasifikasi

Dimana :

- A. Kompor gasifikasi.
- B. Lubang tempat masuknya bahan bakar.
- C. Lubang masuknya udara.

- D. Tutup bawah tungku.
- E. Lubang tempat keluarnya *syngas* (gas mampu bakar)
1. *Fan*, digunakan untuk menyalirkan udara luar ke dalam kompor gasifikasi. *Fan* dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Fan*

2. Timbangan digital, digunakan sebagai penimbang berat serutan kayu, arang, air, dan sisa pembakaran. Timbangan digital dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Timbangan Digital

3. Anemometer, digunakan untuk mengukur kecepatan angin yang memasuki reaktor melalui saluran masuk udara ditunjukkan pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Anemometer

4. *Thermocouple Reader*, digunakan untuk membaca temperatur didalam reaktor dan temperatur air didalam panci, *Thermocouple reader* ditunjukkan pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 *Thermocouple Reader*

5. Panci dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Panci

6. Tang, digunakan untuk membantu membuka tutup bawah kompor gasifikasi saat mengeluarkan sisa pembakaran dan untuk membuka tutup pemasukan bahan bakar, Tang ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Tang

7. Stopwatch, digunakan untuk melihat waktu pengujian setiap 30 detik selama 10 menit pengujian. Stopwatch yang digunakan yaitu stopwatch pada *smartphone*.
8. *Dimmer*, digunakan untuk mengatur kecepatan putar pada *fan*, *Dimmer* ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Dimmer*

9. Obeng, digunakan untuk memasang *fan* ke *dimmer*, Obeng dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Obeng

10. Korek pemantik kompor, sebagai pemantik gas yang keluar. Korek pemantik kompor dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Korek Pemantik Gas

11. Terminal Listrik dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Terminal Listrik

12. Sarung tangan karet, berfungsi untuk melindungi tangan agar tidak terkena tar dan kotoran lainnya, sarung tangan karet dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Sarung Tangan Karet

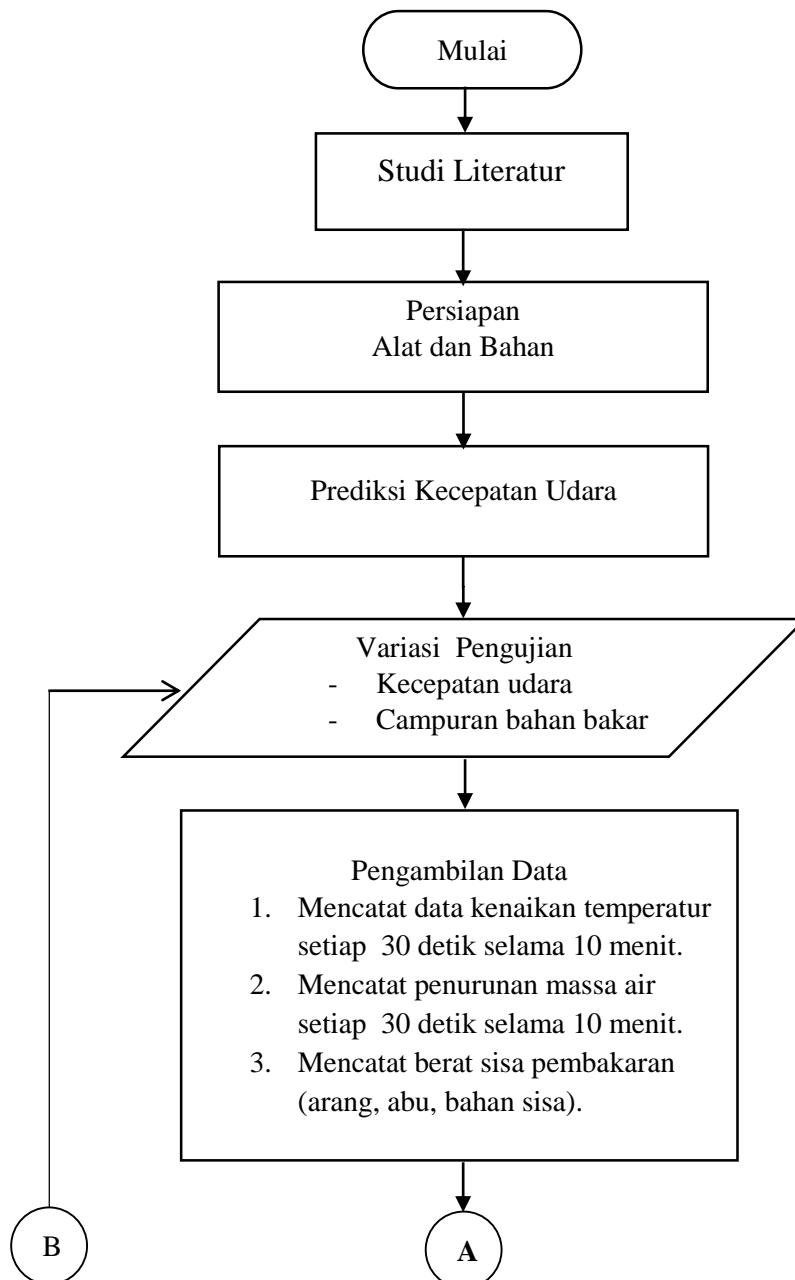
13. Masker, berfungsi pelindung pernafasan agar tidak terlalu banyak menghirup asap hasil pembakaran, masker dapat dilihat pada gambar 3.15.



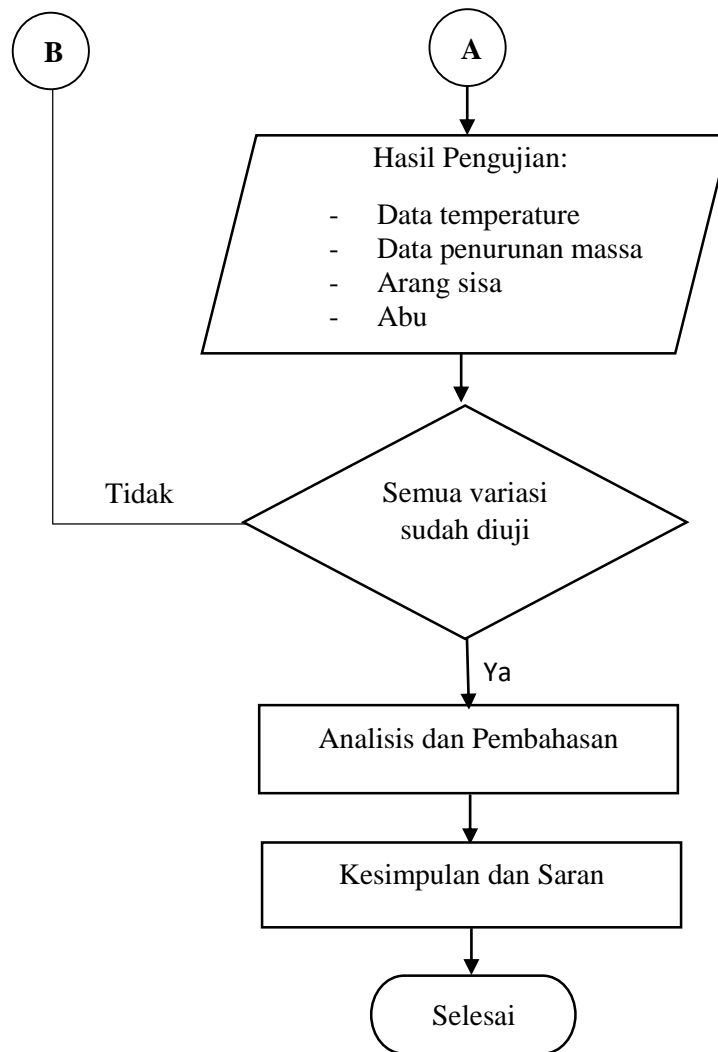
Gambar 3.15 Masker

3.3 Metode Penelitian

Proses penelitian ini dapat digambarkan dengan menggunakan diagram alir seperti pada gambar 3.16 dibawah ini.



Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian (lanjutan)

3.3.1 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 menutupi gas yang keluar saat pengujian yang akan dilakukan.
3. Menyiapkan gantungan timbangan dan timbangan digital seperti ditunjukkan pada gambar 3.17.



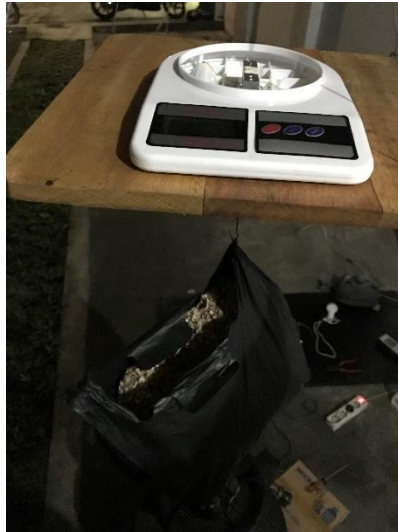
Gambar 3.17 Gantungan Timbangan

4. Menyiapkan terminal listrik dan menyambungkannya ke sumber listrik.
5. Memasang *fan* yang sudah tersambung dengan *dimmer* pada kompor gasifikasi. Pemasangan *fan* bisa dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3.18 Pemasangan *fan*

6. Menimbang bahan bakar yang akan digunakan sebanyak 1300 untuk pengujian tanpa variasi pencampuran arang. Variasi pencampuran arang meliputi pencampuran arang sebanyak 25%, 50%, 75%, dan 100%. Menimbang bahan bakar dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3.19 Penimbangan bahan serutan

7. Menimbang arang yang akan dijadikan sebagai pemantik awal yaitu 100 gram dengan ukuran 1 – 3 cm. Menimbang arang bisa dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Penimbangan arang pemantik awal

8. Mengisi panci dengan air sebanyak 1000 gram, lalu menimbang massanya ditunjukkan pada gambar 3.21.



Gambar 3.21 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 serutan kayu sengon kedalam kompor gasifikasi dan dibakar sampai keluar asap pekat kekuningan. Proses pemasukan bahan bakar dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3.22 Pemasukan bahan serutan

12. Menyalakan api dengan menggunakan korek pemantik kompor.

13. Melakukan pengambilan data.

3.4 Variasi Pengujian

Kompor gasifikasi ini memiliki kapasitas pengujian 1300 gram dan dilakukan variasi pengujian sebagai berikut :

1. Bahan serutan kayu sengon sebanyak 100% dengan variasi kecepatan 0,7 m/s, 0,9 m/s, 1,05 m/s, dengan setiap variasi dilakukan 2 kali pengujian, sehingga dilakukan 6 kali pengujian.
2. Bahan serutan kayu sengon 75% dengan pencampuran arang sebanyak 25%, dilakukan 2 kali pengujian.
3. Bahan serutan kayu sengon 50% dengan pencampuran arang sebanyak 50%, dilakukan 2 kali pengujian.
4. Bahan serutan kayu sengon 25% dengan pencampuran arang sebanyak 75%, dilakukan 2 kali pengujian.
5. Bahan arang sebanyak 100%, dilakukan 2 kali pengujian.

3.5 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 3.23). 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 3.24). Diamkan sisa pembakaran sampai lebih dingin, kemudian sisa pembakaran tersebut ditimbang menggunakan timbangan digital.



Gambar 3.23 Contoh nyala api pengambilan Data



Gambar 3.24 Pengeluaran sisa bahan bakar