

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Energi Biomassa gedung Fakultas Teknik, Program Study Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dan penelitian dilaksanakan pada bulan Febuari sampai bulan Juli 2017.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah padat industri gula tebu, yaitu limbah padat ampas tebu.

3.3 Alat Penelitian

Dalam penelitian ada ini alat-alat yang digunakan terbagi menjadi dua, yaitu alat uji pembakaran dan alat pendukung.

3.3.1 Alat uji pembakaran

a. Tungku Pembakaran

Tungku pembakaran merupakan alat yang digunaan untuk melakukan penelitian berbahan briket arang ampas tebu.



Gambar 3.1 Tungku pembakaran

fungsi dari tungku pembakaran tersebut adalah sebagai tempat bahan bakar padat yang akan di amati karakteristinya. Tungki ini berbentuk balok dengan panjang dan lebar 400 mm dan tinggi 700 mm. Didalam tungku tersebut

terdapat *furnance* dan elemen pemanas. Bentuk dari *furnance* yang digunakan adalah silinder dengan diameter 145 mm dan tinggi 500 mm, pada lapisan dalam tungku terdapat lapisan keramik dan gas bull yang mengelilingi *furnance*.

b. Elemen Pemanas

Elemen pemanas merupakan komponen yang terdapat di dalam tungku pembakaran sebagai komponen untuk memanaskan briket arang ampas tebu.

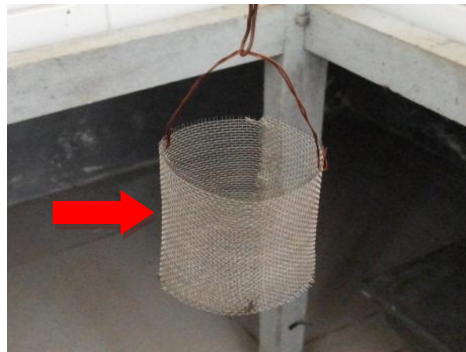


Gambar 3.2 Elemen pemanas

Elemen pemanas yang digunakan adalah kawat nikelin dan *thermocouple* dengan panjang 8 meter dan dilapisi oleh keramik isolator yang dipasang melingkar di permukaan luar *furnance* dari bagian bawah sampai bagian tengah. Pada dinding *furnance* juga terdapat *thermocouple*. Kawat nikelin dan *thermocouple* terhubung dengan termokontrol yang berfungsi untuk mengatur temperatur *furnance*.

a. Cawan

Cawan digunakan sebagai tempat untuk menggantungkan sampel uji dari bahan bakar padat. Cawan terbuat dari kawat kasa yang berukuran 20 mesh dan dibentuk silinder.



Gambar 3.3 Cawan

a. Kerangka

Kerangka digunakan untuk menyusun rangkaian alat penelitian yang meliputi tungku pembakaran dan timbangan digital.



Gambar 3.4 Kerangka

Kerangka terbuat dari kayu dengan ukuran sisi 1000 mm x 1000 mm dan tinggi 2000 mm. Rangka digunakan untuk meletakkan timbangan yang terdapat diatas untuk menghindari kerusakan karena panas dari tungku.

b. *Thermocontroller*

Untuk pengaturan waktu dan penambahan temperatur dalam penelitian digunakan *Thermocontroller*.



Gambar 3.5 *Thermocontroller*

Thermocontroller adalah alat yang berfungsi untuk mengatur temperatur yang diberikan ke dinding *furnance* digunakan *thermocontroller* yang mampu membaca temperatur hingga 1000°C.

c. Thermocouple

Dalam penelitian pembakaran briket arang ampas tebu alat yang digunakan untuk membaca temperatur bahan bakar dan temperatur ruang pembakaran adalah *thermocouple*.



Gambar 3.6 *Thermocouple*

Thermocouple yang digunakan ada dua buah tipe K yang bertujuan untuk mengetahui suhu pembakaran briket dan suhu ruang bakar di dalam tungku pembakaran.

d. Timbangan Digital

Pada penelitian ini alat yang digunakan dalam pembacaan penurunan massa briket arang ampas tebu adalah timbangan digital.



Gambar 3.7 Timbangan digital

timbangan digital yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan dengan tipe FS-AR 210 dengan ketelitian 0,0001 gram yang berkapasitas 210 gram. Tujuan dari pemakaian timbangan ini adalah untuk mengetahui dan merekam penurunan massa bahan bakar padat saat proses pembakaran berlangsung.

e. Thermo Reader

Thermo reader digunakan untuk menerjemahkan temperatur briket pada tungku melalui *thermocouple* yang diteruskan ke komputer untuk menerjemahkan pengukuran suhu briket pada saat proses pembakaran terjadi.



Gambar 3.8 Thermo reader

f. Komputer

Komputer digunakan sebagai alat perekam dan pengolahan data. Komputer yang digunakan mempunyai *operating sistem Windows XP* untuk mempermudah perekam dan pengolahan data.



Gambar 3.9 Komputer

3.3.2 Peralatan Pendukung

a. Alat *pyrolyzer*

Alat pirolisis yang digunakan bertujuan untuk mengarangkan ampas tebu sehingga berubah menjadi arang. Alat *pyrolyzer* terdiri dari *furnance*, *thermocouple* untuk membaca suhu, kawat nikelin yang dipasang melingkar di dinding *furnance*, serta terdapat penutup yang memiliki lubang di atasnya sebagai jalan keluar *tar*.



Gambar 3.10 Alat *pyrolyzer*

b. Blender

Blender digunakan sebagai alat untuk menghaluskan bahan penelitian setelah melalui proses pirolisis, yang akan digunakan sebagai bahan baku briket



Gambar 3.11 Blender

c. Alat Pengayak / Saringan

Gambar 3.12 Saringan

alat yang digunakan untuk menyaring bahan penelitian setelah dilakukan penghalusan, dengan tujuan untuk mendapatkan ukuran yang seragam yaitu 20 mesh.

d. Alat Pengepres Briket



Gambar 3.13 Alat pengepres briket

Alat pengepres briket dibuat dengan memodifikasi dongkrak berkapasitas 6 ton yang ditambahkan *pressure gage* sebagai indikator untuk mengetahui tekanan.

e. Blower



Gambar 3.14 Blower

Blower digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk menurunkan temperatur tungku setelah melakukan penelitian agar suhu tungku dapat kembali mendekati suhu ruangan dengan cepat.

f. Kompor

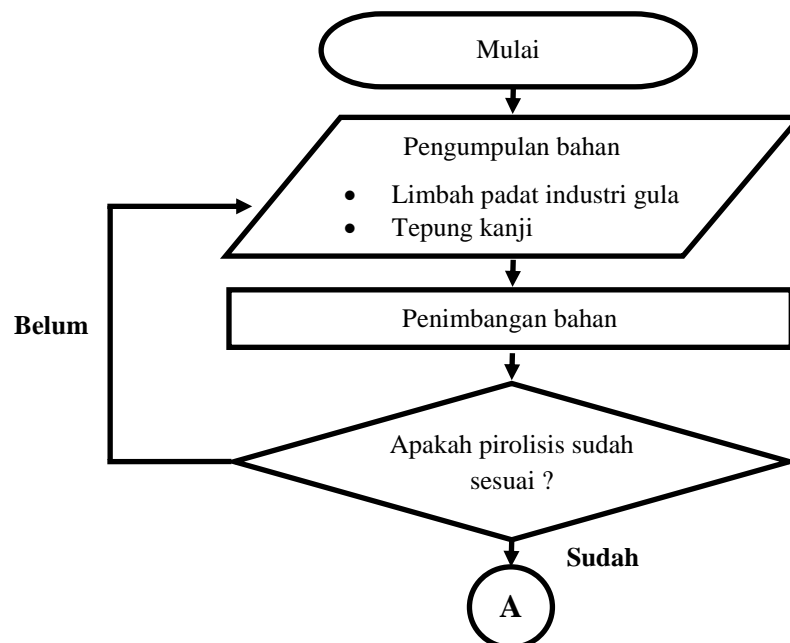


Gambar 3.15 Kompor

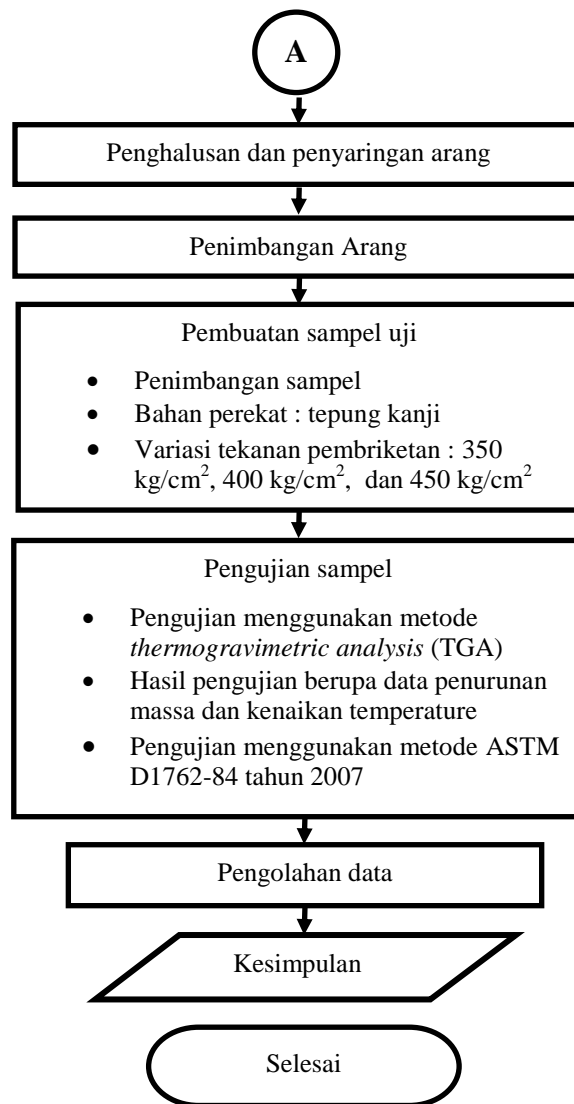
Kompor digunakan untuk membuat bahan perekat yang terbuat dari tepung kanji yang dilarutkan dalam air sehingga campuran tepung kanji dan air dapat mengental, yang nantinya akan digunakan sebagai bahan perekat briket.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar (3.16)



Gambar 3.16 Diagram alir penelitian



Gambar 3.16 Diagram alir penelitian (lanjutan)

3.5 Langkah Pengujian

3.5.1 Persiapan Bahan

Ampas tebu sebagai bahan utama briket dihaluskan menggunakan blender kemudian diayak atau disaring menggunakan saringan yang memiliki ukuran 20 mesh dengan tujuan agar mendapatkan ukuran yang seragam. Kemudian ampas tebu yang sudah disaring dicampurkan dengan bahan perekat secara merata keseluruhan bagian ampas tebu.

3.5.2 Proses Pirolisis

Dalam proses pirolisis ampas tebu dimasukkan kedalam tungku *pyrolysis* dan ditutup rapat agar tidak terjadi oksidasi yang dapat menyebabkan sampel terbakar saat dilakukan perlakuan panas. Proses pirolisis dihentikan ketika temperatur sudah mencapai temperatur maksimal yaitu 500°C. Pada bagian penutup atas tungku diberi saluran untuk jalan keluar *tar*.

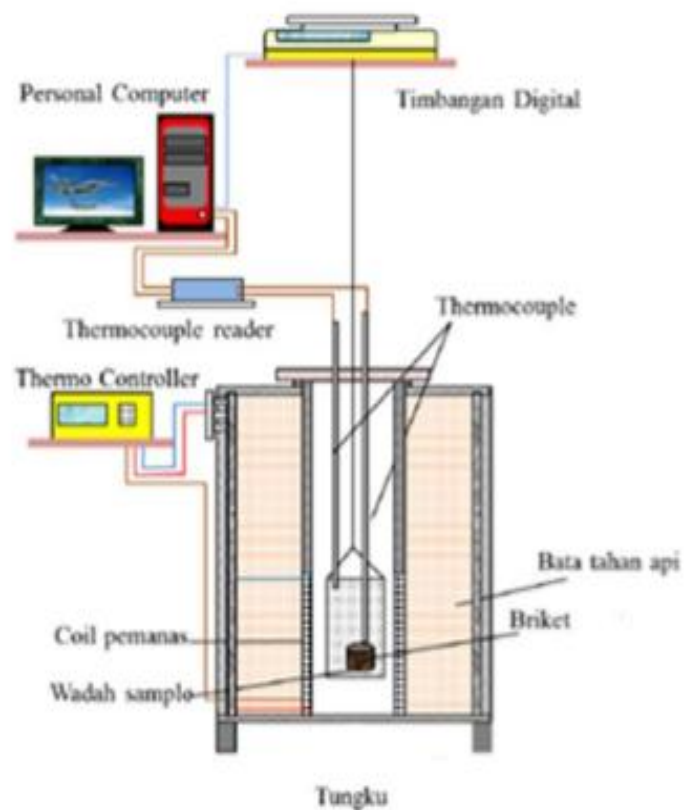
3.5.3 Pembriketan Arang

Sampel hasil pirolisis yang sudah dicampur dengan bahan perekat kemudian dibuat dalam bentuk silinder dengan menggunakan alat pengepres briket. Dalam pembentukan briket agar mendapatkan bentuk silinder, alat yang digunakan adalah dongkrak dan kerangka yang sudah dimodifikasi sesuai kebutuhan. Cetakan briket yang digunakan adalah pipa dengan diameter 30 mm. Tujuan dari pengepresan dan pemberian perekat adalah untuk memperkuat dan membentuk produk briket arang ampas tebu. Proses pencampuran dan pengepresan briket yaitu :

- a. Perekat yang digunakan berasal dari tepung kanji.
- b. Persentase air dengan tepung kanji adalah 60 ml air dan 10 gram tepung kanji yang kemudian dipanaskan hingga mengental dan dapat digunakan sebagai bahan perekat.
- c. Tekanan pengepresan yang digunakan adalah tekanan sebesar 350 kg/cm², 400 kg/cm², 450 kg/cm² dan ditahan selama 2 menit lamanya.
- d. Persentase bahan perekat adalah 10% dari massa total briket.
- e. Massa total briket adalah ± 3 gram.

3.5.4 Uji pembakaran Briket

Proses pengujian dan pengambilan data menggunakan metode *Thermogravimetri Analysis* dengan kenaikan suhu $20^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dari suhu ruangan hingga mencapai temperatur maksimal 300°C hingga sampel terbakar habis dan didapatkan massa yang konstan atau tidak terjadi lagi penurunan massa.



Gambar 3.17 Skema instalasi uji pembakaran (Naim, 2015)

