

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada Bab III ini mengungkapkan metode penelitian secara keseluruhan yang merupakan serangkaian proses penelitian yang akan dilakukan

3.1 Alat dan Bahan

Alat

- Tungku dengan kemampuan suhu 1500°C
- Mesin press dengan tekanan 10 ton/cm^2
- Cetakan bentuk berukuran $(10 \times 2 \times 0.5)$ cm
- Saringan dengan diameter lubangnya 1mm
- Mesin mixer

Bahan

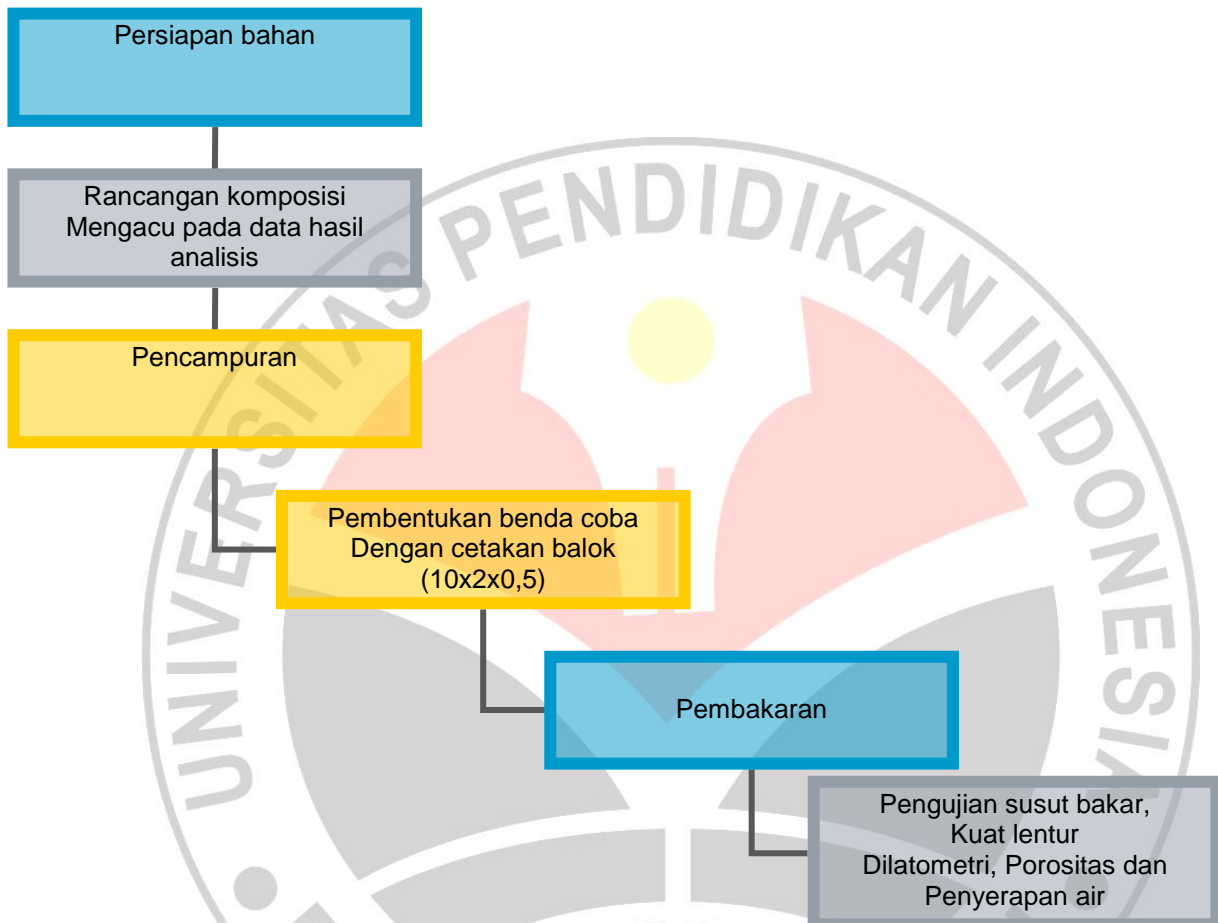
- Slag ferronikel
- Al_2O_3 (Alumina)
- SiO_2 Silika (Pasir kuarsa)

3.2 Tempat Penelitian

Balai Besar Keramik, Jalan Ahmad Yani, Cicadas Bandung.

3.3 . Diagram Prosedur Penelitian

Pada gambar 2. diperlihatkan diagram alir penelitian yang menjadi acuan dalam penelitian yang akan dilakukan



Gambar 2. Diagram Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan Bahan

- Limbah slag ferronikel sebagai bahan baku body cordierite, dikarakterisasai dengan analisis kimia.
- Setelah mendapatkan data dari hasil analisis kimia, kemudian dapat dilakukan rancangan komposisi. Beberapa persen Al_2O_3 dan SiO_2 yang digunakan, dibandingkan dengan berat slag ferronikel yang dipakai, untuk pembuatan keramik cordierite.

3.3.2 Pembuatan Komposisi

Kandungan cordierite di alam

SiO₂ (49%), Al₂O₃ (33,6%), MgO (10%)

Kandungan Limbah ferronikel

SiO₂ (42,8%), Al₂O₃ (0,66%), MgO (27,6%)

Slag 40% x 27,6% = 11,04%

SiO₂: 40% x 42,8% = 17,12%

Al₂O₃: 40% x 0,66% = 0,24%

Dari data diatas dapat dibuat 4 parameter sampel yang jumlah berat setiap sampelnya adalah 2 kg. Tabel 1 Rancangan Komposisi (Basis 2 kg campuran perkomposisi)

SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Slag ferronikel(%)
50	30	20
45	45	10
60	34	16
40	42	18

Setiap sampel diberikan kaolin sebanyak 5% atau 0,1 kg

3.3.3 Pencampuran

Sufiyah Assegaf, 2012

Studi Pembuatan Keramik *Body Cordierite* Berbahan Dasar Slag Ferronikel Dengan Penambahan Al₂O₃ Dan SiO₂

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Pencampuran dilakukan dengan menggunakan selama 15 menit, dan ditambah air sekitar 10 %, kemudian dilakukan granulasi dengan cara mengayak menggunakan saringan 1 mm dan di rendam selama 24 jam.

3.3.4 Pembentukan

Setelah pencampuran selesai maka dilakukan pembentukan benda coba dengan cetakan balok (10 x 2 x 1) cm Kemudian dikeringkan dan dipress pada tekanan 10 ton

3.3.5 Pembakaran

Setelah proses pembentukan keramik cordierite selesai bahan tersebut di bakar dalam tungku/furnace dengan suhu 1300⁰ C

3.3.6 Pengujian

Tahapan terakhir ini dilakukan dengan berbagai macam pengujian yakni kuat lentur, COE, penyerapan air, susut bakar dan porositas.

3.3.6.1 Porositas

Pengukuran porositas dilakukan di Lab Bahan Baku Balai Besar Keramik.

Prosedur pengukuran porositas dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

Setelah seluruh benda coba yang berjumlah 26 dibakar di dalam oven dengan suhu 1300⁰C, masing–masing benda coba ditimbang pada timbangan digital, kemudian dicatat sebagai data untuk massa kering, kemudian seluruh benda coba diperam di dalam air selam 24 jam, setelah itu disiapkan timbangan

digital, kemudian siapkan tatakan disebelah timbangan digital, masing – masing benda coba diangkat satu–persatu untuk ditimbang, setelah itu benda coba disimpan pada tatakan yang terdapat diatasnya serbet. Data yang didapat sebagai data massa benda coba basah. Kemudian disediakan ember berisi air yang cukup untuk merendam seluruh permukaan benda coba, lalu ember tersebut disimpan diatas timbangan digital, kemudian siapkan pengkait beserta keranjang kawat diatas ember. Setelah itu simpan masing–masing benda coba secara bergiliran untuk ditimbang. Data yang didapat itu sebagai massa benda coba di dalam air. Dari prosedur yang sudah dilaksanakan akan didapat nilai variabel–variabel yaitu massa basah, massa kering, dan massa didalam air. Untuk memperoleh nilai porositas, maka variabel–variabel yang didapat dimasukkan pada persamaan 2.1. Setelah itu, setiap nilai porositas dari komposisi yang sama dirata–ratakan, sehingga didapat nilai porositas untuk ke 4 komposisi.

3.3.6.2 Koefisien Ekspansi Termal.

Pengujian ini dilakukan di Lab Pengujian Ubin Balai Besar Keramik, dengan menggunakan alat dilatometri. Diantara 26 benda coba, diambil 2 benda coba dengan komposisi yang berbeda yaitu benda coba no 5 dengan komposisi Al_2O_3 42%, kaolin 5%, Slag 18%, SiO_2 40% dan tekanan 14 ton. Benda coba no 21 dengan komposisi Al_2O_3 34%, kaolin 5%, Slag 16%, SiO_2 60% dan tekanan 15–20 ton. Data yang diperoleh berupa data sekunder berupa tabel dan grafik Tabel memuat nilai panjang awal, pembacaan skala pada skala 0 mm untuk

26,5⁰C sampai 0,674 mm untuk suhu 1000⁰ C, data yang berupa grafik memuat nilai COE untuk benda coba no 5 dan no 21.

3.3.6.3 Susut Bakar

Pengujian ini dilakukan di Balai Besar Keramik. Prosedur pengujian ini sebagai berikut: setiap benda coba memiliki panjang sebelum dibakar yang sama, masing-masing benda coba diukur panjangnya menggunakan jangka sorong digital setelah dibakar dalam oven, setelah itu data-data hasil pengukuran ditulis dalam tabel data setiap benda coba, dimasukkan kedalam persamaan 2.4 sesuai dengan variabel yang diketahui yakni panjang sesudah dan sebelum dibakar, maka ini akan menghasilkan nilai SB (susut bakar) untuk masing-masing benda coba. Setiap nilai SB (susut bakar) dari komposisi yang dirata-ratakan sehingga didapat nilai SB (susut bakar) ke 4 komposisi.

Ketika benda coba mengalami penyusutan, pori-pori yang masih tersisa saat proses sintering pada benda coba berkurang sampai terjadi pemadatan yang sempurna, pada tahap ini dikarakterisasi dengan pertumbuhan butir dimana butiran-butiran yang lebih besar cenderung mengalami kenaikan ukuran. Ketika benda coba mengalami pengembangan, sehingga pori-pori yang ada pada benda coba akan berkurang karena naiknya temperatur pori-pori tidak stabil dan partikel menempel satu sama lain.

3.3.6.4 Kuat Lentur

Pengujian ini dilakukan di Lab Fisika Ubin Balai Besar Keramik, dengan menggunakan alat kuat uji lentur. Setelah dilakukan pengujian, setiap benda coba diukur dengan jangka sorong digital, untuk mendapatkan lebar patahannya. Setelah itu diukur lebar setiap sampel dan tebalnya, beban tekan yang diberikan pada setiap benda coba berbeda-beda. Seluruh data yang didapat dimasukkan ke dalam tabel. Setelah itu masing-masing variabel yang sudah didapat untuk setiap satu benda coba di substitusikan pada persamaan 2.3, untuk memperoleh nilai uji lentur. Setelah itu setiap nilai uji lentur untuk komposisi yang sama di rata-ratakan, sehingga di dapat nilai uji lentur untuk setiap komposisi.

3.3.6.5 Penyerapan Air

Pengujian ini dilakukan di Lab Fisika Ubin Balai Besar Keramik, Data yang didapat dari pengukuran porositas, yaitu massa basah, massa kering, dilampirkan pada tabel Porositas. Kemudian menggunakan persamaan 2.5 untuk mendapatkan nilai PA (penyerapan air) masing-masing benda coba. Setelah itu setiap nilai PA (penyerapan air) dari komposisi yang sama dirata-ratakan, sehingga didapat nilai PA untuk setiap komposisi