

I. PENDAHULUAN

I. 1. LATAR BELAKANG

Zink oksida (ZnO) merupakan senyawa oksida logam yang mempunyai kemampuan untuk digunakan sebagai komponen elektronik yaitu sebagai varistor. Fungsi varistor adalah untuk melindungi alat elektronik dari bahaya tegangan yang berlebih (Kostorz, 1988). Jenis material yang umum digunakan sebagai varistor adalah SiC dan ZnO, dimana SiC memiliki teknologi yang lebih sulit dalam produksinya dibandingkan dengan ZnO, disamping itu varistor ZnO memiliki keunggulan antara lain : memiliki koefisien non linier yang lebih tinggi, respon yang lebih cepat, dan memiliki harga material yang jauh lebih murah (Gupta, 1991). Penggunaan varistor sangat luas di bidang elektronik, karena varistor memiliki sifat yang non ohmik, bila ada lonjakan tegangan yang cukup besar (V) maka arus (I) yang dialirkan akan kecil, karena hubungan V dan I tidak linier, tetapi tergantung faktor nilai konstanta non linier α (Moulson, 1990). Sedangkan nilai α sangat tergantung pada jenis material, dimana ZnO memiliki nilai α yang lebih besar dibandingkan dengan jenis yang lainnya. Umumnya produk varistor yang ada dipasaran selama ini masih diimport dari luar negeri, tetapi bila dilihat sumber bahan baku ZnO banyak dijumpai di Indonesia. Lagi pula kebutuhan akan komponen Varistor akan cenderung semakin meningkat, karena setiap tahun produk



elektronik yang diluncurkan dipasaran semakin banyak. Sifat utama dari varistor adalah nilai dari koefisien non linier (α), dimana nilai α sangat dipengaruhi faktor bahan dan mikrostruktur dari ZnO (Moulson, 1990). Dalam fabrikasi keramik ZnO sebagai varistor digunakan beberapa macam bahan aditif yang dapat memberikan peningkatan terhadap nilai α , seperti misalnya Bi_2O_3 , Sb_2O_3 , SiO_2 , CoO , MnO dan Cr_2O_3 , dimana semua aditif tersebut memberikan pengaruh terhadap proses pembuatan / pembakaran, karakteristik dan mikrostrukturnya. Aditif-aditif tersebut akan membentuk fasa gelas yang akan meningkatkan nilai α dan sekaligus mengikat partikel-partikel ZnO, sehingga dapat menurunkan suhu pembakaran dalam proses fabrikasinya (Gupta, 1991). Pemilihan Bi_2O_3 sebagai aditif, karena memiliki titik lebur yang rendah sekitar $500\text{-}600^\circ\text{C}$, sehingga diharapkan dalam proses pembakaran keramik ZnO tidak diperlukan suhu yang tinggi dan menghasilkan fasa gelas, dan harga Bi_2O_3 lebih murah dibandingkan dengan lainnya. Apabila tanpa menggunakan aditif maka suhu pembakaran akan jauh lebih tinggi yaitu sekitar 1300°C (Gupta, 1991).

I. 2. PERUMUSAN MASALAH

Persyaratan utama dari keramik varistor adalah harus memiliki nilai koefisien non linier yang tinggi ($\alpha > 10$), semakin besar nilai α maka semakin tinggi kemampuan varistor menahan lonjakan tegangan listrik. Nilai α sangat dipengaruhi oleh mikrostruktur yaitu adanya pembentukan



fasa gelas diantara partikel ZnO. Semakin banyak fasa gelas pada batas butir maka akan semakin meningkat nilai α , karena fasa gelas akan bersifat isolator listrik yang mampu menahan bocornya aliran arus listrik akibat lonjakan tegangan yang tinggi, sehingga varistor mempunyai sifat listrik yaitu hubungan arus I dan tegangan V bersifat non ohmik (non linier). Untuk itu perlu adanya penambahan aditif yang dapat membentuk fasa gelas, dan sekaligus mampu menurunkan suhu pembakaran keramik ZnO. Dalam penelitian ini akan digunakan aditif Bi₂O₃, karena aditif ini memiliki titik lebur yang jauh lebih rendah dari ZnO.

I. 3. TUJUAN PENELITIAN

1. Menguasai teknologi pembuatan varistor ZnO dengan penambahan aditif Bi₂O₃.
2. Mengetahui pengaruh penambahan aditif Bi₂O₃ terhadap suhu pembakaran dan karakteristik keramik ZnO sebagai varistor (sifat fisis dan sifat listrik).
3. Menguasai teknik karakterisasi dari keramik varistor.

I. 4. HIPOTESIS

Variasi komposisi aditif Bi₂O₃ akan memberikan efek perubahan mikrostruktur keramik ZnO dan penurunan suhu pembakaran keramik (suhu sintering) hingga mencapai lebih rendah dari 1200°C, serta dapat



memberikan peningkatan nilai koefisien linier α yang tinggi hingga mencapai nilai > 15 .

I. 5. MANFAAT PENELITIAN TAHUN KE I

Hasil dari penelitian ini diharapkan nantinya akan menjadi suatu terobosan dikuasainya tentang: pembuatan material varistor ZnO dan IPTEK pengembangan material keramik teknik, serta akan menjadi suatu terobosan pengembangan ke arah industri komponen elektronik berbasis material keramik.



Gambar 1. Pola Hubungan Arus I dan Tegangan V pada Varistor (Mottison A.J. and Herbert J.M. 1930)

Varistor akan memiliki resistansi yang rendah pada tegangan tinggi, dan sebaliknya akan memiliki resistansi tinggi pada tegangan rendah.

