

**SINTESIS DAN STRUKTUR KRISTAL
BAHAN LaMnO_3 DAN $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ PEROVSKITE**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
program pendidikan Strata satu Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember**



**Oleh :
Adhitya Pratama Nugroho
NIM. 001810201080**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

MOTTO

Bagaimana Aku bisa melakukan semua ini andaikan Allah tidak mengizinkanku untuk melakukan ?

---Anonim---

Harga dari sebuah keberhasilan bukan dilihat dari hasil akhir melainkan dari bagaimana proses perjuangannya.

---Anonim---

Dibalik setiap keberhasilan ini pastilah ada pengorbanan orang lain

---Anonim---

Kesadaran adalah Matahari

Kesabaran Adalah Gunung

Keberanian Menjadi Cakrawala

Dan Perjuangan Adalah Pelaksanaan Kata-kata

-- W.S Rendra --

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Usai sudah sedikit bagian dari perjalanan ini, kini masih terhenti tuk mengenang”. Penulis persembahkan tulisan ini kepada :

- Allah SWT yang Maha Segala-galanya dan Nabi Muhammad SAW
- Ayah, Bunda serta Adik-adikku tercinta
- Drs. Sujito Ph.D serta Drs. Imam Rofi`i M. Sc selaku pembimbing
- Dra. Nanik Yulianti M.Si (almarhum), Ir. Misto M.Si serta Drs. Agus Suprianto M.T selaku penguji
- Niken Rahma Vitasari serta keluarga
- Teman-teman Fisika Bahan FMIPA Universitas Jember
- Seluruh Staff Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember
- Keluarga besar Belitung Raya 40 Jember
- Keluarga besar PALAPA FMIPA Universitas Jember dan
- Almamaterku yang kubanggakan

DEKLARASI

Skripsi ini berisi hasil penelitian yang dimulai sejak bulan Agustus 2005 sampai dengan bulan Oktober 2005 yang dilakukan di dua tempat yaitu di Laboratorium Fisika bahan Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember, dan Laboratorium Pusat MIPA Universitas Negeri Sebelas Maret (Surakarta). Bersama ini kami menyatakan bahwa isi dari skripsi ini adalah hasil dari penelitian saya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya. Skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, Maret 2005

Penulis

ABSTRAK

Sintesis dan Struktur Kristal Bahan LaMnO_3 dan bahan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ Perovskite. Adhitya Pratama Nugroho. 001810201080. Skripsi, Februari 2006, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Bahan LaMnO_3 dan Bahan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ Perovskite adalah bahan magnetoresistant. Sintesis bahan ini dilakukan pada suhu 950 C selama 24 jam. Bahan LaMnO_3 memiliki morfologi permukaan yang lebih halus dibandingkan dengan bahan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$, tetapi bahan tersebut lebih rapuh. Bahan LaMnO_3 lebih rapuh karena pada bahan tersebut masih terdapat *hole-hole*, sedangkan pada bahan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ *hole-hole* tersebut sudah terisi. Hasil analisa XRD pada kedua bahan menunjukkan bahwa kedua bahan tersebut memiliki struktur kristal orthorombik, dengan parameter kisi untuk bahan LaMnO_3 adalah a: 0,5660 nm, b: 0,534735 nm, dan c: 1,26387 nm. Sedangkan untuk bahan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ didapatkan harga a: 0,536299 nm, b: 0,592231 nm, dan c: 0,54736 nm.

Kata kunci : *Perovskite, Ortorombik, Magnetoresistant, X-ray Diffraction, Sintesis, LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$.*

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

Hari :
Tanggal :
Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji

Ketua/DPU

Sekretaris/DPA

(Drs. Sujito Ph.D)
NIP. 131 759 172

(Drs. Imam Rofi'i, MSc)
NIP. 131 975 310

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Ir. Misto Msi)
NIP. 131 945 799

(Agus Supriyanto M.T)
NIP. 132 162 507

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

(Ir. Sumadi, MS)
NIP. 130 368 784

KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Proposal ini berjudul “Sintesis dan struktur kristal bahan LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ Perovskite” yang disusun guna memenuhi persyaratan akademis untuk mendapatkan gelas Sarjana Sains (S-1) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Skripsi dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak maka, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak-banyak terimakasih kepada:

1. Drs. Sujito Ph.D, selaku Pembantu Dekan I dan juga sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan berbagai masukan dan membantu dalam penulisan skripsi ini.
2. Drs. Imam Rofi'i M.Sc, Dosen Pembimbing Anggota yang juga telah memberikan berbagai masukan serta bimbingan dalam penulisan proposal TA-1 ini.
3. Tim Dosen Penguji Skripsi ini Dra. Nanik Yuliyanti, M.Si (almarhum), Ir. Misto Msi dan Agus Supriyanto M.T, untuk semua masukan yang telah diberikan.
4. Drs. Artoto Arkundato M.Si selaku dosen wali.
5. Ibunda dan Ayah tercinta atas segala doa dan motivasinya.
6. Rekan-rekan dalam Fisika bahan pada khu susnya dan Seluruh Fakultas MIPA pada umumnya.
7. Seluruh Dosen serta Staf karyawan Fakultas MIPA khususnya Jurusan Fisika Universitas Jember.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis membuka diri terhadap saran serta kritik demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga tulisan ini memberikan manfaat sepenuhnya khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Jember, 25 Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN MOTTO | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| HALAMAN DEKLARASI..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Sistem Kristal..... | 4 |
| 2.1.1 Kristal Perovskite..... | 5 |
| 2.2 Bahan LaMnO ₃ | 6 |
| 2.2.1 Gejala Magnetoresistan | 6 |
| 2.2.2 Struktur Bahan Magnetik LaMnO ₃ | 7 |
| 2.3 Kurva Magnetisasi dan Demagnetisasi | 7 |
| 2.4 Temperatur <i>Curie</i> | 8 |
| 2.5 Penentuan Struktur Kristal bahan LaMnO ₃ dan La _{0,7} Er _{0,3} MnO ₃ .. | 9 |

| | |
|---|-----------|
| III. METODE PENELITIAN..... | 11 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 11 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 11 |
| 3.2.1 Alat Penelitian | 11 |
| 3.2.2 Bahan Penelitian | 11 |
| 3.3 Sintesis Bahan..... | 12 |
| 3.4 Karakterisasi Bahan..... | 15 |
| 3.4.1 Analisa Struktur Mikro Permukaan Bahan | 15 |
| 3.4.2 Uji XRD (<i>X-ray Diffraction</i>)..... | 15 |
| 3.5 Analisa Data..... | 15 |
| | |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 16 |
| 4.1 Hasil..... | 16 |
| 4.1.1 Hasil sintesis Bahan Kristal LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$... | 16 |
| 4.1.2 Morfologi Permukaan Bahan LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 16 |
| 4.1.3 Difraksi sinar X (XRD) bahan LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 17 |
| 4.2 Pembahasan | |
| 4.2.1 Hasil Sintesis Bahan LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 17 |
| 4.2.2 Morfologi Permukaan Bahan LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 17 |
| 4.2.3 Parameter kisi Bahan LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 18 |
| | |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 21 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 21 |
| 5.2 Saran..... | 21 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 22 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN..... | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Sumbu kristalografi dan sudut antar sumbu | 4 |
| Gambar 2.2 Kristal perovskite..... | 5 |
| Gambar 2.3 Grafik hubungan antara temperatur terhadap hambatan jenis pada bahan $\text{La}_{0,936}\text{Mn}_{0,982}\text{O}_3$ magnetoresistan | 6 |
| Gambar 2.4 Susunan kisi orthorhombik dari bahan LaMnO_3 | 7 |
| Gambar 2.5 Kurva histeresis magnetisasi dan demagnetisasi..... | 7 |
| Gambar 2.6 Kurva Temperatur <i>Curie</i> pada bahan ferromagnetik..... | 8 |
| Gambar 2.7 Berkas sinar X yang dipantulkan oleh bidang (h,k,l) yang berjarak d satu dengan yang lainnya..... | 9 |
| Gambar 2.8 Berkas sinar datang dan sinar hambur membentuk sudut 2θ | 10 |
| Gambar 3.1 Diagram alir sintesis bahan LaMnO_3 dan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 14 |
| Gambar 4.1 Morfologi permukaan bahan hasil sintesis (a) LaMnO_3 dan (b) $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 16 |
| Gambar 4.2 Spektrum difraksi sinar X (XRD) bahan (a) LaMnO_3 dan (b) $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 17 |
| Gambar 4.3 Struktur kristal bahan hasil sintesis (a) LaMnO_3 dan (b) $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 20 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Tujuh sistem kristal | 4 |
| Tabel 2.2 Kisi ruang atau kisi bravais dari sistem kristal | 5 |
| Tabel 3.1 Bahan dasar penelitian | 11 |
| Tabel 3.2 Molaritas bahan penelitian..... | 12 |
| Tabel 3.3 Massa tiap-tiap bahan dasar (senyawa) dalam penelitian..... | 13 |
| Tabel 4.1 Perbandingan harga d hasil XRD (<i>X-ray diffraction</i>)..... | 19 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--|----|
| Lampiran 1 | Parameter Kisi Bidang <i>hkl</i> Pada Bahan LaMnO_3 | 24 |
| Lampiran 2 | Parameter Kisi Bidang <i>hkl</i> Pada Bahan $\text{La}_{0,7}\text{Er}_{0,3}\text{MnO}_3$ | 26 |
| Lampiran 3 | Perhitungan Harga parameter Kisi Bahan | 28 |