

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitian ini, saya memakai metode eksperimental yaitu yang saya lakukan dengan cara pengujian secara langsung pada objek yang akan diteliti untuk mendapatkan data-data yang diinginkan yang kemudian nantinya data-data tersebut dimasukkan kedalam suatu grafik maupun tabel sehingga dapat diketahui suatu pola tertentu yang kemudian dapat ditarik kesimpulan.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dimulai bulan September 2016 – November 2016. Tempat berlangsungnya penelitian ini berada di dua Laboratorium yaitu Laboratorium Proses Produksi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, yang mana di Laboratorium Proses Produksi ini untuk pembentukan briket dan di Laboratorium Pengecoran Logam Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, untuk penelitian inti seperti melakukan uji tekan briket dan pengujian *reabsorpsi* kadar air pada briket.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian yang saya lakukan ini menggunakan 3 variabel penelitian, antara lain :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel atau faktor yang dibuat bebas dan bervariasi. Nilai variabel bebas ini sebelumnya ditentukan, diamati dan diukur terlebih dahulu oleh peneliti untuk mengetahui pengaruh terhadap variabel lainnya. Dalam penelitian ini variabel bebas yang saya gunakan antara lain adalah tekanan pembentukan briket yang variasi besarnya ialah 5, 10, 15, 20, dan 25 MPa, kemudian ukuran butir untuk pembentukan briket adalah dengan menggunakan ukuran *mesh* 50, *mesh* 60, dan *mesh* 70 atau masing – masing sebesar 0,508 mm, 0,423 mm dan 0,363 mm, serta untuk lama waktu penyimpanan selama 15 hari, dimana pada hari ke-5, ke-10, dan ke-15 bahan akan diuji kembali kadar air dan nilai kalornya.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat sendiri ialah variabel yang muncul akibat adanya variabel bebas. Variabel terikat ini tidak dapat ditentukan sendiri, karena variabel ini muncul setelah dilakukannya suatu penelitian. Dalam penelitian ini variabel terikat yang diamati antara lain adalah nilai kalor yang terkandung dalam batubara, kadar air yang ter-*reabsorbsi* kedalam briket batubara, dan kekuatan dari briket batubara.

3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol ialah variabel atau faktor lain yang ikut berpengaruh dan dibuat sama pada setiap media percobaan. Untuk penelitian ini variabel terkontrolnya ialah batubara yang digunakan memiliki tingkat nilai kalor rendah, untuk temperatur yang digunakan untuk menaikkan kualitas batubara adalah dengan temperatur 150°C dipanaskan selama 5 menit, didalam melakukan penelitian *reabsorbsi* kadar air yaitu disimpan selama maksimal 15 hari dan bahan atau sampel untuk pengujian kekuatan briket menggunakan ukuran butir dengan *mesh* 60.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Adapun alat yang digunakan untuk proses pembriketan adalah :

1. Rotap



Gambar 3.1 Rotap

Sumber: Laboratorium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya

5Rotap digunakan untuk memisahkan butiran-butiran batubara, sehingga briket yang akan dibentuk memiliki ukuran butir yang homogen.

Spesifikasi :

- Merk : Retsch
- Buatan : Jerman
- Model : Leybold MS-21-016
- Frek. Maks : 100 Hz
- Durasi maks : 60 menit

2. Timbangan digital



Gambar 3.2 Timbangan digital

Timbangan ini digunakan untuk menimbang berat batubara dengan ukuran gram sehingga risiko kesalahan dalam memasukkan takaran dapat diperkecil.

Spesifikasi :

- Merk : *Pocket Scale*
- Model : MH-Series
- Beban Maksimum : 200 gram
- Ketelitian : 0,01 gram

3. Moisture Analyzer



Gambar 3.3 Moisture Analyzer

Sumber: Laboratorium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya

Berguna untuk menguji kadar air yang terkandung dalam batubara.

Spesifikasi :

- Merk : Sartorius
- Tipe : MA 30

4. Pompa Hidrolik



Gambar 3.4 Pompa Hidrolik

Sumber: Laboratorium Proses Produksi 1 Teknik Mesin Universitas Brawijaya

Digunakan untuk memberikan tekanan kepada cetakan briket sehingga briket dapat dibentuk sesuai tekanan yang diinginkan.

Spesifikasi :

- Manufaktur : Nagasaki Jack LTD.
- Buatan : Jepang
- Tipe : NSP-15
- Tekanan maks. : 600 kg/cm^2

5. Cetakan briket

Cetakan briket ini digunakan untuk mencetak batubara menjadi briket.



Gambar 3.5 Cetakan briket

6. Furnace



Gambar 3.6 Furnace

Sumber: Laboratorium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya

Furnace atau sering disebut tungku pembakaran adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk pemanasan dalam ruangan yang tertutup.

Spesifikasi :

- Merk : Neycraft
- Suhu pemanasan : 0 - 1200°C

7. Universal Strength Machine



Gambar 3.7 Universal Strength Machine

Sumber: Laboratorium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya

Alat ini digunakan untuk menguji kekuatan briket batubara.

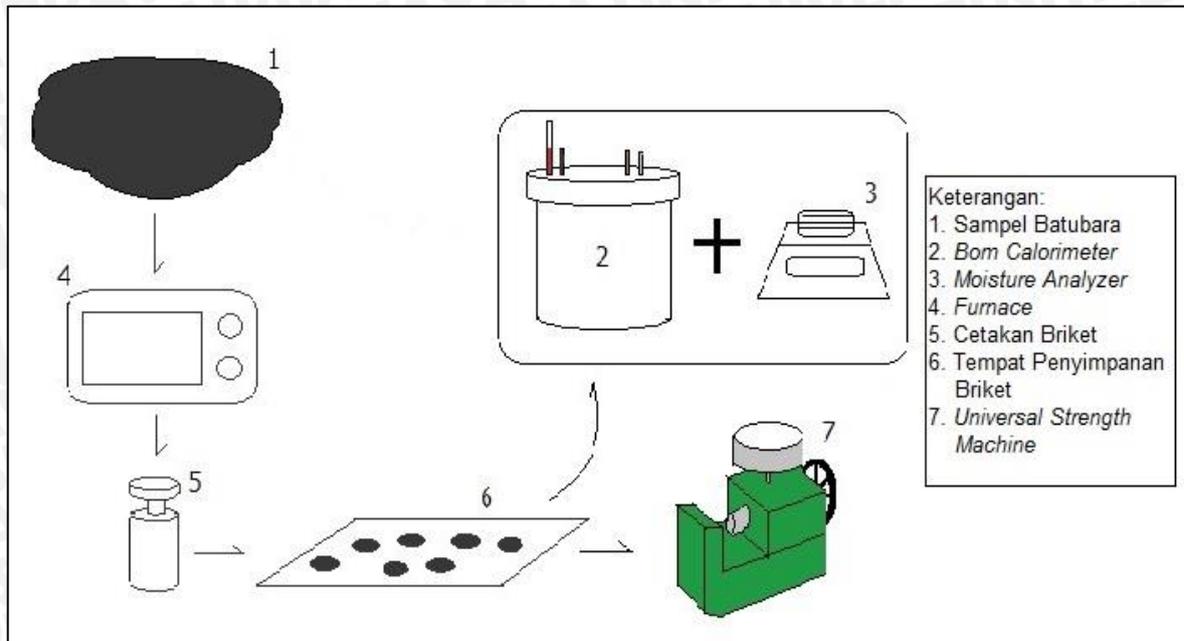
Spesifikasi alat :

- Merk : George Fischer
- Buatan : Jerman Barat

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan memilih batubara dari Tandes (Gresik).

3.4 Langkah Penelitian



Gambar 3.8 Langkah penelitian

Sampel batubara diambil secara acak langsung dari *raw material* batubara yang sudah ada sebelumnya yang selanjutnya direndam ke dalam minyak tanah dan kemudian dianginkan, setelah dirasa minyak yang ada pada sampel batubara telah hilang kemudian sampel batubara tersebut dimasukkan ke dalam *furnace* yang bertujuan untuk menguapkan kadar air yang terkandung dalam batubara, metode ini disebut metode *upgrading brown coal* (UBC). Setelah ditingkatkan kualitasnya dengan metode UBC sampel batubara tersebut dibriket. Briket batubara dibentuk sebanyak 50 biji, 45 untuk pengujian kadar air dimana nanti batubara tersebut di simpan terlebih dahulu selama 15 hari dengan ketentuan setiap 5 hari di uji kadar air yang masuk kembali dan juga nilai kalor yang terkandung, sedangkan 5 biji sisanya digunakan untuk pengujian kekuatan briket dengan menggunakan alat *universal strength machine*.

3.5 Prosedur Penelitian

Didalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa prosedur penelitian yang harus dilakukan agar dapat mempermudah dalam mencapai tujuan dari penelitian yang akan

dilakukan, antara lain yaitu prosedur pembriketan, prosedur pengujian *reabsorpsi* kadar air, dan prosedur pengujian kekuatan briket.

3.5.1 Prosedur Pembriketan

Sebelum dilakukan pembriketan, hendaknya batubara direndam minyak tanah terlebih dahulu agar air yang berada di dalam batubara dapat keluar karena air dan minyak tidak dapat tercampur, sehingga setelah dikeringkan batubara tersebut akan memiliki sifat anti air, lalu kemudian dipanaskan pada temperatur 150⁰C, tujuannya ialah untuk menghilangkan sisa – sisa kadar air yang masih terkandung di dalam batubara. Berikut adalah cara membuat briket :

1. Menyiapkan batubara yang sudah diberi perlakuan panas.
2. Menimbang batubara tersebut sampai berat 12 gram.
3. Metakan batubara tersebut di pencetakan briket.
4. Kemudian, metakan cetakan briket yang telah terisi batubara diatas pompa hidrolik dan meletakkannya ditempat penahan agar dapat ditekan.
5. Memulai melakukan pembriketan dengan variasi tekanan yang diinginkan (5, 10, 15, 20, dan 25 MPa).
6. Ulangi langkah awal untuk membentuk briket lainnya dengan variasi ukuran butir (*mesh* 50, 60, dan 70).

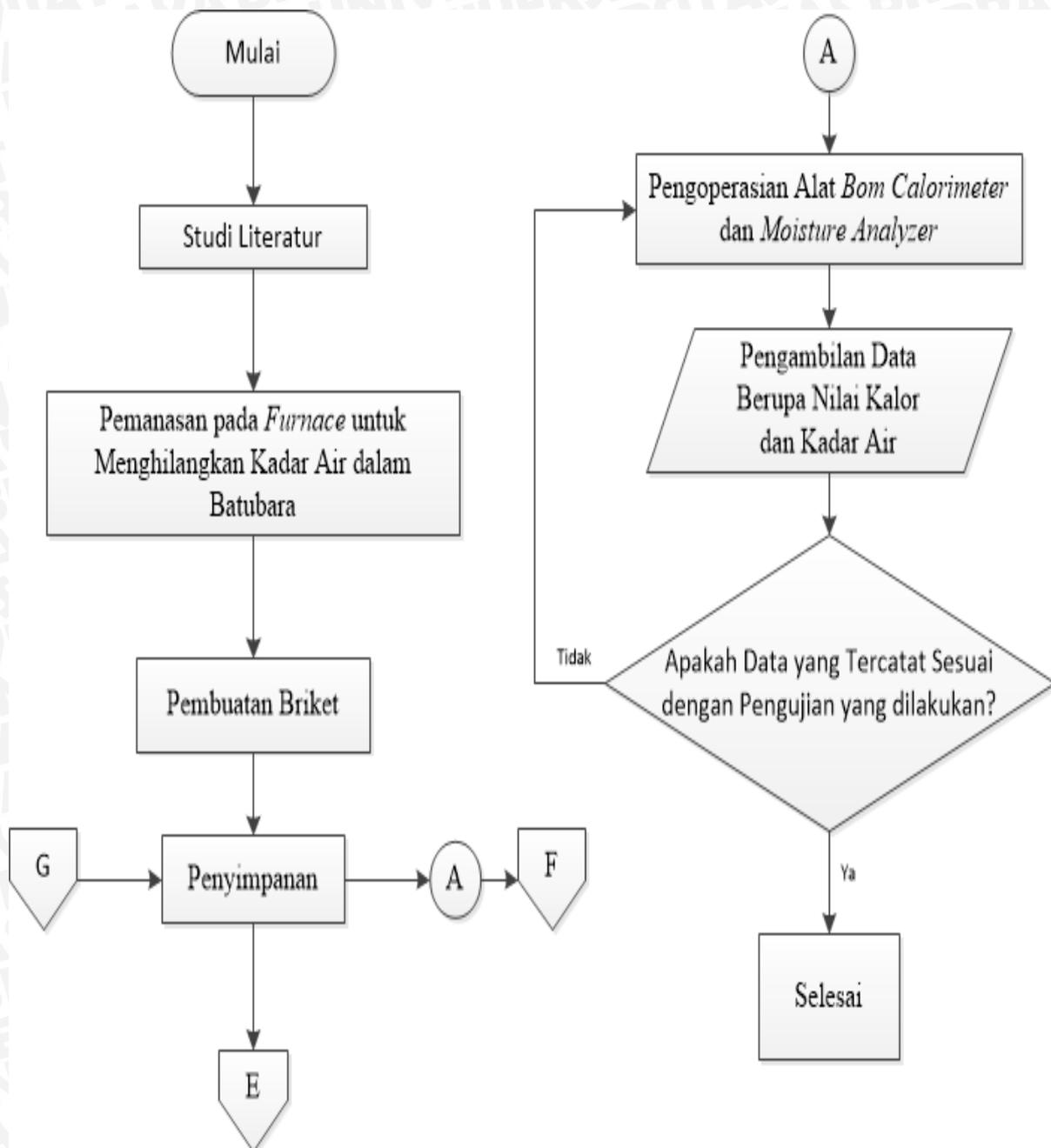
3.5.2 Prosedur Pengujian *Reabsorpsi* Kadar Air

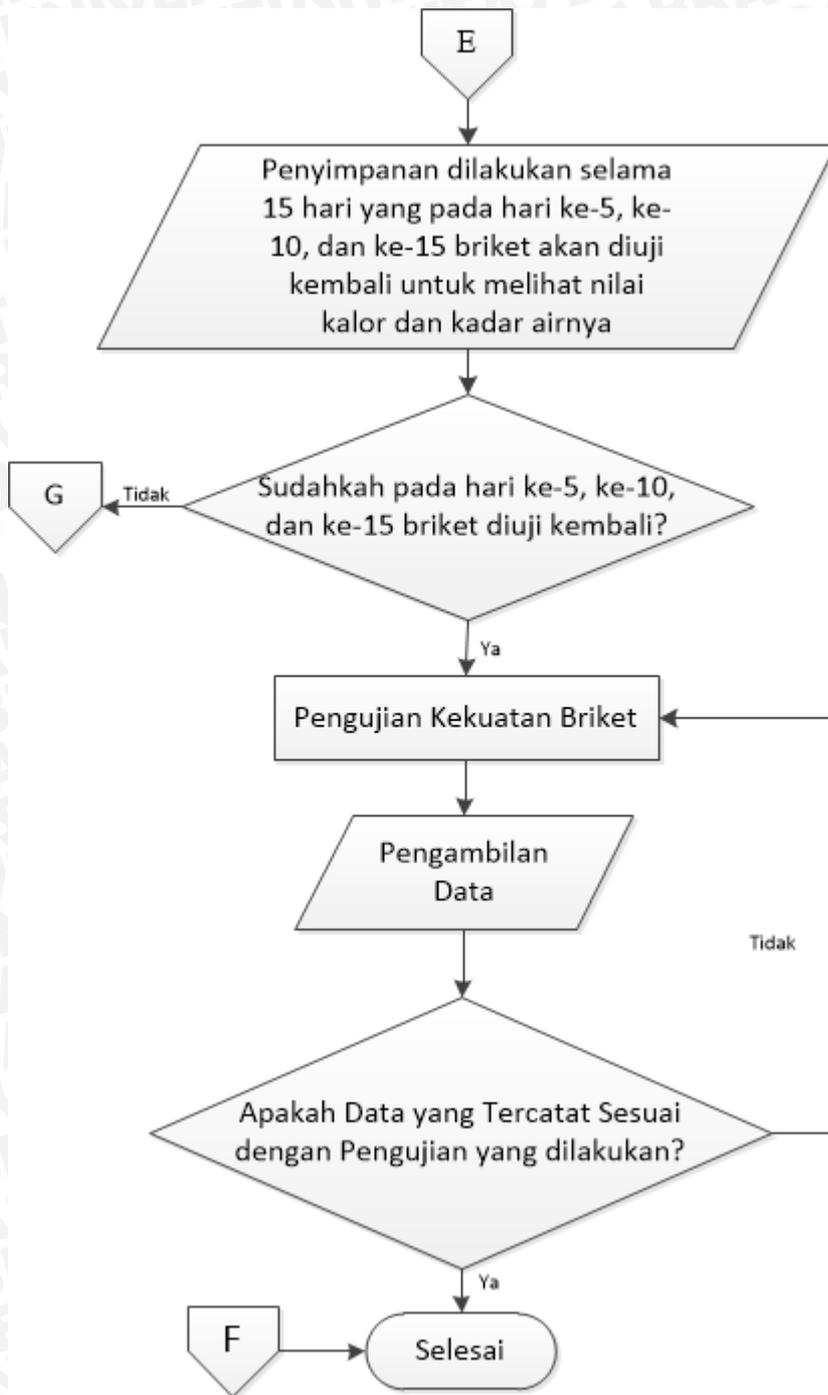
1. Mengambil semua sampel briket yang telah dibentuk, sisakan 5 sampel briket untuk pengujian lainnya.
2. Meletakkan briket di lingkungan terbuka dalam kurun waktu 15 hari.
3. Mengambil beberapa sampel briket pada hari ke-5 untuk diuji nilai kalornya, bila nilai kalor yang ditunjukkan berbeda pada nilai kalor awal, maka dapat dilihat kadar air masuk kembali atau tidak, lakukanlah hal yang sama untuk batubara yang telah tersimpan selama 10 hari dan 15 hari.

3.5.3 Prosedur Pengujian Kekuatan Briket

1. Mengambil sampel briket yang tidak diuji *reabsorpsi* kadar air.
2. Menguji sampel briket tersebut dengan menggunakan alat *universal strength machine*.
3. Mengamati dan mencatat hasil yang ditunjukkan oleh alat *universal strength machine* setelah pengujian, dengan demikian dapat diketahui kekuatan briket batubara

3.6 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.9 Diagram alir penelitian