

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*) dan secara langsung pada objek yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh persentase bahan utama dan bahan pengikat terhadap kekuatan tekan dan porositas *pellet* pasir besi.

3.2 Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 20 Desember 2014 – 5 Agustus 2015. Tempat yang digunakan untuk penelitian yaitu :

- Laboratorium Alpha Beta Gamma.
- Laboratorium Pengujian Bahan, Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang tempat dilakukannya pengujian tekan.

3.3 Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel dalam penelitian ini, yaitu variable bebas, variable terikat, variable terkontrol.

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lainnya yaitu variable terikat. Variabel bebas yang digunakan adalah persentase bahan utama dan bahan pengikat dengan komposisi seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Variasi Komposisi *Pellet* Pasir Besi

Spesimen	Bahan Utama (%)			Bahan Pengikat (%)
	Pasir Besi	Batu Bara	Kapur	
1	64	16	0	
2	64	12	4	20%
3	60	16	4	
4	60	15	0	
5	60	11.25	3.75	25%
6	56.25	15	3.75	
7	56	14	0	
8	56	10.5	3.5	30%
9	52.5	14	3.5	



Dengan bentonit sebanyak 80%, feses 5%, dan *molasses* 15% dari berat total bahan pengikat.

3.3.2 Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang nilainya bergantung pada variable lainnya. Adapun variabel yang terikat dalam penelitian ini adalah kekuatan tekan dan porositas.

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga agar selalu sama selama penelitian, yaitu:

- a. Suhu dies 100°C
- b. Waktu Penekanan 10 menit
- c. Besar Tekanan 40MPa
- d. Suhu Penggumpalan *Thermal* 1200°C
- e. Holding Penggumpalan *Thermal* 120 menit

3.4 Peralatan Penelitian

1. Mesin Press



Gambar 3.1 Mesin Press

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Mesin Press digunakan untuk penekanan spesimen pada dies dengan tekanan 450 bar.

Dengan spesifikasi yaitu:

- Diameter dies : 40mm
Range penekanan : 0 – 500 bar

2. Heater



Gambar 3.2 Heater

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Heater digunakan untuk memanaskan spesimen selama penekanan dilakukan.

Temperatur maksimal : 700 °C

Daya : 1540 W

3. Dies



Gambar 3.3 Dies

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk membentuk spesimen

4. Timbangan Digital



Gambar 3.4 Timbangan Digital

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk mengukur berat spesimen.

Merk : AND Ek-300i

Kapasitas : 300g

5. Mesin Uji Tekan



Gambar 3.5 Mesin Uji Tekan

Sumber : Laboratorium Pengujian Bahan

Digunakan untuk menguji kekuatan tekan dari spesimen yang telah dibuat.

Spesifikasi mesin uji tarik yaitu:

Merk : MFL Piuf-Und Me Bsysteme GmbH D 6800 Mannheim

Kapasitas : 100 kN

Tipe : U PD 10

Tahun ; 1982

Mesin ini memiliki tiga skala pengukuran beban, yaitu:

A = 0 s/d 20 kN

A+B = 0 s/d 50 kN

A+B+C = 0 s/d 100 kN

6. Tungku Pembakaran



Gambar 3.6 Tungku Pembakaran

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk pengumpulan secara *thermal*.

7. Flowmeter



Gambar 3.7 *Flowmeter*

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk mengetahui banyaknya gas yang dialirkan ke dalam tungku pembakaran.

8. *Pressure Gauge*



Gambar 3.8 *Pressure Gauge*

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk mengetahui besarnya tekanan saat melakukan penggumpalan secara mekanik.

9. Burner



Gambar 3.9 Burner

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk menyalurkan api ke dalam tungku pembakaran.

10. Infrared Thermo Gun



Gambar 3.10 Infrared Thermo Gun

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk mengetahui suhu dalam tungku pembakaran.

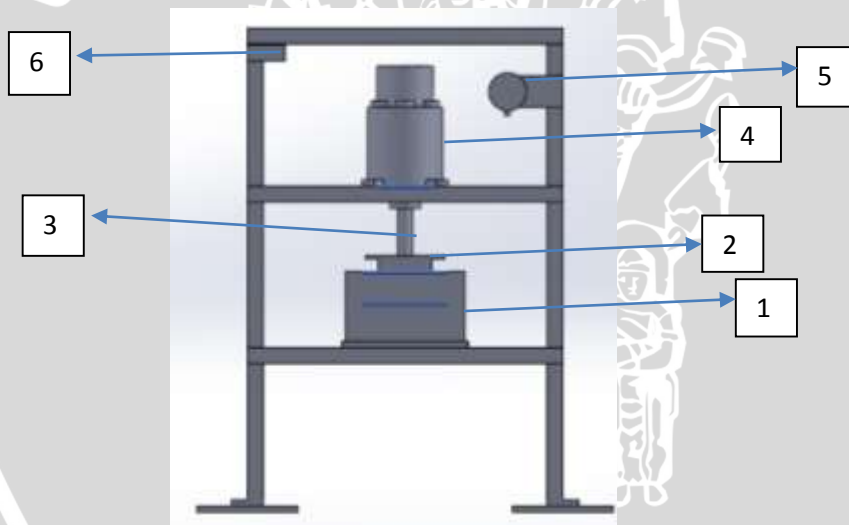
3.5 Bahan Penelitian

Bahan – bahan untuk penelitian adalah :

1. Pasir besi
2. Batubara
3. Kapur
4. Bentonit
5. Tetes
6. Feses (kotoran sapi)

3.6 Instalasi Penelitian

Susunan instalasi penggumpalang secara mekanik dapat dilihat pada gambar 3.11 sebagai berikut ini.



Gambar 3.11 Instalasi Penelitian

Keterangan :

1. Heater
2. Dies
3. Penekan
4. Alat Tekan
5. *Pressure Gauge*
6. Termometer

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Prosedur Pembuatan Spesimen

1. Penimbangan pasir besi, batu bara, kapur, bentonit, feses, dan tetes sesuai dengan komposisi yang ditentukan.
2. Pencampuran bahan-bahan yang telah ditimbang.
3. Pemanasan dies sampai suhu 100°C.
4. Memasukan bahan-bahan yang telah dicampur ke dalam dies.
5. Penekanan spesimen 40MPa selama 10 menit.
6. Suhu dies di jaga konstan 100°C.
7. Penggumpalan *Thermal* dengan suhu 1200°C dan holding selama 2 jam.

3.7.2 Prosedur Pengujian Tekan

1. Letakkan benda uji pada mesin tekan secara sentris.
2. Jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan.
3. Lakukan pembebanan sampai uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji.
4. Catat data hasil penekanan.

3.7.3 Prosedur Pengujian Porositas

1. Menimbang berat master dengan timbangan elektrik, sebagai berat awal (W_a).
2. Merangkai instalasi piknometer dan timbang berat keranjang dalam media air (W_b) terbaca berat akhir master (W_{f1}). Secara analitis dirumuskan :

$$W_b = W_a - W_{f1}$$

3. Menimbang berat spesimen diudara (W_s).
4. Menimbang berat spesimen dan berat keranjang dalam air (W_{sb}) terbaca berat akhir master (W_{f2}). Secara analitis dirumuskan :

$$W_{sb} = W_s - W_{f2}$$

5. Menghitung berat jenis spesimen ρ_s :

$$\rho_s = \rho_w \frac{W_s}{W_s - (W_{sb} - W_b)}$$

6. Menghitung porositas spesimen :

$$\%P = \left(1 - \frac{\rho_s}{\rho_{th}}\right) \times 100\%$$

3.8 Diagram alir

