

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gas-gas pencemar dari gas buang kendaraan bermotor seperti gas CO dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Hal ini disebabkan karena gas CO dapat mengikat hemoglobin darah menghasilkan karboksi hemoglobin. Pengaruh dari reduksi ini mengakibatkan kapasitas darah mengangkut oksigen menurun. Kenaikan gas CO di udara mengakibatkan menurunnya sistem saraf pusat, perubahan fungsi jantung dan paru-paru, mengantuk, koma, sesak nafas dan yang paling membahayakan dapat menimbulkan kematian. Selain itu, CO sangat mudah teroksidasi membentuk CO₂ yang merupakan gas penyebab utama efek rumah kaca.

Dengan memperhatikan bahaya dari gas CO tersebut maka dibutuhkan monitoring yang berkala dan mudah dilakukan. Alat yang dapat digunakan untuk memonitoring tersebut adalah sensor gas. Sensor sendiri adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Sensor kimia mendeteksi jumlah suatu zat kimia dengan cara mengubah besaran kimia menjadi besaran listrik.

Penelitian mengenai sensor gas terutama berbasis metal oksida telah dimulai sejak tahun 1960an, yang diawali oleh Seiyama. Akan tetapi, peneliti lainnya, Taguchi, yang pertama berhasil membuat sensor gas metal oksida secara

komersial pada tahun 1970. Sensor gas Taguchi terbuat dari Au sebagai bahan filamen pemanas dan elektroda, dengan material oksida logam seperti SnO₂ sebagai bahan sensitifnya melalui teknologi fabrikasi yang masih bersifat konvensional dan mengkonsumsi daya yang tinggi yaitu sekitar 3-5 W (Hermida, dkk, 2006). Perkembangan sensor gas semakin maju hingga pada masa sekarang ini sudah banyak dikembangkan penggunaan material oksida logam lainnya contohnya, “WO₃, In₂O₃, ZnO, CuO dan MoO₃” (Samar I Ayesh, 2000:77).

Untuk penelitian dengan menggunakan material oksida WO₃ telah berhasil diaplikasikan sebagai sensor gas diantaranya untuk mendeteksi gas NO, NO₂, NH₃ dan ethanol (Tsolov, 2004). WO₃ yang bersifat material *chemoresistif* dapat menunjukkan perubahan resistansi akibat adanya unsur-unsur kimia dari gas yang bekerja pada lapisan penyensor. WO₃ merupakan metal oksida yang mempunyai keunggulan diantaranya menurut (Tsolov, 2004) WO₃ dapat merespon gas dengan baik, memiliki struktur morfologi yang baik, memiliki adhesi yang baik, bertahan untuk temperatur yang cukup tinggi dan memiliki kestabilan fisik yang baik.

Untuk meningkatkan kinerja sensor maka pada penelitian ini digunakan teknologi *screen-printing* diatas substrat keramik. Keunggulan dari teknik *screen-printing* atau Teknologi Film Tebal ini adalah memungkinkan elemen pemanas, elektroda dan bahan sensitifnya dapat dilapiskan diatas substrat alumina yang berukuran kecil sehingga konsumsi dayanya dapat diturunkan sehingga dapat mengurangi biaya fabrikasi tiap sensornya.

Dalam upaya untuk mencegah terhirupnya gas CO pada manusia karena pencemaran udara oleh gas CO yang berlebihan dan memperhatikan keunggulan

dari metal oksida WO_3 sebagai sensor gas, penggunaan biaya fabrikasi yang relatif lebih murah, serta teknik yang digunakan agar meningkatkan kinerja sensor maka pada penelitian ini peneliti akan menggunakan metal oksida WO_3 untuk mendeteksi CO dengan judul penelitian ini adalah “Karakterisasi Tungsten Trioksida Untuk Aplikasi Sensor Gas CO dengan Menggunakan Teknologi Film Tebal”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan pertanyaan pada penelitian ini sebagai berikut yaitu :

- a. Bagaimana komposisi lapisan sensitif yang terbentuk?
- b. Bagaimana morfologi lapisan sensitif yang terbentuk?
- c. Bagaimana sensitivitas sensor gas CO dengan basis WO_3 pada suhu operasi pengujian yang berbeda?
- d. Bagaimana sensitivitas sensor gas pada range konsentrasi gas CO yang berbeda?

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi, morfologi lapisan sensitif yang digunakan, sensitivitas sensor gas CO dengan basis WO_3 pada suhu operasi pengujian yang berbeda serta respon sensitivitas sensor gas CO dengan basis WO_3 pada range konsentrasi gas CO yang berbeda.

1.4. 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 :

- a. Komposisi lapisan sensitif diperoleh dengan menggunakan EDS (*Electron Difraction Spektrocopy*).
- b. Dari komposisi lapisan dapat dihitung senyawa WO_{3-x} yang terbentuk.
- c. Morfologi lapisan sensitif WO_3 diperoleh dengan menggunakan SEM (*Scanning Microscop Electron*).
- d. Data hasil SEM dapat menunjukkan keberadaan butir dan batas antar butir (pori) pada lapisan sensitif.
- e. Sensitivitas sensor dilihat dari rasio antara resistansi tanpa ada gas CO dengan resistansi ketika ada gas CO.
- f. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui respon sensor gas ini, menggunakan gas CO dengan variabel konsentrasi (dinyatakan dalam *ppm*).
- g. Pengujian sensitivitas dilakukan pada suhu acuan (T_C) $27^{\circ}C$ dan temperatur operasi pengujian dibuat 2 variasi yaitu ($T_{H1} = 65^{\circ}C$, $T_{H2} = 123^{\circ}C$).
- h. Range konsentrasi gas CO divariasikan antara 0-1000 ppm.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi sensitivitas dari sensor gas CO dengan menggunakan lapisan sensitif WO_3 serta mengetahui morfologi dari lapisan sensitif WO_3 .

1.6. Waktu Dan Tempat Penelitian Skripsi

Waktu pelaksanaan : Agustus-September 2011

Tempat pelaksanaan : PPET – LIPI

Komplek LIPI Gedung 20

Jalan Sangkuriang Bandung