

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 penekanan pada keramik modern dengan penambahan zirkon (ZrSiO_4) terhadap kekerasan dan porositas. Selain itu juga dilakukan studi literatur yang bersumber dari dosen, buku, jurnal, maupun internet guna memperoleh informasi tambahan mengenai penelitian yang dilakukan.

3.2 Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada 15 April 2018 sampai 2 Juni 2018. Pembuatan spesimen di dilakukan di Laboraturium $\alpha \beta \gamma$ Landungsari, Malang untuk pembuatan spesimen dan pengujian Porositas dan di Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang untuk pengujian Kekerasan.

3.3 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian.

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Variasi penekanan alat 100 kg/cm^2 , 150 kg/cm^2 , 200 kg/cm^2 , dan 250 kg/cm^2 .

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah kekerasan dan porositas dari keramik.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang nilainya dibuat konstan. Dalam penelitian ini adalah :

1. Temperatur pembakaran 1100-1300 $^{\circ}\text{C}$.
2. Waktu penekanan 10 menit/spesimen.
3. Komposisi bahan : Kaolin 55%, Zirkon 20%, Silika 10%, Feldsfar 15%.

3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan

3.4.1 Alat yang digunakan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Timbangan Elektrik

Alat ini berfungsi untuk menimbang bahan yang akan digunakan.

Merek : AND EK-300i made in Japan.

Ketelitian : 0.01 gram

Kapasitas maksimal beban : 300 g

b. Mesin Pengguncang Rotap

Alat ini berfungsi untuk menyaring pasir.

Jenis : Rotap

Tegangan : 220 V

Daya : 430 Watt

Frekuensi : 50 Hz

c. Tungku Pembakaran

Alat ini digunakan untuk membakar keramik.

Maximal Suhu : 2000°C

Bahan Bakar : Gas

d. Alat Penekan

Alat ini berfungsi untuk menekan campuran bahan keramik.

Penekanan : 0 – 600 kg/cm²

: 0 – 8000 psi

e. Cetakan

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

f. *Vickers Hardness Tester*

Alat ini digunakan untuk menguji kekerasan dari spesimen keramik.

Type = VKH-2E.

Cap. = 50 kg.

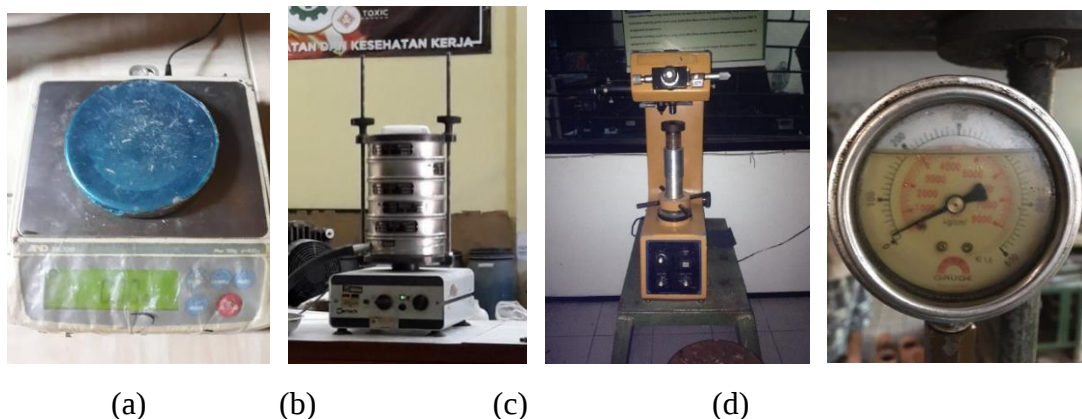
g. *Pressure Gauge*

Alat ini digunakan untuk mengukur tekanan.

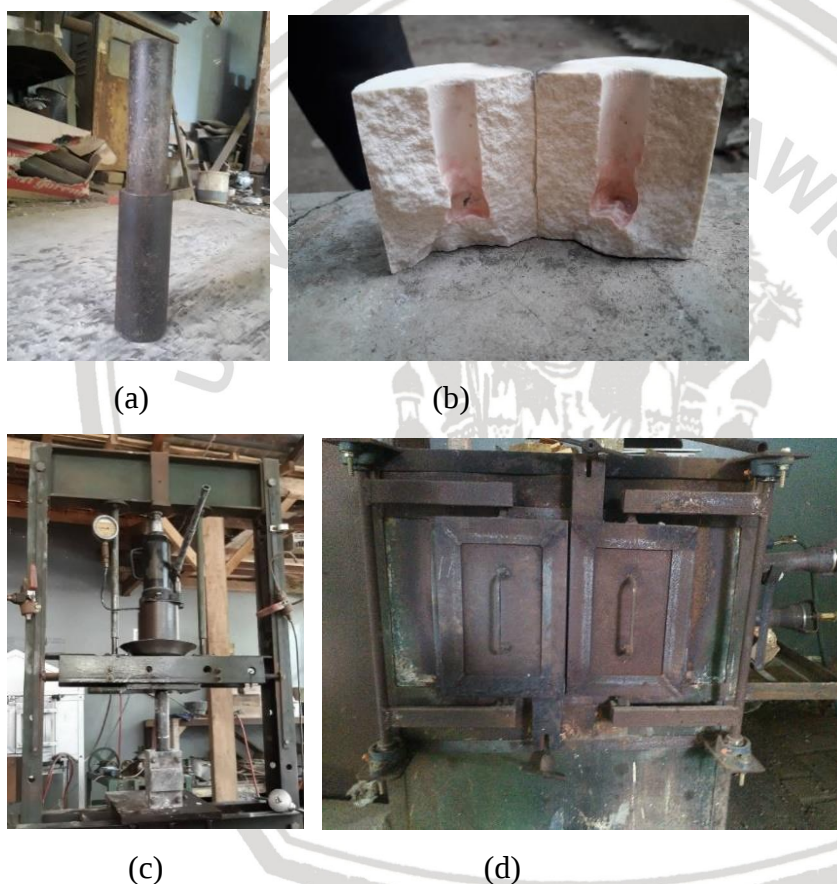
Merek = Tekiro

Ukuran = 0 – 600 kg/cm²

0 – 8000 psi



Gambar 3.1 Alat Ukur (a) Timbangan Elektrik, (b) Mesin Pengguncang Rotap, (c) Vickers Hardness Tester, (d) Pressure Gauge



Gambar 3.2 Peralatan Proses (a) Cetakan Spesimen Uji, (b) Cetakan Aplikasi Gigi, (c) Alat penekanan, (d) Tungku Pembakaran

3.4.2 Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan spesimen keramik modern yaitu : kaolin, feldspar, silikat, dan zirkon dengan densitas dari bahan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
Densitas Bahan Baku

No.	Nama Bahan	Densitas (g/cm ³)
1.	Kaolin	2,41
2.	Feldspar	2,52
4.	Silika	2,65
5.	Zirkon	4,7



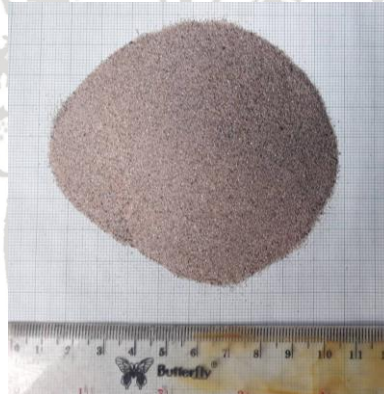
(a)



(b)



(c)



(d)

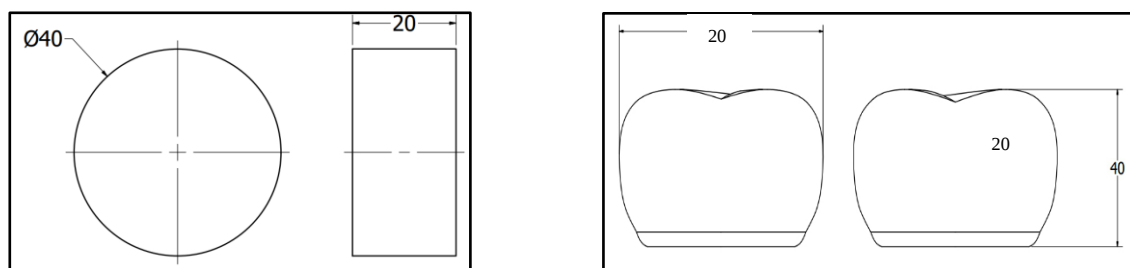
Gambar 3.3 Bahan yang Digunakan (a) Kaolin, (b) Feldspar, (c) Silika, dan (d) Zirkon silikat

UNIVERSITAS
BRAWIJAYA



- 





Gambar 3.5 Dimensi spesimen

3.8 Prosedur Penelitian

1. Mempelajari literatur mengenai keramik.
2. Mencari permasalahan tentang keramik yaitu tentang bahan keramik, zirkon silikat dan pengujian kekerasan dan porositas.
3. Mempersiapkan alat dan bahan untuk pembuatan spesimen.
4. Membuat spesimen uji kekerasan dan porositas.
5. Melakukan pembakaran spesimen dengan suhu 1200-1300°C.
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 kekerasan dan porositas pada keramik yang telah jadi.
8. Mengambil data hasil pengujian.
9. Menganalisa data hasil pengujian kekerasan dan porositas.
10. Membuat kesimpulan dan saran.

3.9 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini merupakan cara untuk menentukan keberhasilan suatu penelitian dan juga menentukan analisa yang tepat, sehingga didapatkan suatu analisis dan kesimpulan yang tepat.

3.9.1 Pengujian Kekerasan

Metode pengujian kekerasan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode kekerasan vickers dilaksanakan dengan cara menekan benda uji atau spesimen dengan indenter intan yang berbentuk piramida dengan alas segi empat dan besar sudut dari permukaan-permukaan yang berhadapan 136°. Penekanan oleh indenter akan menghasilkan suatu jejak atau lekukan pada permukaan benda uji. Sesuai ASTM C1327-15 pengujian kekerasan pada penelitian ini menggunakan beban 1 kg dan waktu penetrasi selama 15 detik.

3.9.2 Pengujian Porositas

Pengujian porositas pada penelitian ini dilakukan dengan merendam specimen dalam air selama 10 menit. Tujuan dari perendaman ini agar air masuk ke dalam pori- pori specimen dan menempati rongga yang terdapat di specimen. Waktu 10 menit dipilih untuk memberikan kesempatan air memasuki keseluruhan rongga yang terdapat pada specimen. Biasanya laju air masuk pada rongga ini cepat di awal (terlihat dengan banyaknya gelembung yang muncul) dan kemudian melambat karena rongga telah terisi oleh air. Hal itu terlihat dari menghilangnya gelembung pada specimen yang direndam. Nilai porositas specimen didapatkan dengan mencari selisih berat sbelum specimen dicelup dalam air (Wardhana, 2018).

Maka akan didapatkan data seperti tabel 3.2 dan tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.2
Variasi penekanan terhadap kekerasan

Spesimen	Penekanan (kg/cm ²)	Kekerasan (VHN)
I	110	X1
II	165	X2
III	221	X3
IV	276	X4

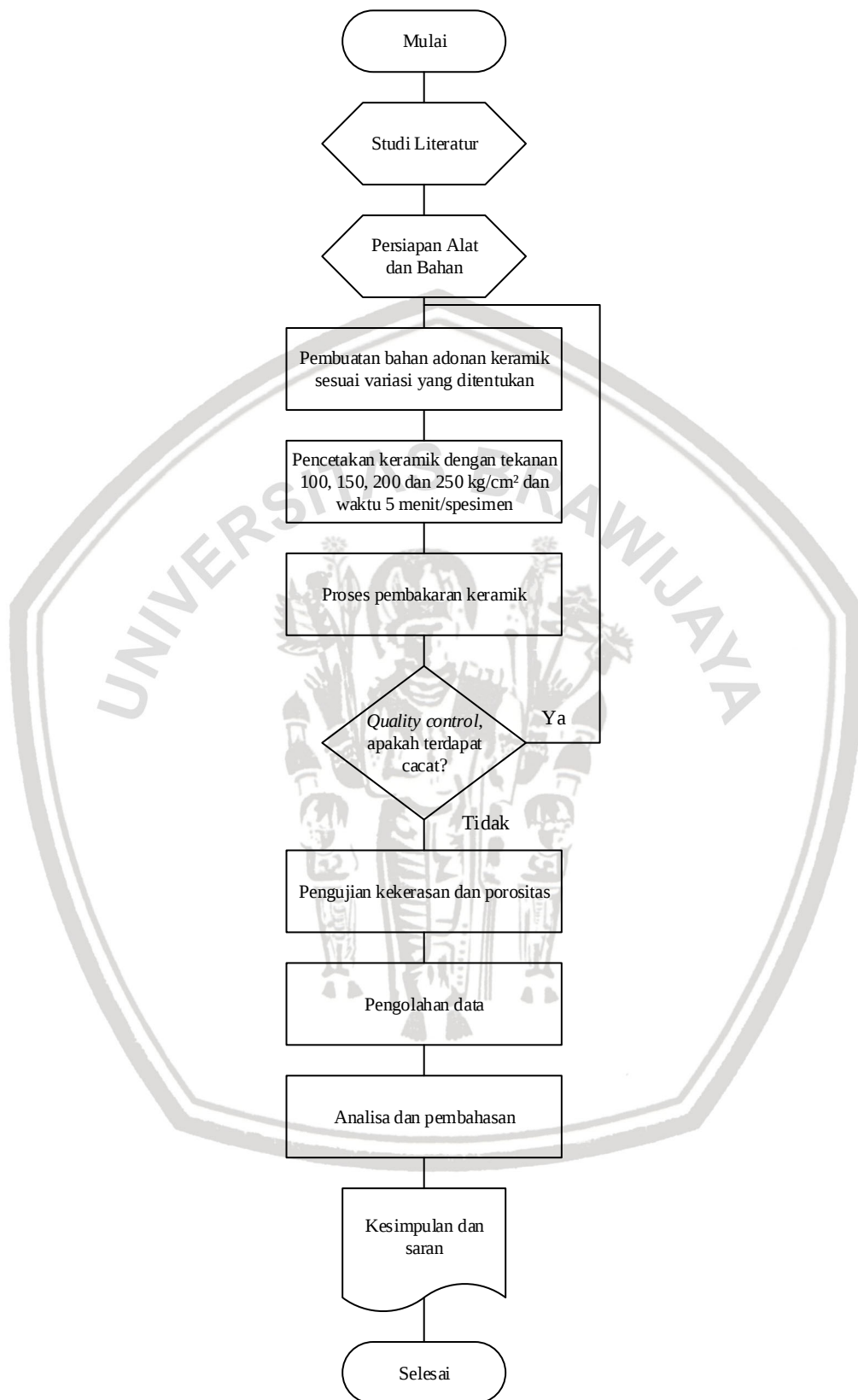
Tabel 3.3
Variasi penekanan terhadap porositas

Spesimen	Penekanan (kg/cm ²)	Porositas (%)
I	110	Y1
II	165	Y2
III	221	Y3
IV	276	Y4

3.10 Analisa Grafik

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

3.11 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5 Diagram alir penelitian