

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian sebenarnya (*true experiment research*) yaitu bertujuan untuk menyelidiki dan mengetahui pengaruh kadar kaolin dan *feldspar* pada keramik terhadap nilai permeabilitas dan porositas keramik. Kajian literatur dari berbagai sumber baik dari buku, penelitian sebelumnya dan jurnal yang ada di perpustakaan maupun dari internet juga dilakukan untuk menambah informasi yang diperlukan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini mulai dilakukan dari tanggal 31 maret 2014 dan sampai dengan selesai. Tempat yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah:

- Laboratorium Pengecoran Logam, Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
- Laboratorium Pengujian Bahan, Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.

3.3 Variabel Penelitian

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

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian. Besar variabel bebas divariasikan untuk mendapatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah jumlah kadar massa kaolin dan *feldspar* dengan jumlah total 70%, seperti pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.1 Fraksi massa kaolin putih dan *feldspar* :

| No | Fraksi massa (%) | |
|----|------------------|-----------------|
| | kaolin putih | <i>feldspar</i> |
| 1. | 45 | 25 |
| 2. | 40 | 30 |
| 3. | 35 | 35 |
| 4. | 30 | 40 |
| 5. | 25 | 45 |
| 6. | 20 | 50 |

Tabel 3.2 Fraksi massa kaolin coklat dan *feldspar* :

| No | Fraksi massa (%) | |
|----|------------------|-----------------|
| | kaolin coklat | <i>feldspar</i> |
| 1. | 45 | 25 |
| 2. | 40 | 30 |
| 3. | 35 | 35 |
| 4. | 30 | 40 |
| 5. | 25 | 45 |
| 6. | 20 | 50 |

2. Variabel terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang dapat dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat atau variabel respon dalam penelitian ini adalah :

- Permeabilitas spesimen hasil pembakaran.
- Porositas spesimen hasil pembakaran

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol yaitu variabel yang nilainya dijaga konstan selama proses penelitian berlangsung. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah :

- Temperatur pembakaran : 800° C
- Ukuran butiran : 0,100 - 0,125 mm

3.4 Peralatan dan Bahan yang Digunakan

3.4.1 Peralatan yang Digunakan

Pada penelitian kali ini peralatan yang digunakan adalah terbagi dalam tiga garis besar yaitu:

a. Proses Persiapan

1. Mesin pengguncang rotap/ mesin meshing ukuran 0,100-0,125 mm yang digunakan untuk mengayak/ menyaring kaolin, *feldspar*, *ballclay*, kuarsa agar diperoleh bahan dengan partikel yang halus.

Spesifikasi alat :

- Jenis : Rotap
- Tipe : VS 1
- Merk : *Retsch*
- Voltase : 220 V
- Daya : 430 Watt
- Buatan : Jerman Barat
- Artikel : 30 40 0010
- No. seri : 018 490 38
- Frekuensi : 50 Hz



Gambar 3.1 Mesin Pengguncang Rotap
Sumber: Dokumentasi pribadi

2. Timbangan digital digunakan untuk menimbang berat kaolin, *feldspar*, *ballclay*, kuarsa yang akan digunakan dalam pengujian..

Spesifikasi alat :

- Merk : Melter
- Tipe : PJ 3000
- Frekuensi : 50-60 V 80 mA dan 200-240 V 45 mA



Gambar 3.2 Timbangan Digital
Sumber: Dokumentasi pribadi

b. Proses Pembakaran

1. Dapur Listrik digunakan untuk membakar spesimen.

Spesifikasi alat :

- Merk : OPENBAU HOFMAN
- Buatan : Austria
- Tipe : E/90
- Voltage : 220 V
- Daya : 3.3 kW
- Suhu Maksimum : 1100 °C



Gambar 3.3 Dapur Listrik
Sumber: Dokumentasi pribadi

c. Proses Pengujian

1. Permeabilitas meter digunakan untuk melihat permeabilitas yang ada pada spesimen setelah dilakukan pembakaran.



Gambar 3.4 Permeabilitas Meter
Sumber: Dokumentasi pribadi

2. *Scanning Electron Microscope* adalah alat yang digunakan untuk melihat butiran yang ada pada spesimen setelah dilakukan pembakaran.

Spesifikasi :

- Merk : Phenom ProX
- Pembesaran : 20-120x
- *Electron optical magnification range* : 80-100000x
- Voltase : 5 kV, 10 kV
- Resolusi : ≤ 17 nm
- Digital zoom : Max 12x
- LCD



Gambar 3.5 *Scanning Electron Microscope*
Sumber: Dokumentasi pribadi

3.4.2 Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan spesimen keramik ini yaitu: kaolin, *feldspar*, *ballclay* dan kuarsa. Dengan nilai densitas seperti table 3.3 dibawah ini:

Tabel 3.3 Bahan Baku Keramik

| No | Nama Bahan | Densitas (g/cm ³) |
|----|-----------------|----------------------------------|
| 1 | Kaolin | 2,21 |
| 2 | <i>Feldspar</i> | 2,47 |
| 3 | <i>Ballclay</i> | 2,15 |
| 4 | Kuarsa | 2 |

3.5 Proses Pembuatan Spesimen

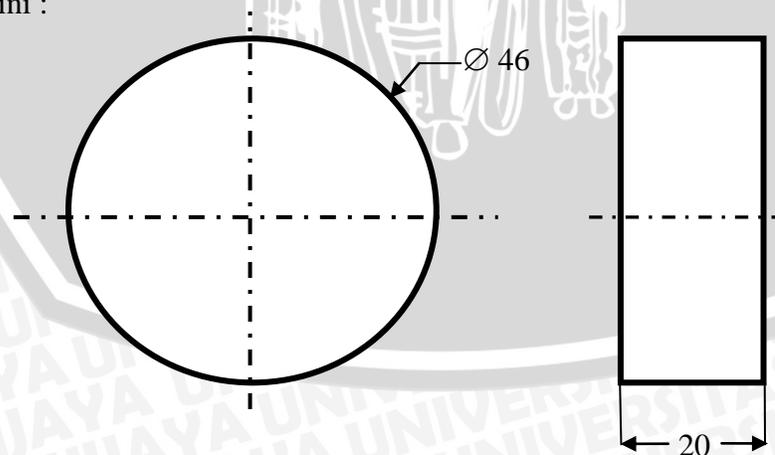
1. Mengayak bahan baku dengan mesin pengguncang rotap dengan mesh 0,100-0,125 mm.
2. Menimbang bahan dengan timbangan digital sesuai dengan komposisi yang akan dibuat.
3. Mencampur semua bahan baku dan dicampur dengan air sebanyak 20% kemudian dicampur sampai didapatkan campuran yang homogen sehingga dapat dicetak.
4. Campuran yang telah siap kemudian dicetak menggunakan cetakan spesimen.
5. Spesimen dikeluarkan dari cetakan kemudian dikeringkan pada udara terbuka sampai air mekanik yang terkandung habis.
6. Setelah kering kemudian dibakar pada dapur listrik dengan suhu sampai $\pm 800^{\circ}\text{C}$.

3.6 Dimensi Spesimen

- Spesimen Uji Permeabilitas

Spesimen uji permeabilitas dibuat dengan bentuk silinder. Kemudian dilakukan pengujian material untuk masing-masing variasi fraksi massa kaolin + *feldspar* pada alat uji permeabilitas. Kemudian alat uji permeabilitas diisi dengan air dengan ketinggian tertentu. Setiap waktu yang telah ditentukan, pengambilan data dilakukan dengan mengukur penurunan air yang ada pada alat uji permeabilitas.

Untuk Dimensi spesimen uji permeabilitas dapat dilihat pada gambar 3.6 di bawah ini :



Satuan : mm

Gambar 3.6 Spesimen Uji Permeabilitas

3.7 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini :

1. Mempelajari literatur yang berhubungan dengan keramik.
2. Merumuskan permasalahan tentang permeabilitas dan porositas pada keramik.
3. Mempersiapkan alat seperti : Mesin pengguncang rotap, timbangan digital, dapur listrik, mortar penggerus, dan cetakan. Mempersiapkan bahan seperti : kaolin, *feldspar*, *ballclay*, dan kuarsa yang digunakan dalam penelitian.
4. Membuat spesimen sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan.
5. Melakukan pembakaran spesimen dengan cara memasukkan spesimen yang berbentuk silinder pejal pada dapur listrik hingga mencapai suhu 800°C.
6. Keramik yang terbentuk dan memenuhi syarat (tidak terjadi keretakan atau pecah dan perubahan dimensi yang terlalu besar), dilakukan pengujian permeabilitas dan porositas.
7. Mengambil data hasil pengujian.
8. Menganalisa data hasil pengujian.
9. Membuat kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

3.8 Rancangan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh hubungan antara variasi kadar kaolin dan *feldspar* pada keramik terhadap nilai permeabilitas dan porositas yang dihasilkan, maka langkah pertama yang dilakukan adalah terlebih dahulu merencanakan model rancangan penelitiannya (*Experimental design*) agar hasil atau data yang diperoleh berguna untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Rancangan penelitian ini merupakan cara untuk menentukan keberhasilan suatu penelitian dan juga menentukan analisa yang tepat, sehingga didapatkan suatu analisa dan kesimpulan yang tepat. Variasi kadar kaolin dan *feldspar* terdiri dari enam variasi. Hasil Pengujian dan pengambilan data dari masing-masing pengujian ditabelkan seperti pada tabel 3.4 dan tabel 3.5 di bawah ini :

Table 3.4 Rancangan data pengujian dengan variasi fraksi massa kaolin putih dan *feldspar*.

| Hasil | Fraksi massa kaolin Putih + <i>feldspar</i> (%) | | | | | |
|---------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 45 + 25 | 40 + 30 | 35 + 35 | 30 + 40 | 25 + 45 | 20 + 50 |
| Permeabilitas | | | | | | |
| Porositas | | | | | | |

Table 3.5 Rancangan data pengujian dengan variasi fraksi massa kaolin coklat dan *feldspar*.

| Hasil | Fraksi massa kaolin Coklat + <i>feldspar</i> (%) | | | | | |
|---------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 45 + 25 | 40 + 30 | 35 + 35 | 30 + 40 | 25 + 45 | 20 + 50 |
| Permeabilitas | | | | | | |
| Porositas | | | | | | |

3.8.1 Grafik

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

A. Grafik Pengaruh Variasi Fraksi Massa Kaolin dan *Feldspar* terhadap Permeabilitas *Clay Ceramic*.



Gambar 3.7 Grafik hubungan antara variasi fraksi massa kaolin dan *feldspar* terhadap permeabilitas

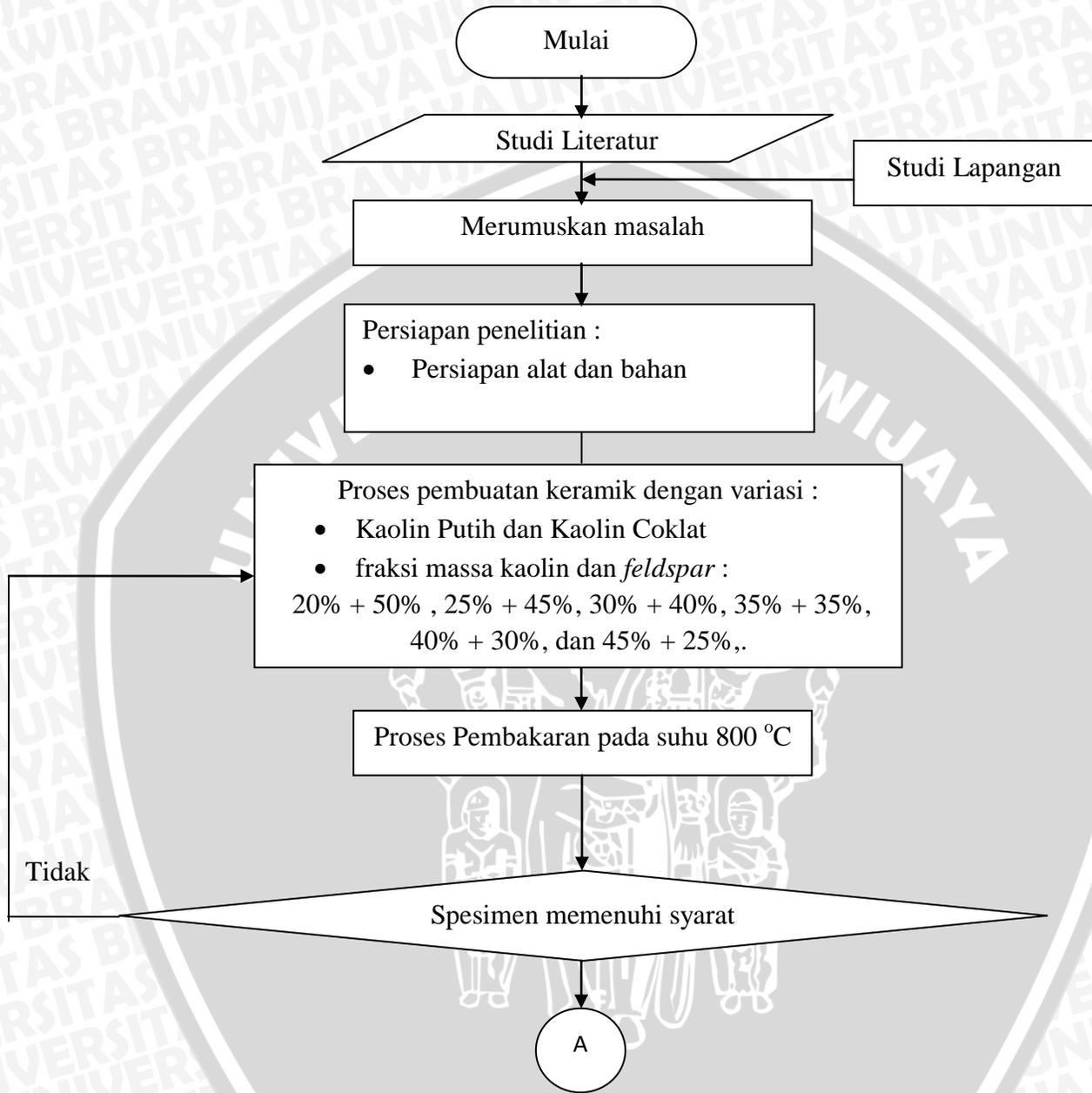
B. Grafik Pengaruh Variasi Fraksi Massa Kaolin dan *Feldspar* terhadap Porositas *Clay Ceramic*.

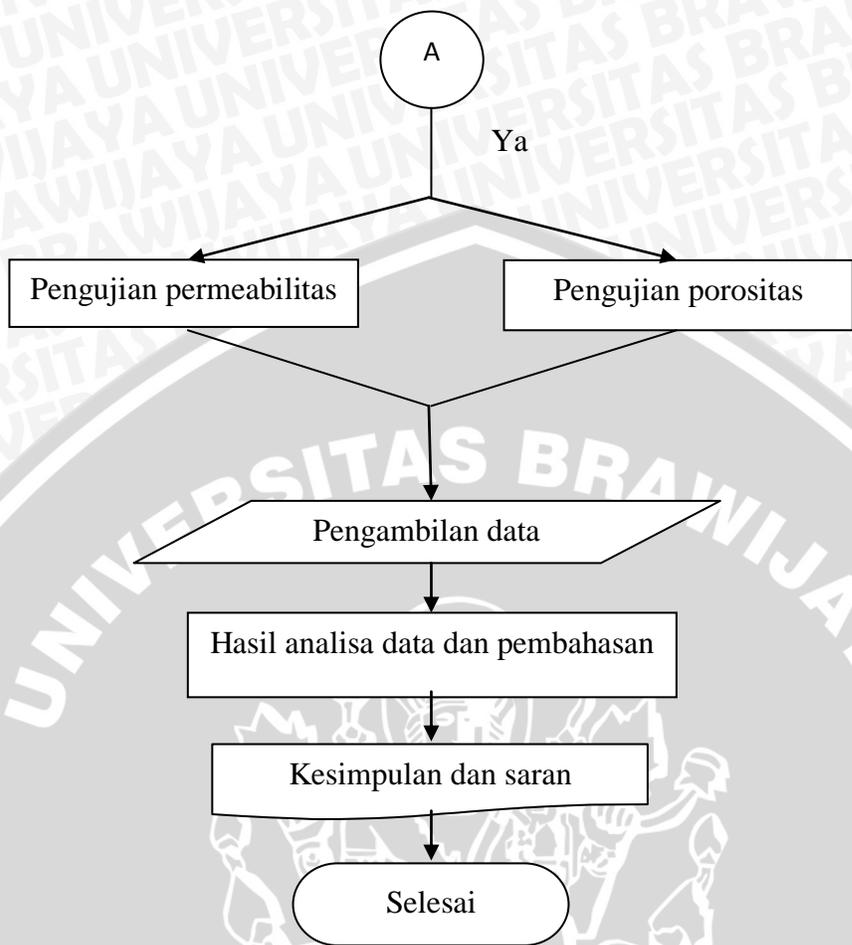


Gambar 3.8 Grafik hubungan antara variasi fraksi massa kaolin dan *feldspar* terhadap porositas.



3.9 Diagram alir





Gambar 3.9 Diagram Alir Prosedur Penelitian