

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi sensor saat ini sudah berkembang sangat pesat. Saat ini telah banyak ditemukan bermacam-macam sensor yang digunakan sebagai pendeteksi (*detector*) dengan berbagai karakteristik dan fungsinya masing-masing. Dan penggunaannya pun sudah semakin luas seperti pada mobil otomatis, mesin-mesin, pengobatan, industri dan teknologi robot (Wikipedia, 2007).

D Sharon, dkk (1982) mengatakan bahwa sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Berbagai macam sensor yang ada sekarang ini diantaranya sensor panas, sensor suara, sensor gas, sensor cahaya dan sensor gerak.

Sensor gas yang banyak digunakan sekarang menggunakan bahan dari senyawa oksida logam. Banyak jenis dari material oksida logam contohnya ZnO, TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub> dan lain-lain. Dikarenakan struktur atomnya kovalen, material oksida disebut juga dengan keramik (*ceramics*). Dalam bentuk film tebal (*thick film*), material oksida logam banyak dimanfaatkan dalam aplikasi sensor khususnya sensor gas.

Beberapa tahun belakangan ini, minat para ilmuwan telah berkembang terhadap pengembangan divais-divais elektronik atau sensor gas yang berupaya untuk mendeteksi adanya pencemaran gas di sekeliling kita. Salah satunya sensor gas dimanfaatkan untuk mendeteksi adanya gas LPG. Adapun sensor gas teknologi film tebal pertama kali dibuat oleh seorang ahli dari Jepang yaitu Prof Taguchi sekitar tahun 1960, dengan tujuan awal sebagai detektor kebocoran LPG di rumah. Sejalan dengan terus dikembangkannya sensor ini, selanjutnya sensor gas itu diberi nama *Taguchi's Gas Sensor*. Sensor yang dibuat pertama kali itu masih berbentuk tabung dengan lilitan *heater* dan elektrode berada di tengah *sensitive layer* yang disaputkan pada dinding alumina yang berbentuk silinder. Kekurangan dari sensor konvensional yang sudah ada diantaranya : harganya yang mahal, masa pemakaiannya yang relatif singkat dan daya tahan yang rendah.

Selama beberapa tahun terakhir,  $\text{SnO}_2$  adalah material yang paling banyak digunakan dalam sensor gas. Sebaliknya, material lain seperti  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{WO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  masih belum banyak digunakan dalam pembuatan sensor gas walaupun potensinya sangat besar. Oleh karena itu, penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan material  $\text{SnO}_2$ .  $\text{SnO}_2$  merupakan semikonduktor yang sanggup menerima temperatur 30 sampai 40 derajat *Fahrenheit* dan sangat baik untuk lapisan sensitif pada pembuatan sensor gas LPG. Selain itu ada beberapa kelebihan lain dari sensor gas  $\text{SnO}_2$  yang tidak dimiliki pada sensor gas lainnya, diantaranya:

- Masa pemakaian yang lama dan relatif stabil.
- Mempunyai resistansi yang baik terhadap *corrosive gases*.

- Mempunyai konstruksi yang kuat dan ketahanan mekanik yang baik.
- Biaya produksi yang relatif murah.
- Sifat mobilitas yang tinggi.
- Dimensi kecil dan mudah dalam penggunaan dan perawatan (Hann,2002:3).

Hal tersebut sekaligus menjadi alasan mengapa penulis memilih SnO<sub>2</sub> sebagai bahan dalam pembuatan sensor gas.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas penulis tertarik untuk menuangkan masalah tersebut ke dalam sebuah tugas akhir dengan membuat divais sensor gas berbahan SnO<sub>2</sub> untuk mendeteksi gas LPG menggunakan teknologi film tebal. Seiring dengan banyaknya kasus meledaknya tabung gas LPG khususnya tabung gas 3 kg yang diakibatkan oleh kebocoran gas baik dari tabung gas itu sendiri, regulator, ataupun selang penghubung kompor gas dengan tabung gasnya. Maka dibutuhkan sebuah alat yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas LPG tersebut, tentunya alat tersebut harus dapat terjangkau oleh masyarakat golongan menengah ke bawah.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana resistansi sensor berbasis SnO<sub>2</sub> terhadap perubahan konsentrasi gas LPG?
2. Bagaimana pengaruh perubahan konsentrasi gas LPG terhadap sensitivitas sensor berbasis SnO<sub>2</sub>?
3. Bagaimana pengaruh temperatur operasional terhadap resistansi sensor?
4. Bagaimana perancangan sistem pengukuran kadar gas LPG menggunakan sensor berbahan SnO<sub>2</sub>?

### 1.3 Batasan Masalah

Mengingat topik penelitian yang luas, maka perlu adanya batasan permasalahan untuk mencapai tujuan penelitian ini. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penelitian ini difokuskan pada :

1. Perancangan dan pembuatan device sensor gas berbasis  $\text{SnO}_2$  dengan menggunakan teknologi film tebal.
2. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui respon sensor gas ini menggunakan gas LPG dengan variabel konsentrasi (dinyatakan dalam *ppm*).
3. Memanfaatkan mikrokontroler sebagai alat pengolah data yang diberikan oleh sensor.
4. Pengujian dilakukan pada suhu acuan ( $T_c$ )  $27^\circ\text{C}$  dan suhu kerja ( $T_H$ )  $27-200^\circ\text{C}$ .
5. Jangkauan pengukuran pada acuan konsentrasi :  $0 \sim 1000 \text{ ppm}$ .
6. Pembuatan sensor dilakukan pada suhu *firing*  $850^\circ\text{C}$ .

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah menghasilkan rancang bangun suatu alat pendeteksi kadar gas LPG dengan menggunakan sensor berbahan  $\text{SnO}_2$  berbasis mikrokontroler.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang telah dilakukan adalah alat yang telah dibuat ini bisa digunakan untuk mendeteksi gas LPG akibat kebocoran gas.