

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan modern ini manusia tidak bisa dilepaskan dari peranan dan fungsi alat-alat canggih yang membutuhkan komponen-komponen elektronika, sebagian besar alat-alat canggih itu masih diimpor dari luar. Jika sebagian besar alat-alat canggih diimpor dalam jumlah yang banyak secara terus menerus, maka negara akan banyak mengeluarkan devisa untuk memenuhi kebutuhan tersebut . Oleh karena itu, untuk mengurangi pengeluaran negara dalam memenuhi kebutuhan tersebut, maka dilakukan penyediaan alat-alat canggih dengan usaha swasembada.

Usaha swasembada telah dilakukan di Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri Badan Tenaga Nuklir Nasional (PTNBR-BATAN) salah satu di antaranya adalah swasembada film tebal sebagai sensor gas yang terbuat dari bahan keramik, di mana bahan keramik itu merupakan bahan mineral yang jumlahnya melimpah dan mudah didapatkan dengan harga yang relatif murah.

Dikalangan orang awam istilah keramik tradisional biasanya dikaitkan dengan barang-barang kerajinan, sedangkan keramik modern khususnya untuk ahli tehnik, keramik mencakup berbagai jenis bahan seperti gelas, bata, batuan, beton, amplas, enamel porslen, batu tahan api pada suhu tinggi. Seiring perkembangan teknologi keramik digunakan juga sebagai isolator listrik dan rangkaian elektromagnetik karena memiliki konstanta dielektrik tinggi, sifat pizeoelektrik, sifat magnetik dan sifat semikonduktor. Dilihat dari fungsinya keramik dapat dibagi kedalam keramik mekanik

biasanya pada keramik mekanik dipakai sebagai cutting tool, sedangkan keramik konduktor contohnya adalah  $\text{MoSi}_3$ ,  $\text{SiC}$  (Barsoum, 1997), sedangkan untuk keramik dielektrik contohnya  $\text{BaTiO}_3$ ,  $\text{ZnTi}_2\text{O}_4$ , dan untuk keramik semikonduktor contohnya adalah  $\text{NiMn}_2\text{O}_4$ .

Dewasa ini keramik modern banyak diaplikasikan diberbagai bidang, mulai dari rumah tangga, elektronik hingga industri. Untuk keramik semikonduktor salah satu aplikasinya adalah sebagai divais sensor. Salah satu aplikasi dari divais sensor yaitu sensor suhu misalnya termistor NTC yang biasanya sering dipakai pada peralatan elektronik yang digunakan di berbagai bidang seperti kesehatan, otomotif, teknologi informasi, komunikasi, dan nuklir sebagai pengukur suhu yang sangat sensitif (Dani G. S, 2005), sedangkan aplikasi lainnya adalah untuk sensor gas, yang dapat mendeteksi keberadaan gas, baik untuk mendeteksi kandungan gas pada makanan, obat-obatan, maupun dalam aplikasi pelaksanaan produksi ataupun rumah tangga, khususnya aplikasi LPG sebagai sensor gas yang dapat mengurangi tingkat kecelakaan yang diakibatkan karena adanya kebocoran gas .

Divais semikonduktor yang dijadikan sensor gas memiliki bentuk yang berbeda-beda. Ada yang dibuat dalam bentuk bulk (pelet), film tebal, maupun film tipis. Semua bentuk ini memiliki karakteristik yang berbeda dan pembuatannya disesuaikan dengan kebutuhan pemakaian, yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  yang diproyeksikan sebagai sensor gas etanol.

Selain material  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  diketahui masih banyak lagi material yang dapat di gunakan sebagai sensor seperti  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{WO}_4$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  (,Dani G.s, Dhevy KK:2008) , namun ketersediaan material tersebut di alam jumlahnya lebih sedikit dibandingkan

dengan ketersediaan jumlah material  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  di alam, serta memiliki suhu kerja yang berbeda. Sedangkan material  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  merupakan material yang sangat sensitif terhadap lingkungan dengan suhu kerja yang rendah daripada material lainnya.

Dalam penelitian ini keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  dibuat pada suhu pembakaran 800-1000 ° C selama 1 jam di udara untuk mengetahui bagaimana pengaruhnya terhadap karakteristik listrik keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ , melalui pengukuran hambatan sebagai fungsi suhu di dalam media udara dan gas etanol. Pada penelitian ini suhu pembakaran yang digunakan berdasarkan pada sifat pembentuk dasar pembuat pasta yaitu frit dan bahan keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ . Frit memiliki titik leleh diatas 700 ° C, dan bahan keramik film tebal tersebut apabila dibakar pada suhu yang lebih rendah dari suhu tersebut maka keramik film tebal tersebut tidak dapat tersintesis dengan baik, dan bila di bakar pada suhu yang lebih tinggi, maka material keramik film tebal tersebut akan memiliki ukuran butir yang sangat besar yang berpengaruh terhadap sifat kelistrikannya, karena suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan butir yang sangat besar dengan sensitivitas yang lebih rendah.

## **I.2. Rumusan Masalah.**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah”Bagaimana pengaruh suhu pembakaran

800-1000°C terhadap karakteristik listrik keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  di dalam media udara dan gas etanol”?

Rumusan masalah di atas dapat diuraikan dengan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu pembakaran 800-1000°C terhadap struktur kristal keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  yang terbentuk?
2. Bagaimana pengaruh variasi suhu pembakaran 800-1000°C terhadap struktur mikro keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  yang terbentuk?
3. Bagaimana pengaruh variasi suhu pembakaran 800-1000°C terhadap karakteristik listrik keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ ?
4. Apakah keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  yang di buat dapat diaplikasikan sebagai sensor gas etanol?

### **1.3. Batasan Masalah**

1. Keramik film tebal dibuat dari bahan  $\text{ZnO}$  dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  masing-masing dengan konsentrasi 50 %, dibuat dengan teknik *screen printing* pada suhu pembakaran yang berbeda yaitu 800 °C, 900° C dan 1000 °C selama 1 jam di udara.
2. Pengujian pengaruh perubahan temperatur terhadap karakteristik keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  dengan metode uji sifat listrik, XRD dan SEM?

### **1.4. Tujuan**

Berdasarkan permasalahan yang telah diungkapkan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh suhu pembakaran 800 °C, 900° C dan 1000 °C terhadap karakteristik listrik di dalam media udara dan gas etanol dari struktur kristal dan

struktur mikro keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ , dan untuk mengetahui apakah keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  dapat diaplikasikan sebagai sensor gas etanol.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi karakteristik listrik keramik film tebal  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$  didalam media udara dan juga didalam gas yang berisi etanol. Jika keramik film tebal ini memiliki karakteristik keramik film tebal yang stabil, maka film tebal ini bisa difabrikasi dan dapat diaplikasikan sebagai sensor gas, yang dapat memberikan nilai tambah terhadap material Zn dan Fe yang jumlahnya melimpah, sekaligus sebagai langkah untuk mengurangi devisa yang lari keluar negeri.