

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini perkembangan teknologi sangat pesat seiring dengan kebutuhan manusia. Salah satu bidang teknologi tinggi yang sangat mempengaruhi peradaban manusia di abad ini adalah teknologi semikonduktor. Dewasa ini bahan semikonduktor mendapat perhatian baik dari kalangan peneliti maupun industri. Semikonduktor dapat diaplikasikan untuk berbagai jenis divais, salah satunya untuk sensor gas.

Sensor merupakan suatu alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian dirubah menjadi sinyal elektrik baik arus listrik maupun tegangan (Brian Yulianto, 2005). Secara umum sensor gas terdiri bagian penerima dan bagian transduser. Bagian penerima memiliki sensitivitas terhadap zat yang akan dideteksi yang dikenal dengan hidung sensor, pada bagian ini material semikonduktorlah yang berperan sedangkan bagian transduser merupakan bagian yang mampu mengubah hasil deteksi menjadi sinyal elektrik (anonim, 2010).

Sensor gas memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia, karena banyaknya kebutuhan untuk mendeteksi berbagai macam gas atau zat yang dapat membahayakan tubuh manusia seperti gas etanol,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , dan lain-lain. Adapun material semikonduktor yang dapat aplikasikan sebagai sensor gas salah satunya material oksida misalnya  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{SnO}_2$ , dan lain-lain (anonim, 2010).

Dalam penelitian ini dibuat semikonduktor untuk divais sensor gas etanol, dikarenakan banyaknya kebutuhan untuk mendeteksi adanya gas etanol. Di industri minyak wangi untuk mendeteksi kadar etanol dalam parfum, mendeteksi gas dalam makanan dan untuk kandungan gas etanol dalam hembusan nafas. Selain itu untuk mendeteksi adanya asap rokok karena kita ketahui asap rokok mengandung berbagai macam jenis gas seperti gas etanol, karbon monoksida, gas hidrogen, Hydrogencyanide, Ammonia, Nitrogen Oksida, dan Formal dehid (anonim, 2010)

Material yang digunakan pada penelitian ini adalah  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , karena menurut sebagian peneliti (Endi Suhendi dan Dani Gustaman, 2009) material  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  jumlahnya melimpah di Indonesia. Penggunaan material yang melimpah ini merupakan salah satu usaha untuk memanfaatkan sumber daya alam di Indonesia menjadi produk yang sangat bermanfaat. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Endi Suhendi dan Dani Gustaman, 2009) bahan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dapat dijadikan sebagai divais utama dalam sensor gas etanol. Permasalahannya divais ini mempunyai suhu kerja rendah yaitu sekitar  $100^\circ\text{C}$ , hal ini dikarenakan ukuran butir material  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  besar sehingga hambatan pun kecil. Pada suhu kerja yang rendah ini masih terdapat uap air yang dapat mempengaruhi kerja sensor gas. Dalam penelitian ini dibuat divais semikonduktor dari bahan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dengan penambahan ZnO dengan harapan pertumbuhan butir  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  terhambat sehingga dapat memperkecil ukuran butir dan memperbesar hambatan yang mengakibatkan suhu kerja meningkat. Sebenarnya banyak material selain ZnO yang dapat

digunakan untuk memperkecil ukuran butir. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Dani Gustaman, 2009) pemberian ZnO sebanyak 5% dapat memperkecil ukuran butir akan tetapi perubahannya kecil. Maka dari itu pada penelitian ini ditambahkan 10% mol ZnO dengan harapan ukuran butirnya lebih kecil sehingga suhu kerjanya meningkat.

Material  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO dibuat dalam bentuk film tebal dengan metoda *screen printing* karena metode *screen printing* ini memiliki tingkat keberhasilan yang cukup tinggi dibandingkan metode yang lain, selain itu biayanya yang murah dan proses pembuatannya yang relatif cepat. Teknologi film tebal (*thick film*) telah banyak digunakan secara luas dalam industri komponen hybrid mikroelektronika yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, seperti otomotif, telekomunikasi, medikal dan cocok untuk pembuatan berbagai jenis sensor kimia, fisika dan biologi (Robeth, 2006). Material utama yang digunakan adalah substrat dan pasta. Proses pembuatan film tebal terdiri dari beberapa tahap yang meliputi pembuatan *screen*, pencetakan (*printing*), pengeringan (*drying*), pembakaran (*firing*) dan sejumlah proses tambahan lain seperti proses pemasangan kaki (*lead frame*) dan pengemasan (*enkapsulasi*) (Robeth, 2006).

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur kristal dan morfologi keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO?
2. Bagaimana sensitivitas keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO terhadap gas etanol dengan konsentrasi yang berbeda-beda?

### 1.3 Batasan Masalah

1. Pembuatan keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO dengan menggunakan *srceen printing* yang dibakar pada suhu  $1000^{\circ}\text{C}$  dengan waktu penahanan 90 menit.
2. Pengujian struktur kristal dan morfologi keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO dengan menggunakan XRD dan SEM.
3. Pengujian karakteristik listrik keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO menggunakan tiga variasi konsentrasi etanol yaitu 407 ppm, 547 ppm dan 639 ppm dengan suhu pengukuran dari rentang  $100^{\circ}\text{C}$  sampai  $400^{\circ}\text{C}$ .

### 1.4 Tujuan

1. Mengetahui gambaran struktur kristal dan morfologi keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO.
2. Mengetahui sensitivitas keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO pada konsentrasi gas etanol yang berbeda-beda.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan diperoleh informasi tentang karakteristik keramik film tebal  $\text{Fe}_2\text{O}_3:10\%$  mol ZnO. Selain itu penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya.