

BAB III

METODE PENELITIAN

Elektrolit padat Bi_2O_3 dengan bahan penstabil Al_2O_3 dibuat dengan cara sintering, menggunakan bahan bismut oksida murni dan aluminium oksida murni sebagai penstabil. Konduktivitas ionik bahan ditentukan dengan variasi komposisi penstabil, waktu penahanan sintering, dan suhu sintering. Dengan mengkonstantakan suhu sintering diharapkan pengaruh penambahan dopan dengan lama waktu penahanan 7, 9, 11 jam terhadap konduktivitas ionik dapat ditentukan.

3.1 Alat-alat yang digunakan

1. Gelas Beaker.
2. Spatula.
3. Neraca Analitik.
3. Pengaduk magnetik.
4. Tungku Pembakaran Suhu 700 - 1200 °C (*electric furnace*).
5. Ayakan 200 mesh.
6. Alat Pengukur Hambatan (*conductivitymeter*).
7. Alat cetak tekan (*hydraulic press*).
8. Alat uji densitas (*densitymeter*).
9. Thermocouple digital.
10. Jangka sorong.
11. Oven.

12. Pot sampel.
13. Kawat halus.

3.2 Bahan-bahan yang digunakan

1. Bismut oksida murni (Bi_2O_3).
2. Aluminium Oksida (Al_2O_3).
3. Pasta Perak
4. Akuades.

3.3 Parameter yang dinilai

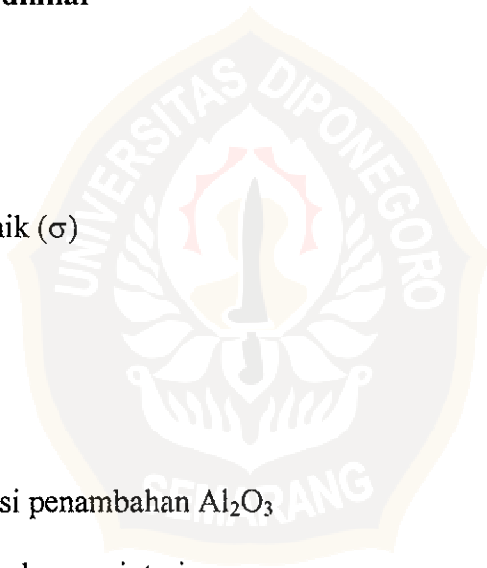
1. Densitas (ρ)
2. Porositas (ϕ)
3. Konduktivitas ionik (σ)
4. Difraksi sinar-X

3.4 Variabel bebas

1. Variasi konsentrasi penambahan Al_2O_3
2. Variasi waktu penahanan sintering

3.5 Variabel yang dikendalikan

Variasi temperatur sintering.



3.6 Cara Kerja

3.6.1 Penimbangan dan Homogenisasi

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka cuplikan dibuat dengan komposisi yang bervariasi. Adapun komposisi yang dibuat disajikan pada tabel 2.

Tabel 3.1. Variasi Konsentrasi Pembentukan Cuplikan

Komposisi	% mol Bi_2O_3	% mol Al_2O_3
I	75	25
II	67	33
III	50	50

Bahan Bi_2O_3 adalah bahan baku utama dan Al_2O_3 adalah sebagai aditif. Untuk masing-masing komposisi, bahan baku dan bahan aditif ditimbang dengan terlebih dahulu mencari massa dari tiap bahan tersebut. Setelah itu bahan dicampur dengan menggunakan air akuades dan dihomogenisasi selama 5 jam dengan menggunakan pengaduk magnetik yang diharapkan kedua bahan cenderung tercampur dengan merata (homogen).

3.6.2 Pengeringan dan Pengayakan

Pengeringan dilakukan dalam oven selama 1 hari pada suhu antara 60 - 90 °C. Setelah betul-betul kering, serbuk dari campuran tersebut dihaluskan dan diayak dengan menggunakan saringan (ayakan) berukuran 200 mesh yang bertujuan untuk memperkecil partikel sehingga setelah disintering nantinya diharapkan pori-porinya kecil.

3.6.3 Pembentukan

Setelah diayak, sampel dibentuk dengan menggunakan alat cetak tekan (metode *press casting*). Sampel dicetak dengan tekanan ± 50 MPa.

Bentuk cetakan dan hasil cetakan dapat disajikan pada gambar 6 di bawah ini:



Gambar 3.1. (a) bentuk cetakan, (b) hasil cetakan

3.6.4 Sintering

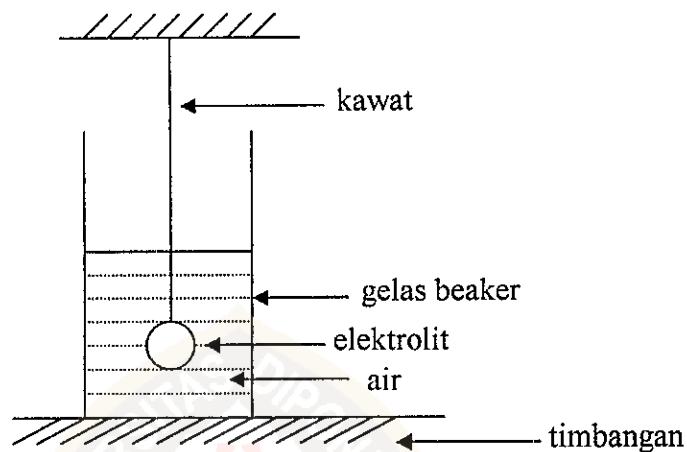
Sintering merupakan suatu proses pembakaran yang bertujuan untuk saling mengikat butiran-butiran dan menurunkan porositas. Pembakaran sampel dilakukan dalam furnace dengan temperatur 850°C dan variasi waktu penahanan 7, 9, 11 jam.

3.6.5 Pengukuran Densitas

Pengukuran densitas dengan metode Archimedes. Prosedur pengukurannya adalah sebagai berikut:

Sebelum dilakukan pengukuran, sampel direbus ± 5 jam bertujuan agar pori-pori yang tertutup oleh debu dapat terbuka. Kemudian sampel didinginkan dalam rendaman air sampai massanya jenuh dengan air, ini disebut massa jenuh air. Setelah itu sampel diikat dengan kawat halus ($d = \pm 0,009$ mm), digantung dalam air sehingga didapat massa sampel ditambah massa kawat dalam air. Langkah

selanjutnya adalah kawat digantung didalam air sehingga didapat massa kawat dalam air. Langkah terakhir sampel tersebut disimpan dalam oven sampai airnya menguap semua, ini disebut massa kering sampel.



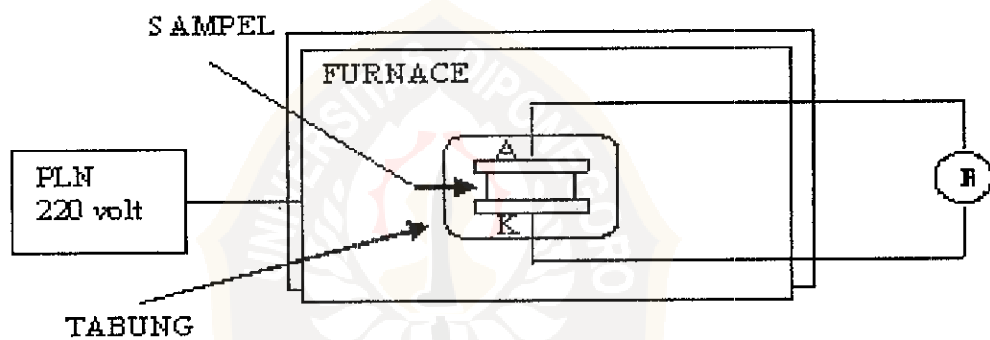
Gambar 3.2. Alat pengukur densitas dengan memakai metode Archimedes

3.6.6 Pengukuran Porositas

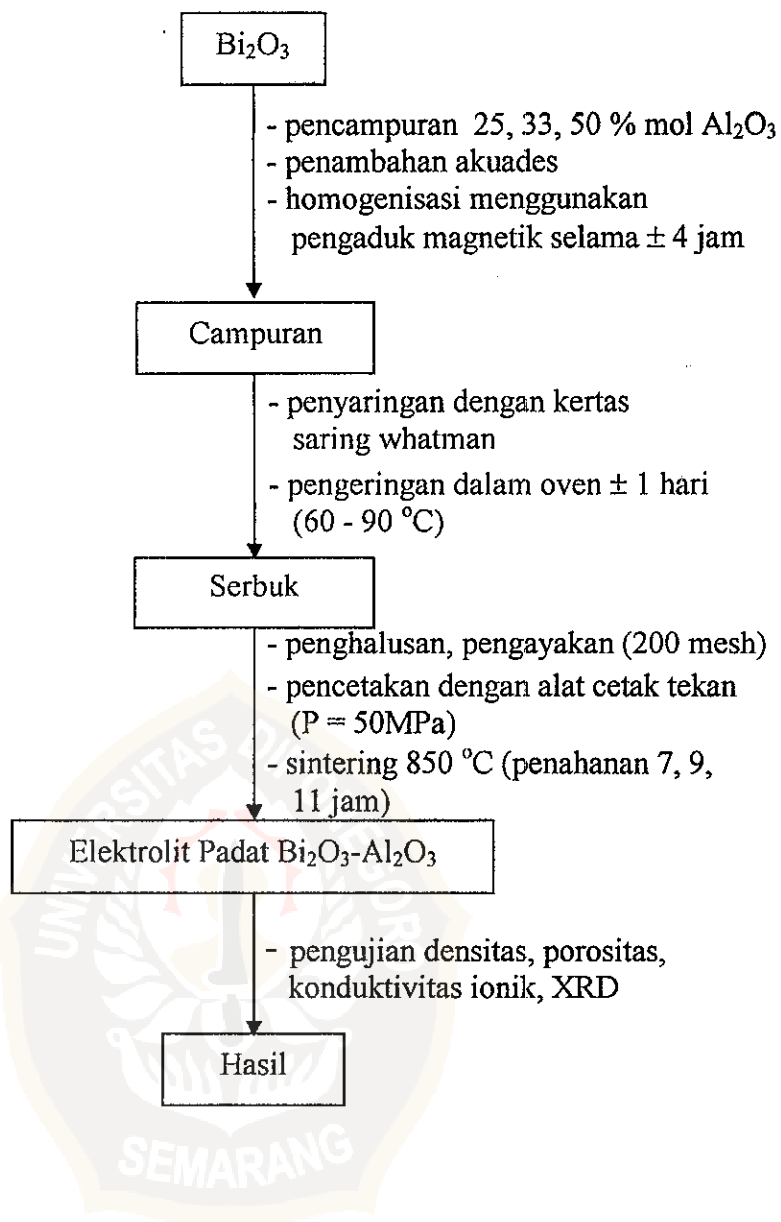
Pengukuran porositas menggunakan metode Archimedes, sama seperti pengukuran densitas. Data yang dihasilkan dari pengukuran densitas dapat digunakan untuk mengukur porositasnya.

3.6.7 Penentuan Konduktivitas Ionik

Elektrolit padat mula-mula dihaluskan dengan menggunakan amplas sampai permukaan kedua sisi elektrolit tersebut halus dan rata. Kemudian pada kedua sisi itu dilapisi elektroda Ag dengan diameter yang sama pada setiap permukaannya. Elektrolit yang telah dilapisi dengan elektroda kemudian diukur konduktivitasnya dengan cara mengukur besarnya hambatan (R) dari setiap sampel tiap kenaikan suhu 5°C .



Gambar 3.3. Alat pengukur konduktivitas ionik



Gambar 3.4. Diagram Kerja Metodologi Penelitian