

**SINTESIS KERAMIK FILM TEBAL BERBASIS $ZnFe_2O_4$
SEBAGAI SENSOR GAS ETANOL**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI**



Oleh :

DHEVY KOMALA KUSNAENI

043954

PROGRAM STUDI FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2009

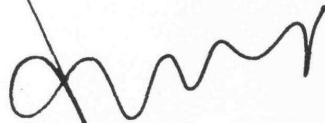
DHEVY KOMALA KUSNAENI

043954

**SINTESIS KERAMIK FILM TEBAL BERBASIS $ZnFe_2O_4$
SEBAGAI SENSOR GAS ETANOL**

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING :

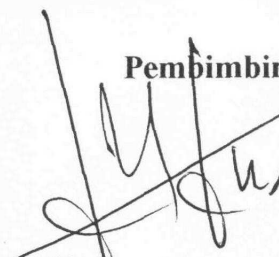
Pembimbing I



Drs. Dani Gustaman Syarif, M.Eng

NIP. 330002779

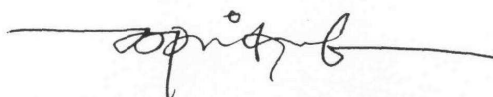
Pembimbing II



Drs. Yuyu Rachmat Tayubi, M.Si

NIP. 131689853

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI



Drs. Taufik Ramlan R., M.Si

NIP. 131570027.....

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sifat Intrinsik Bahan	
2.1.1. Zinc Oxide (ZnO)	5
2.1.2. Hematite (Fe ₂ O ₃)	8
2.1.3. Ferrite (ZnFe ₂ O ₄)	9
2.1.4. Substrat Alumina (Al ₂ O ₃)	10
2.2. Keramik	11
2.2.1. Sifat Listrik	15

2.2.2. Sifat Magnetik	16
2.2.3. Sifat Optik	16
2. 3. Semikonduktor Keramik	17
2. 4. Spinel	21
2. 5. Teknologi Film Tebal	
2.5.1. Senyawa Pembentuk Pasta Konduktor	24
2.5.2. Jenis Pasta Konduktor	25
2.5.3. Pencetakan Konduktor	26
2.5.4. Fungsi Konduktor Film Tebal	27
2. 6. Sintering	31
2. 7. Larutan Padat Logam	
2.7.1. Larutan Padat Substitusi	34
2.7.2. Larutan Padat Interstisi	36
2. 8. Difraksi Sinar X (XRD)	37
2. 9. Mikroskop Electron (SEM)	42
2. 10. Sensor Gas	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3. 1. Alur Pembuatan Film Tebal $ZnFe_2O_4$	52
3. 2. Prosedur Pembuatan Film Tebal $ZnFe_2O_4$	
3..2.1. Material Serbuk	54
3.2.2. Preparasi Serbuk	54
3.2.3. Screen Printing	56
3.2.4. Firing	57

3.2.5. Karakteristik Listrik	59
3.2.6. Analisis XRD	59
3.2.7. Pengamatan Struktur Mikro	59
3.2.8. Analisis	59
3.2.9. Tempat Penelitian	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4. 1. Penampilan Visual dan Analisis XRD	60
4. 2. Struktur Mikro	70
4. 3. Karakterisasi Listrik	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	79
5.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN	83
Lampiran 1. Data ICDD JCPDS $ZnFe_2O_4$, ZnO , Fe_2O_3 dan α Alumina	
Lampiran 2. Alat-Alat Yang Digunakan Pada Penelitian	
Lampiran 3. Penghitungan Ukuran Butir dan Faktor Struktur Geometris Keramik $ZnFe_2O_4$	
Lampiran 4. Data Karakteristik Listrik	
RIWAYAT HIDUP	84

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
2.1. Sifat Intrinsik ZnO	6
2.2. Sifat Intrinsik Hematite (Fe_2O_3)	9
2.3. Sifat Intrinsik Al_2O_3	10
2.4. Perbedaan Logam dan Keramik	14
3.1. Komposisi ZnO dan Fe_2O_3	54
3.2. Berat ZnO dan Fe_2O_3	55
4.1. Nilai hkl ZnO (45% mol) + Fe_2O_3 (55% mol)	66
4.2. Nilai hkl ZnO (50% mol) + Fe_2O_3 (50% mol)	67
4.3. Nilai hkl ZnO (55% mol) + Fe_2O_3 (45% mol)	68
4.4. Struktur Faktor Geometris ZnFe_2O_4	69
4.5. Parameter Kisi ZnFe_2O_4	70
4.6. Ukuran Butir ZnFe_2O_4	72
4.7. Perbedaan Nilai Hambatan Listrik ZnFe_2O_4	74

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
2.1. Serbuk ZnO	5
2.2. Serbuk Iron (III) Oksida	8
2.3. Alumina	10
2.4. Struktur Internal Keramik	12
2.5. Struktur Mikro Polikristalin	13
2.6. Skema Tingkat Energi Semikonduktor Intrinsik, Ekstrinsik dan Nonstoikometri	19
2.7. Semikonduktor Cacat	20
2.8. Bagian Seperdelapan Dari Satu Unit Sel Spinel	22
2.9. Sintering Yang Melibatkan Fasa Cair dan Fasa Tanpa Cair ..	32
2.10. Model Tahapan Proses Sintering	33
2.11. Skema Larutan Padat Substitutional	35
2.12. Skema Larutan Padat Interstitial	36
2.13. Difraksi Sinar-X Pada Kristal	38
2.14. Skema Alat Difraksi Sinar-X	39
2.15. Batas Bulir	43
2.16. Batas Bulir	44
2.17. Pengamatan Batas Bulir	44
2.18. Variabel Struktur Mikro Logam Fasa Tunggal	46

2.19. Skema SEM	47
3.1. Diagram Alir Pembuatan Film Tebal ZnFe ₂ O ₄	53
3.2. Rancangan Film Tebal ZnFe ₂ O ₄ Dari Atas dan Samping	57
3.3. Film Tebal ZnFe ₂ O ₄	57
3.4. Gambaran Proses Pembakaran Film Tebal ZnFe ₂ O ₄	58
3.5. Gambaran Proses Pembakaran Kontak Ag	58
4.1. Skema Sensor Keramik Film Tebal	61
4.2. Sensor Keramik Film Tebal ZnFe ₂ O ₄	61
4.3. Pola XRD Keramik Film Tebal ZnFe ₂ O ₄ (45% mol ZnO + 55% mol Fe ₂ O ₃)	62
4.4. Pola XRD Keramik Film Tebal ZnFe ₂ O ₄ (50% mol ZnO + 50% mol Fe ₂ O ₃)	63
4.5. Pola XRD Keramik Film Tebal ZnFe ₂ O ₄ (55% mol ZnO + 45% mol Fe ₂ O ₃)	63
4.6. Morfologi Keramik Film Tebal Dengan Konsentrasi (45 : 55)	70
4.7. Morfologi Keramik Film Tebal Dengan Konsentrasi (50 : 50)	71
4.8. Morfologi Keramik Film Tebal Dengan Konsentrasi (55 : 45)	71
4.9. Grafik Perilaku Hambatan Keramik Film Tebal ZnFe ₂ O ₄	73
4.10. Sensitifitas Untuk Keramik Film Tebal Dengan Konsentrasi (45:55)	74
4.11. Sensitifitas Untuk Keramik Film Tebal Dengan Konsentrasi (50:50)	75
4.12. Sensitifitas Untuk Keramik Film Tebal Dengan Konsentrasi (50:50)	75
4.13 Skema Prinsip Untuk Mekanisme Sensor Gas Etanol	77

