

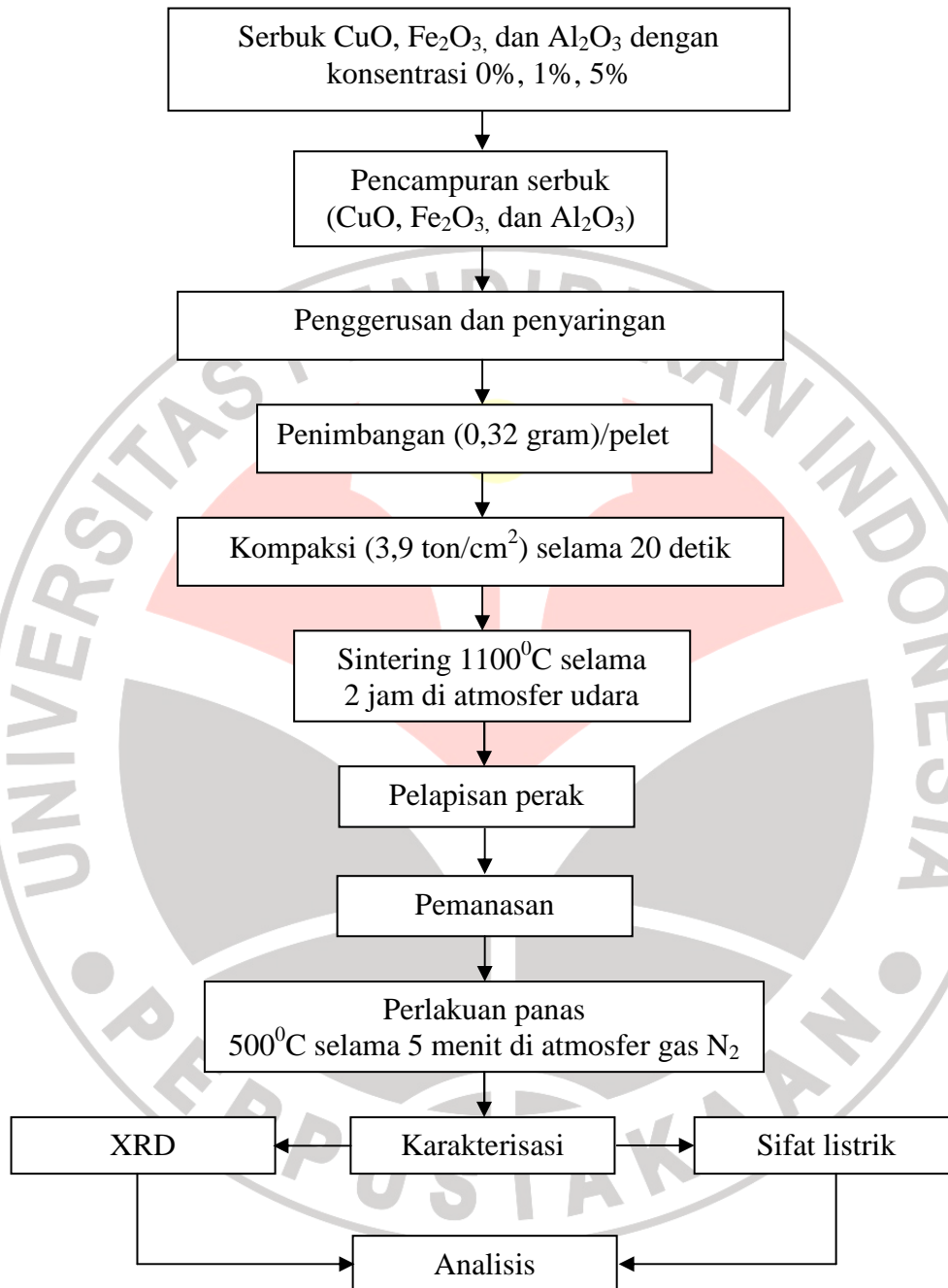
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kelompok Fisika Bahan, Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri (PTNBR) BATAN Bandung. Secara keseluruhan, penelitian ini terdiri dari tiga tahap, pertama tahap preparasi, kedua tahap sintesis dan yang ketiga tahap karakterisasi. Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Pada proses preparasi serbuk, perbandingan komposisi serbuk yang digunakan dihitung berdasarkan persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned} \% \text{ Massa CuO} &= \left(\frac{\text{mol CuO} \times \text{Mr CuO}}{(\text{mol CuO} \times \text{Mr CuO}) + (\text{mol Fe}_2\text{O}_3 \times \text{Mr Fe}_2\text{O}_3)} \right) \times 100\% \\ \% \text{ Massa Fe}_2\text{O}_3 &= \left(\frac{\text{mol Fe}_2\text{O}_3 \times \text{Mr Fe}_2\text{O}_3}{(\text{mol CuO} \times \text{Mr CuO}) + (\text{mol Fe}_2\text{O}_3 \times \text{Mr Fe}_2\text{O}_3)} \right) \times 100\% \end{aligned} \quad (3.1)$$

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.

3.2 Prosedur Pembuatan Termistor CuFe_2O_4

3.2.1 Preparasi Serbuk

Pada penelitian ini, bahan serbuk yang digunakan adalah serbuk Fe_2O_3 , CuO , dan Al_2O_3 dengan penambahan konsentrasi Al_2O_3 yang berbeda-beda, yaitu 0%, 1%, dan 5%. Perbandingan komposisi antara serbuk CuO dan Fe_2O_3 yang digunakan adalah 40:60 (dalam % mol). Proses selanjutnya adalah pencampuran serbuk sesuai dengan komposisi di atas dimana proses pencampuran ini dilakukan dengan cara digerus.

3.2.2 Penggerusan dan Penyaringan

Seperti yang telah disinggung sedikit sebelumnya pada proses di atas, proses penggerusan dilakukan agar serbuk dapat tercampur seluruhnya secara merata dan agar diperoleh campuran serbuk yang homogen. Setelah melakukan penggerusan, bahan disaring dengan menggunakan saringan berukuran $38 \mu\text{m}$. Tujuan penyaringan ini adalah untuk meloloskan campuran serbuk dengan ukuran yang homogen.

3.2.3 Kompaksi

Proses kompaksi dilakukan untuk memadatkan campuran serbuk menjadi pelet. Sebelumnya, sampel ditimbang dengan berat masing-masing sebesar $\pm 0,32$ gram sebelum dikompaksi. Kompaksi dilakukan dengan tekanan $3,9 \text{ ton/cm}^2$ dengan lama penekanan 20 detik.

3.2.4 Sintering

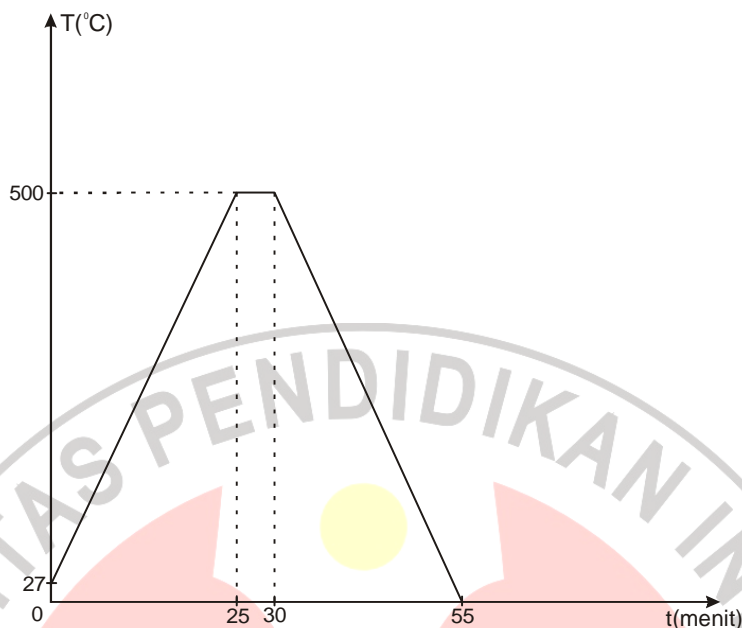
Tujuan dari proses sintering ini adalah untuk memperoleh ikatan yang kuat antar partikel-partikel serbuk yang telah berbentuk pelet. Proses sintering merupakan proses pemanasan di bawah *melting point* (sekitar 60%-80%) bahan dasar. Untuk proses pembuatan termistor NTC CuFe_2O_4 pada penelitian ini, sampel pelet termistor tersebut disinter pada suhu 1100°C selama 2 jam di atmosfer udara.

3.2.5 Pelapisan perak dan pemanasan

Agar sampel pelet termistor dapat diukur karakteristik sifat listriknya maka pada sampel pelet tersebut diperlukan adanya lapisan kontak listrik (pelapisan perak). Untuk selanjutnya, setelah dilakukan pelapisan perak, sampel tersebut harus dipanaskan kembali agar lapisan perak dapat dengan kuat menempel pada sampel tersebut.

3.2.6 Perlakuan panas (*treatment*)

Pada sampel termistor yang telah dibuat dilakukan perlakuan panas (*treatment*) pada suhu 500°C selama 5 menit di atmosfer gas N_2 dengan laju kenaikan suhu dan laju penurunan suhu sebesar $20^\circ\text{C}/\text{menit}$.



Gambar 3.2 Pola perlakuan panas (*treatment*).

3.2.7 Karakterisasi Listrik

Proses karakterisasi listrik dalam penelitian ini adalah tahapan yang penting untuk mengetahui kualitas dari termistor yang telah dibuat. Untuk mengetahui sifat listrik termistor NTC ini, maka dilakukan pengukuran perubahan hambatan terhadap perubahan temperatur (karakteristik R-T). Data tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai konstanta termistor (B) dan nilai sensitivitas pada suhu ruang (α) dari termistor NTC yang dibuat. Pengukuran R-T ini dilakukan sebelum uji *ageing* dan setelah uji *ageing*.

Proses yang selanjutnya dilakukan adalah uji *ageing*. Uji *ageing* ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan listrik dari termistor yang dibuat. Uji *ageing* ini dilakukan dengan cara memanaskan sampel

termistor yang dibuat pada suhu 150°C selama 1000 jam. Selama uji ini berlangsung, setiap harinya sampel termistor harus diangkat dari tungku pemanas untuk diukur tahanan listriknya pada suhu ruang. Hal ini dilakukan guna mengetahui kecenderungan perubahan tahanan listrik termistor terhadap waktu (karakteristik R-t). Setelah dilakukan pengukuran terhadap tahanan listrik termistor pada suhu ruang, sampel termistor tersebut dipanaskan kembali pada suhu 150°C . Proses ini dilakukan secara berulang setiap harinya sampai waktu 1000 jam terpenuhi.

3.2.8 Karakterisasi XRD

Karakterisasi dengan menggunakan Difraktometer Sinar-X (XRD) ini merupakan salah satu karakterisasi penunjang dari penelitian ini. Karakterisasi ini dilakukan untuk mengetahui struktur kristal yang terbentuk dari sampel termistor yang telah dibuat.

3.2.9 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelompok Fisika Bahan, Pusat Teknologi Bahan dan Radiometri Badan Tenaga Nuklir Nasional (PTNBR-BATAN) Bandung yang berlokasi di Jl. Taman Sari No. 71 Bandung 40132.