

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*) yaitu pengamatan yang dilakukan secara langsung dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi persentase zirkon ( $ZrSiO_4$ ) pada keramik modern terhadap keausan dan susut bakar. Data dan informasi pendukung diperoleh dari kajian buku, artikel dan jurnal yang diperoleh dari perpustakaan dan internet untuk menambah informasi yang diperlukan.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian mengenai pengaruh variasi persentase zirkon ( $ZrSiO_4$ ) pada keramik modern terhadap keausan dan susut bakar ini akan dilaksanakan pada tanggal 15 April - 15 Mei 2018. Pembuatan spesimen dan pengujian dilakukan di Laboratorium  $\alpha\beta\gamma$  Landungsari, Malang.

### **3.3 Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian dilakukan. Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Kaolin 65%, *Feldspar* 15%, Silikat 10%, Zirkon 10%
- Kaolin 60%, *Feldspar* 15%, Silikat 10%, Zirkon 15%
- Kaolin 55%, *Feldspar* 15%, Silikat 10%, Zirkon 20%
- Kaolin 50%, *Feldspar* 15%, Silikat 10%, Zirkon 25%

#### 2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah sebagai berikut:

- Keausan yang terjadi pada keramik
- Nilai dari volume *shrinkage* (susut bakar)

### 3. Variabel kontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditetapkan, dalam hal ini yang menjadi variabel terkontrol pada penelitian ini adalah:

- Temperatur pembakaran 1200 °C (dijaga konstan pada saat holding dengan cara mengontrol besar api bunnernya saat pembakaran spesimen dilakukan, keluaran gas Lpj dengan udara nya juga tetap dikontrol agar tekanan tidak turun)
- Tekanan pencetakan 200 kg/cm<sup>2</sup>

$$P_{benda} = \frac{F_{alat}}{A_{benda}} = \frac{P_{alat} \cdot A_{alat}}{A_{benda}}$$

$$= \frac{200 \frac{kg}{cm^2} \cdot 13,854 cm^2}{12,56 cm^2} = 220,6 kg/cm^2$$

- Waktu penekanan 10 menit/spesimen

## 3.4 Alat dan Bahan

### 3.4.1 Alat

#### 1. Timbangan Elektrik

Spesifikasi :

Fungsi	= Untuk menimbang bahan yang akan digunakan.
Merek	= AND EK-300i made in Japan.
Kapasitas maksimal beban	= 300 gram.
Ketelitian	= 0,01 gram.
Arus	= 100 mA.
Voltase	= 7-10 V.

#### 2. Mesin Pengguncang Rotap

Spesifikasi :

Fungsi	= Untuk menyaring pasir dan mengukur besar mesh.
Jenis	= Rotap
Tipe	= VS1
Merek	= Retsch
Buatan	= Jerman Barat
Voltase	= 220 V
Daya	= 430 Watt

Frekuensi = 50 Hz

3. Tungku Pembakaran

Spesifikasi :

Fungsi = Untuk pembakaran bahan keramik.

Maksimal suhu = 1300 °C.

Dimensi in gate = 23 x 33 cm

Dimensi dalam = 45 x 40 x 45 cm

4. *Pressure Gauge*

Spesifikasi :

Fungsi = Untuk mengukur tekanan.

Merek = Tekiro

Ukuran = 0 – 600 kg/cm<sup>2</sup>  
0 – 8000 psi

5. *Hydraulic Press*

Spesifikasi :

Fungsi = Untuk menekan campuran bahan keramik.

Kapasitas maks. = 5 Ton.

6. Cetakan

Alat ini digunakan untuk membuat spesimen uji dan *prothesa* (gigi tiruan)

Spesifikasi:

Diameter dalam = 40 mm

7. *Thermometer*

Spesifikasi :

Fungsi = Mengukur suhu pembakaran

Ketelitian = 9999°C

8. *Vernier caliper digital*

Spesifikasi alat:

Merek = Hommel

Tipe = INOX

Ketelitian = 0,001 mm

9. Alat Uji Keausan

Spesifikasi alat:

Pembebanan = 0 – 25 kg

Putaran maksimal = 550 rpm



(a) Mesin Pengguncang Rotap



(b) Alat Uji Keausan



(c) Pressure Gauge



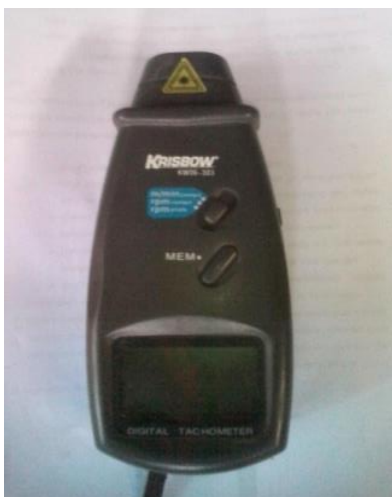
(d) Timangan Elektrik



(e) Thermometer

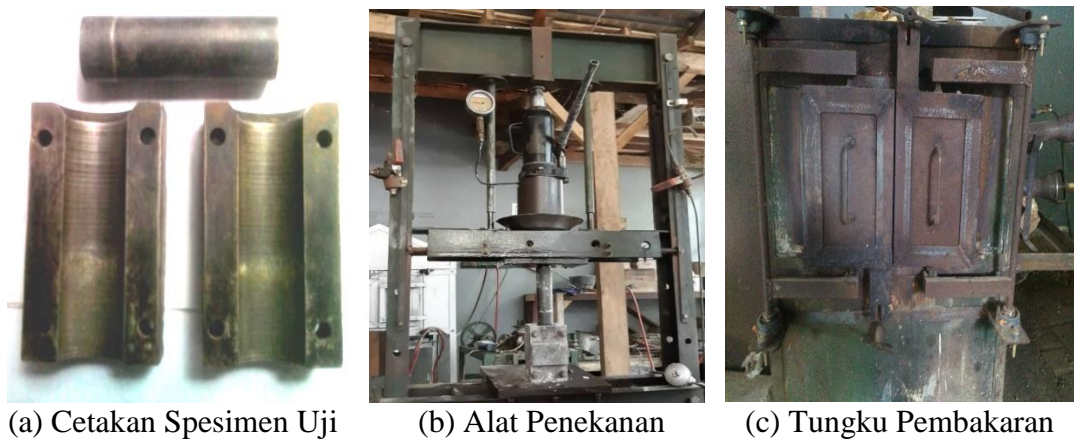


(f) Vernier Caliper Digital



(g) Digital Tachometer

Gambar 3.1 Alat-alat ukur penelitian



(d) Cetakan Gigi Tiruan

Gambar 3.2 Peralatan proses

### 3.4.2 Bahan

Bahan yang akan digunakan untuk membuat keramik pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



(a) Kaolin

(b) Silika

(c) Feldspar

(d) Zirkon ( $ZrSiO_4$ )

Gambar 3.3 Bahan baku pembuatan keramik

### 3.5 Skema Penelitian

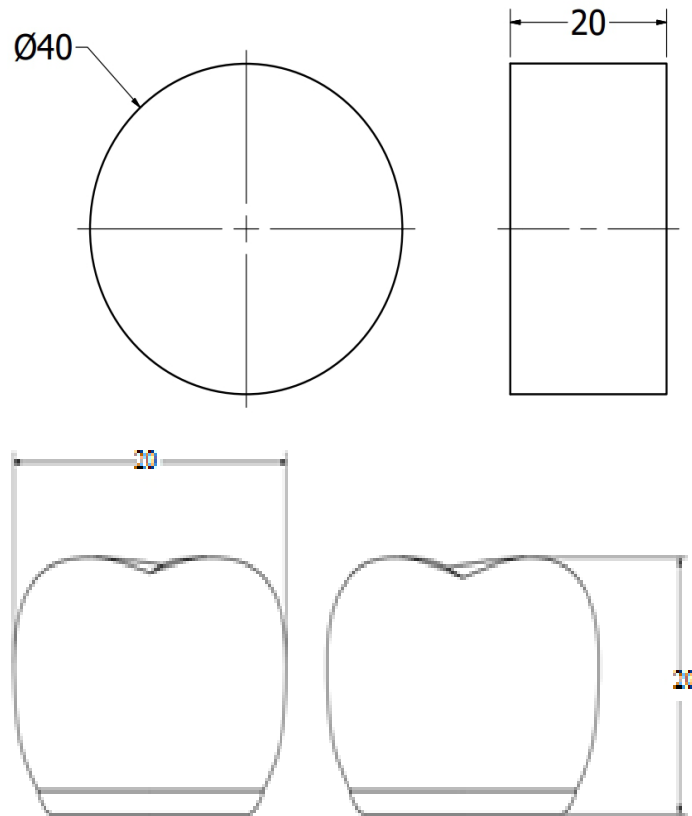


Gambar 3.4 Skema penelitian

### 3.6 Proses Pembuatan Spesimen

1. Mempersiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan  
Mengayak bahan baku dengan ayakan. (Penjaminan homogenitas pengadonan dalam antar batas sangat penting karena dapat menghasilkan nilai representatif, representatif maksudnya disini ialah bahwa adonan tersebut dapat mewakili kualitas hasil pengadukan. Adonan yang memiliki homogenitas yang cukup tinggi akan berdampak pada produktivitas adonan, adonan yang baik adalah cukup kental tetapi tidak terlalu kering atau tidak encer dan memiliki daya serap yang baik ukuran batas harus memiliki harus sama).
2. Menimbang bahan sesuai dengan komposisi yang akan dibuat.
3. Mencampur serbuk keramik yang telah di mesh dengan zirkon lalu masukan air, kemudian di aduk.
4. Campuran keramik yang telah siap kemudian dicetak menggunakan cetakan spesimen dengan gaya penekanan  $200 \text{ kg/cm}^2$  dengan waktu 10 menit.
5. Spesimen dikeluarkan dari cetakan.
6. Kemudian spesimen dikeringkan pada udara *atmosfer* selama 1 minggu.
7. Setelah kering kemudian dibakar pada tungku pembakaran dengan suhu kisaran  $1100 - 1300 \text{ }^\circ\text{C}$  selama 2 jam.

### 3.7 Dimensi Spesimen



Gambar 3.5 Desain spesimen

### 3.8 Prosedur Penelitian

1. Mempelajari literatur tentang material keramik.
2. Mencari permasalahan tentang keramik yaitu mengenai keausan dan susut bakar dengan penambahan persentase zirkon ( $ZrSiO_4$ ).
3. Mempersiapkan alat, cetakan dan bahan untuk pembuatan spesimen.
4. Membuat spesimen benda uji dan gigi tiruan.
5. Melakukan pembakaran spesimen sesuai dengan tempertur yang telah ditentukan.
6. Jika keramik yang dihasilkan terdapat cacat retak atau pecah maka kembali ke langkah 4, jika tidak maka lanjut ke langkah selanjutnya.
7. Melakukan pengujian keausan dan susut bakar pada spesimen uji.
8. Mengambil data hasil pengujian keausan dan susut bakar.
9. Menganalisa data hasil pengujian keausan dan susut bakar.
10. Membuat kesimpulan dan saran.

### 3.9 Rancangan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh variasi persentase zirkon ( $ZrSiO_4$ ) dan komposisi bahan baku pada keramik modern terhadap keausan dan susut bakar, maka langkah pertamayang dilakukan adalah terlebih dahulu membuat model rancangan penelitian (*experimental design*) agar hasil atau data diperoleh dapat diolah lebih lanjut.

Tabel 3.1

Variasi persentase zirkon ( $ZrSiO_4$ ) dan komposisi bahan baku terhadap keausan susut bakar

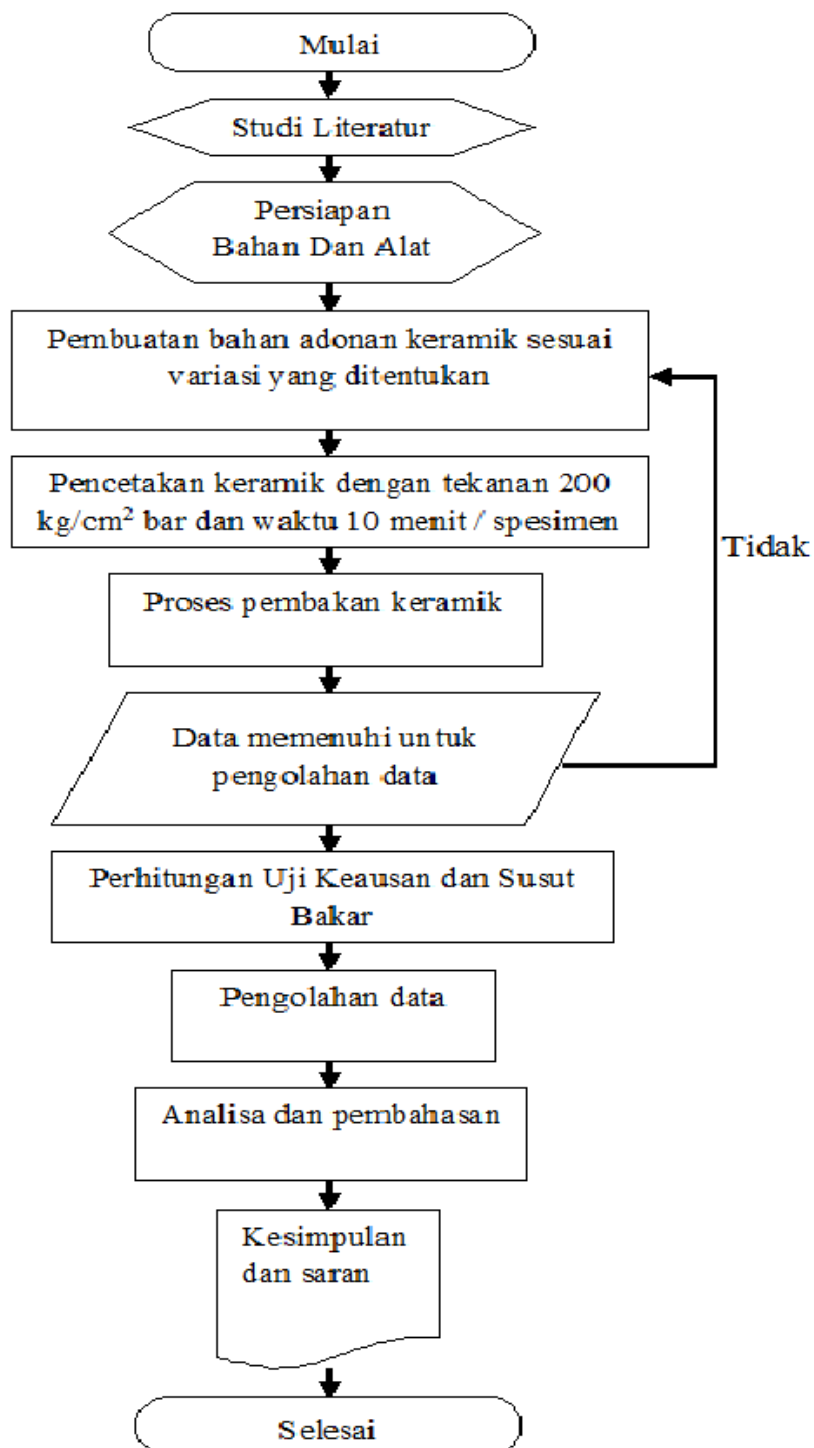
Spesimen	Zirkon (g)	Kaolin (g)	Silika (g)	Feldspar (g)	Keausan ( $mm^3/Nm$ )	Susut bakar (%)
I	10	65	10	15		
II	15	60	10	15		
III	20	55	10	15		
IV	25	50	10	15		

### 3.10 Analisa Grafik

Untuk menganalisa grafik peneliti menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel, analisa grafik dilakukan melalui pengamatan perubahan trend data pada grafik yang diperoleh dari *ploting* data.



### 3.11 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.6 Diagram alir penelitian

