

BAB III**METODE PENELITIAN****3.1 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental nyata atau disebut juga *true experimental research* dan dilakukan secara langsung pada objek yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh persentase bahan utama dan bahan pengikat terhadap kekuatan tekan dan tekstur pelet 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 mempengaruhi nilai dari variabel terikat, besarnya ditentukan oleh peneliti dan harganya divariasikan untuk mendapatkan hubungan antara variabel terikat dan objek penelitian. Variabel bebas yang digunakan adalah persentase bahan utama dan bahan pengikat dengan komposisi seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Variasi Komposisi Pelet Pasir Besi

Variasi Komposisi	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	

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 , warna dan penyusutan pelet.

3.3.3 Variabel Terkontrol

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

1. Variabel Penggumpalan Mekanik
 - a. Suhu 100°C
 - b. Waktu Penekanan 10 menit
 - c. Tekanan 40 MPa
2. Variabel Penggumpalan *Thermal*
 - a. Suhu 1200°C
 - b. Holding 2jam

3.4 Peralatan Penelitian

1. Mesin Press



Gambar 3.1 Mesin Press

Sumber : Labaratorium Alpha Beta Gamma

Mesin Press digunakan untuk penekaan pelet pada dies dengan tekanan 40 MPa.

Luas dies : 40mm

Range penekanan : 0 – 50 MPa

2. Heater



Gambar 3.2 Heater

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Heater digunakan untuk memanaskan pelet selama penekanan dilakukan.

Temperatur Maksimal : 700°C

Daya : 1540 W

3. Thermal Gun



Gambar 3.3 *Infrared Thermo Gun*

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk mengukur suhu dies.

Merk : Lutron TM -909

Kapasitas : Max 1400°C (*Dual Laser Targeting*)

4. Dies



Gambar 3.4 Dies

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk membentuk pelet sesuai dengan ukuran yang ditentukan

5. Timbangan Listrik



Gambar 3.5 Timbangan Listrik Digital

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk mengukur berat pelet.

Merk : AND Ek-300i

Kapasitas : 300g

6. Mesin Uji Tekan



Gambar 3.6 Mesin Uji Tekan

Sumber : Laboratorium Pengujian Bahan

Digunakan untuk menguji kekuatan tekan dari pelet yang telah dibuat.

Spesifikasi mesin tarik yaitu:

Merk	: MFL Piuf-Und Me Bsyteme GmbH D 6800 Mannheim
Kapasitas	: 100 kN
Tipe	: U PD 10
Tahun	; 1982

Mesin ini memiliki tiga skala pengukuran beban, yaitu:

$$A = 0 \text{ s/d } 20 \text{ kN}$$

$$A+B = 0 \text{ s/d } 50 \text{ kN}$$

$$A+B+C = 0 \text{ s/d } 100 \text{ k}$$

7. Tungku Pembakaran



Gambar 3.7 Tungku Pembakaran

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk penggumpalan pelet secara *thermal*.

8. Flowmeter



Gambar 3.8 Flowmeter

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

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

9. Pressure Gauge



Gambar 3.9 Pressure Gauge

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk mengetahui besarnya tekanan saat melakukan penggumpalan secara mekanik.

10. Burner



Gambar 3.10 Burner

Sumber : Laboratorium Alpha Beta Gamma

Digunakan untuk menyalurkan api ke dalam tungku pembakaran.

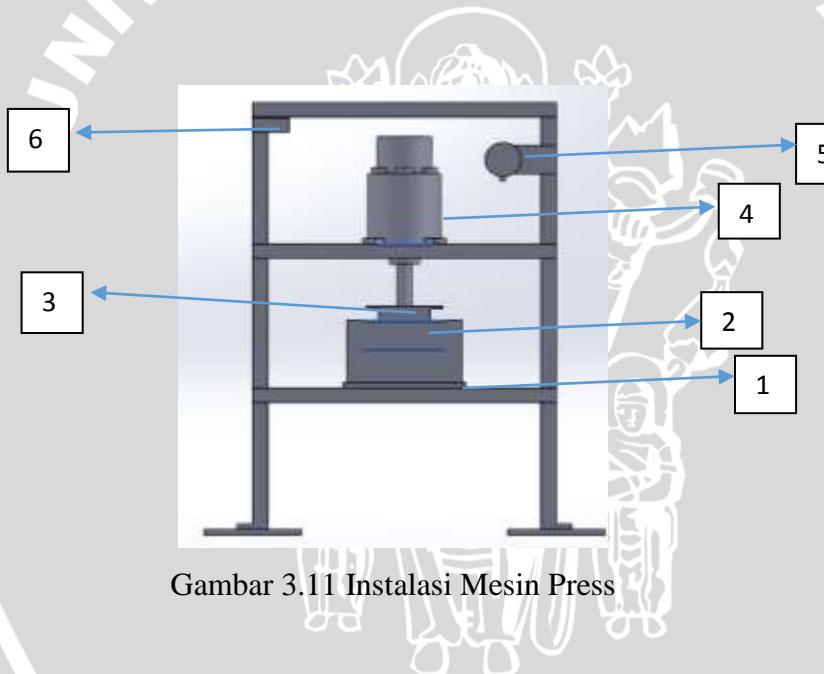
3.5 Bahan Penelitian

Bahan – bahan untuk penelitian adalah :

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

3.6 Instalasi Penelitian

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



Gambar 3.11 Instalasi Mesin Press

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 *mollases* 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 40 MPa selama 10 menit.
6. Suhu dies di jaga konstan 100°C.

3.7.2 Prosedur Pengujian Tekan

1. Letakkan benda uji pada mesin tekan secara centris
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 Penelitian Penyusutan & Warna Setelah Pembakaran

1. Panaskan tungku pembakaran hingga mencapai suhu 1200°C
2. Masukkan pelet pasir besi ke dalam tungku pembakaran yang sudah dipanaskan terlebih dahulu
3. Pembakaran dilakukan hingga pelet pasir besi membentuk ingot atau besi kasar
4. Ukur suhu ketika pelet pasir besi ketika membentuk ingot.
5. Untuk meneliti hasil pembakaran hal yang dilakukan pertama adalah :
 - A. Foto semua spesimen hasil pembakaran mulai dari tampak samping hingga tampak atas
 - B. Teliti hasil pelet setelah pembakaran apakah ada perubahan warna.
 - C. Teliti hasil pelet setelah pembakaran apakah terjadi keretakan.



3.8 Diagram alir

