

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Aplikasi Material Oksida Sebagai Sensor Gas .....	7
2.1.1. Sensor Gas .....	8
2.1.2. Material Semikonduktor.....	12
2.1.3. Teknologi Film Tipis.....	15
2.2. Struktur Kristal.....	17
2.3. Struktur Mikro.....	18
2.4. Butir, Batas butir dan pertumbuhan Butir.....	18

2.5. Substrat Kaca.....	20
2.6. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Besi oksida/ Ferric oksida/Hematit).....	23
2.7. Sintering.....	25
2.7.1. Tahapan yang terjadi pada saat sintering.....	25
2.7.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi sintering .....	26
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Alat Dan Bahan.....	29
3.2. Langkah Kerja.....	30
3.2.1. Persiapan.....	30
3.2.2 Pembuatan Larutan.....	30
3.2.3 Preparasi substrat.....	31
3.2.4. Penumbuhan film tipis.....	32
3.2.5. Sintering.....	32
3.2.6. Pelapisan perak.....	35
3.3. Proses Karakterisasi.....	35
3.3.1. karakterisasi Struktur Kristal dengan XRD .....	35
3.3.2. Karakterisasi Struktur Morfologi dengan SEM.....	36
3.3.3. Karakterisasi Sifat Listrik Dengan Pengukuran R (resistansi) terhadap (T) Temperatur.....	36
3.4. Analisis Data.....	36
3.4.1. Analisis Data XRD .....	37
3.4.2. Analisis Data SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ).....	39

3.4.3. Analisis Data Sifat Listrik Dengan Pengukuran R (resistansi) terhadap (T) Temperatur.....	42
3.5 Waktu & Tempat Penelitian.....	42
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Difraksi Sinar-X ( XRD ).....	43
4.1.1. Pengolahan data difraksi sinar-x film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan waktu sinter 5 jam.....	45
4.1.2. Pengolahan data difraksi sinar-x film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan waktu sinter 10 jam.....	48
4.1.3. Pengolahan data difraksi sinar-x film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan waktu sinter 15 jam.....	51
4.2. Analisis <i>Scanning Electron Microscope</i> ( SEM ).....	54
4.3 Analisis Uji Sifat Listrik.....	57
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b>	
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Rekomendasi.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai celah energi bahan.....	13
Tabel 2.2 Nilai resistivitas jenis bahan.....	14
Tabel 3.1 Rencana penelitian.....	42
Tabel 4.1 Hasil data XRD untuk waktu sinter 5 jam.....	45
Tabel 4.2 Pengolahan data XRD untuk waktu sinter 5 jam.....	46
Tabel 4.3 Persamaan untuk parameter kisi.....	46
Tabel 4.4 Menentukan nilai parameter kisi.....	47
Tabel 4.5 Hasil data XRD untuk waktu sinter 10 jam.....	48
Tabel 4.6 pengolahan data XRD untuk waktu sinter 10 jam.....	49
Tabel 4.7 Persamaan untuk menentukan parameter kisi.....	49
Tabel 4.8 Menentukan parameter kisi.....	50
Tabel 4.9 Hasil data XRD untuk waktu sinter 15 jam.....	51
Tabel 4.10 Pengolahan data XRD untuk waktu sinter 15 jam.....	51
Tabel 4.11 persamaan untuk menentukan parameter kisi.....	52
Tabel 4.12 Menentukan parameter kisi.....	52
Tabel 4.13. Nilai parameter kisi untuk ketiga sampel.....	54
Tabel 4.14. Nilai energi aktivasi untuk $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat untuk mengukur sensitivitas Sensor Gas.....	9
Gambar 2.2 Sensitivitas untuk bermacam-macam gas yang dideteksi oleh sensor gas TGS 2610.....	10
Gambar 2.3 Hubungan sensitivitas SnO <sub>2</sub> terhadap suhu untuk beberapa gas. Puncak dari titik hitam menunjukkan suhu kerja 450 <sup>0</sup> C (Reichel. 2005).....	11
Gambar 2.4 Hubungan sensitivitas bahan (ZnO) terhadap suhu untuk gas aceton 200 ppm. (Abhijith. 2006).....	11
Gambar 2.5 Serbuk Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [ <a href="http://en.wikipedia.org/wiki">http://en.wikipedia.org/wiki</a> ].....	23
Gambar 2.6 Struktur Atom Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [ <a href="http://en.wikipedia.org/wiki">http://en.wikipedia.org/wiki</a> ].....	24
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	28
Gambar 3.2 Proses sintering film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	34
Gambar 3.3 Struktur Hexagonal.....	38
Gambar 3.4 Mekanisme Fisis dari Proses SEM.....	40
Gambar 3.5 Bagian-bagian SEM.....	40
Gambar 4.1 pola difraksi sinar-x film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan waktu sinter 5 jam.....	43
Gambar 4.2 pola difraksi sinar-x film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan waktu sinter 10 jam.....	44
Gambar 4.3 pola difraksi sinar-x film tipis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan waktu sinter .....	44

15 jam.....	
Gambar 4.4 struktur mikro untuk film tipis dengan waktu sinter 5 jam dan pembesaran 20.000 X.....	56
Gambar 4.5 struktur mikro untuk film tipis dengan waktu sinter 10 jam dan pembesaran 20.000 X.....	56
Gambar 4.6 struktur mikro untuk film tipis dengan waktu sinter 15 jam dan pembesaran 20.000 X.....	57
Gambar 4.7 Sketsa alat uji sifat listrik.....	57
Gambar 4.8 Grafik hubungan R terhadap T Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> yang disinter pada pada waktu 5 jam, 10 jam dan 15 jam.....	59
Gambar 4.9 Grafik hubungan Ln R terhadap 1/T Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> yang disinter pada pada waktu 5 jam, 10 jam dan 15 jam.....	60