

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dibutuhkan oleh setiap negara yang ingin maju. Perkembangan IPTEK dapat mendorong kemajuan suatu negara. Kemajuan luar biasa karena IPTEK diperlihatkan oleh beberapa negara di Eropa, Amerika dan Asia khususnya Jepang, Korea dan China. Dengan IPTEK mereka tampil menjadi negara yang kuat dan mandiri serta sedikit sekali bergantung pada negara-negara lain. Untuk mencapai perkembangan seperti itu tentu bukan sesuatu hal yang mudah. Penelitian-penelitian yang dilakukan secara simultan dan terarah, diperlukan untuk mencapai hal itu.

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki potensi alam yang sangat melimpah namun memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi dan ketergantungan yang cukup tinggi pula pada Negara lain. Ketergantungan ini disebabkan oleh penguasaan IPTEK yang kurang baik. Saat ini untuk mendapatkan produk impor berbasis IPTEK Indonesia harus mengeluarkan devisa. Untuk pemenuhan komponen-komponen elektronik Indonesia mengimpornya dari luar negeri. Sementara harga komponen-komponen elektronik tersebut cukup mahal sehingga mengurangi devisa negara. Untuk mengatasi ketergantungan itu diperlukan upaya bersama untuk meningkatkan penguasaan terhadap teknologi dengan melakukan penelitian-penelitian yang simultan dan

terarah diberbagai bidang kajian teknologi. Harapan dari penulis dengan dilakukan penelitian ini, dapat mengurangi ketergantungan Indonesia pada negara lain khususnya dalam teknologi keramik yang salah satunya adalah termistor merupakan salah satu komponen elektronik yang kita perlukan.

Termistor adalah kependekan dari *Thermally Sensitive Resistor*, merupakan komponen elektronik yang sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Berdasarkan sifat yang dimiliki oleh termistor, maka termistor ini dibagi menjadi dua jenis yaitu NTC (*Negative Temperature Coefficient*) dan PTC (*Positive Temperature Coefficient*). Termistor NTC merupakan semikonduktor resistor yang sensitif terhadap temperatur (*thermally sensitive semiconductor resistors*). Hambatan termistor menurun seiring dengan kenaikan temperatur (Anonim,2004) secara eksponensial. Termistor jenis NTC ini sering di gunakan pada peralatan elektronik, seperti pengukur suhu yang sangat sensitif dan termistor jenis ini pada umumnya dibuat dari campuran oksida logam Mn, Ni, Co, Cu, Fe dan Zn. Sedangkan termistor PTC merupakan termistor dengan sifat kebalikan dari sifat yang dimiliki termistor NTC, yang banyak digunakan juga pada berbagai peralatan terutama pada pemanas sebagai pengontrol suhu otomatis (self temperature control) atau sebagai pemanas yang mengatur suhu secara mandiri (self regulating heater) (Dani,2005).

Penelitian tentang termistor ini mulai dikembangkan dengan menambahkan unsur doping kepada termistor sehingga diperoleh termistor dengan kualitas yang baik dan murah. Salah satu pembuatan termistor yang pernah dilakukan yaitu $ZnFe_2O_4$ ditambahkan TiO_2 dan hasilnya cukup baik,

namun pembuatan termistor ZnFe_2O_4 ditambahkan SiO_2 sampai saat ini belum dilakukan, untuk itu penelitian ini dilakukan untuk membuat termistor ZnFe_2O_4 ditambahkan SiO_2 , sehingga dapat diketahui apakah termistor ZnFe_2O_4 ditambahkan SiO_2 baik atau tidak.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diungkapkan di atas, permasalahan penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan SiO_2 terhadap karakteristik listrik keramik termistor NTC ZnFe_2O_4 ditinjau dari nilai konstanta termistor (B), nilai sensitivitas (α) dan resistivitas suhu ruangnya (ρ_{SR}) dikaitkan dengan struktur mikro yang terbentuk.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini difokuskan untuk mendapatkan termistor ZnFe_2O_4 dengan resistivitas yang relatif kecil pada temperatur ruang agar dapat dimanfaatkan pada divais-divais yang digunakan pada temperatur ruang.

Sampel ZnFe_2O_4 yang ditambah doping SiO_2 dibuat dengan menggunakan metode metalurgi serbuk dengan suhu sinter sebesar 1200°C . Proses pembuatannya diawali dengan pencampuran serbuk dengan konsentrasi SiO_2 0 %, 0,25% dan 0,75 % dengan campuran $\text{ZnO}-\text{Fe}_3\text{O}_4$ yang semuanya masih dalam bentuk serbuk. Kemudian dilakukan penggerusan selama lebih dari 2jam, yang diikuti dengan penyaringan menggunakan ayakan ukuran $38 \mu\text{m}$ yang dilakukan sebelum dan setelah dilakukan kalsinasi dibawah suhu sinternya. Setelah proses

tersebut dilewati selanjutnya serbuk campuran tersebut dibuat pelet dengan dilakukan kompaksi dengan menggunakan tekanan sebesar $3,9 \text{ ton/cm}^2$ yang selanjutnya dilakukan proses sintering dengan suhu dibawah *Melting Temperature* (0,6 MT-0,8 MT) yaitu dengan suhu 1200°C .

Adapun karakterisasi yang dilakukan pada penelitian ini antara lain karakterisasi listrik, karakterisasi struktur mikro dengan menggunakan SEM, serta karakterisasi dengan menggunakan difraksi sinar-X (XRD). *Karakterisasi listrik* dilakukan untuk mengetahui konstanta termistor (B) dan sensitivitas (α), dari karakterisasi ini akan diketahui apakah termistor tersebut memenuhi standar pasar atau tidak. *Karakterisasi difraksi sinar-X* dilakukan untuk mengetahui struktur kristal dari termistor yang telah dibuat. *Ketiga karakterisasi struktur mikro* dengan menggunakan SEM untuk mengetahui pembentukan butiran (grain) serta porositasnya. Setelah proses karakterisasi selesai, selanjutnya dari data yang diperoleh, dilakukan perbandingan antara karakteristik pelet ZnFe_2O_4 dan pelet ZnFe_2O_4 yang ditambah SiO_2 dengan konsentrasi berbeda.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan SiO_2 terhadap karakteristik listrik ZnFe_2O_4 untuk termistor NTC dengan spesifikasi indeks sensitivitas (B) tinggi dan nilai resistivitas (ρ) rendah pada suhu sinter sebesar 1200°C .

1.5. Manfaat Penelitian

Harapan dari penelitian ini adalah diperolehnya termistor NTC dengan nilai konstanta termistor (B) dan nilai sensitivitas termistor (α) yang memenuhi syarat termistor NTC yang baik, sehingga hasil penelitian ini dapat menjadi bahan referensi pada tahapan kerja selanjutnya yaitu mencari alternatif lain dalam pembuatan termistor serta dapat menghasilkan produk termistor dengan harga yang murah, yang dapat diproduksi dalam skala besar.

1.6 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kelompok Fisika Bahan, Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri – Badan Tenaga Nuklir Nasional (PTNBR – BATAN) di Jalan Tamansari 71, Bandung 40132.