

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA STRUKTUR LOKAL NANOKRISTAL**

### **SAMPEL Fe-MnO DAN Fe-Mn DENGAN MENGGUNAKAN EXAFS**

Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir

Pada Program Sarjana Strata Satu (S-1)



**Disusun oleh :**

Nama : Ginta Khaidir Ramadhan

NIM : 41312010015

Program Studi : Teknik Mesin

Dosen Pembimbing : Kontan Tarigan, Drs, Ms, Ph. D.

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2016**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ginta Khaidir Ramadhan

NIM : 41312010015

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Struktur Lokal Nanokristal Sampel Fe-MnO dan Fe-Mn Dengan Menggunakan EXAFS

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 02 Januari 2016



Gin 5000

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir**

**Pada Program Sarjana Strata Satu (S-1)**

*Program Studi Teknik Mesin*

*Fakultas Teknik*

*Universitas Mercu Buana*

Dengan Judul:

**ANALISA STRUKTUR LOKAL NANOKRISTAL  
SAMPEL Fe-MnO & Fe-Mn DENGAN MENGGUNAKAN EXAFS**

Disusun oleh:

Nama : Ginta Khaidir Ramadhan  
NIM : 41312010015

Laporan ini disetujui dan disahkan oleh:

Jakarta, 06 Februari 2016

UNIVERSITAS

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Pembimbing Tugas Akhir

MERCU BUANA

Dr.-Ing. Darwin Sebayang

NIK: 100760246

Kontan Tarigan, Ph. D.

NIK: 115620482

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan Judul: **Analisa Struktur Lokal Nanokristal Sampel Fe-MnO & Fe-Mn Dengan Menggunakan EXAFS.**

Selama proses pelaksanaan penulisan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun secara langsung. Laporan ini dapat diselesaikan atas bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis dengan tulus hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Bapak Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi, DEA.
2. Bapak Kontan Tarigan, Drs, Ms, Ph. D sebagai Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof.Dr.Ing.Darwin Sebayang, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak dan Ibu tercinta, yang telah memberikan doa, nasehat, serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir.
6. Karyawan BPPT PUSPITEK Serpong khususnya di laboratorium Fisika yang telah membantu dan memberikan pengarahan ilmu selama berkunjung.

7. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, dan *Public Relation* Universitas Mercu Buana yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Demikian Laporan ini dibuat semoga dapat menjadi sumbangsih bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, 21 Juli 2016

Penulis,  


Ginta Khaidir Ramadhan



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Lembar Pernyataan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>iv</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>vi</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>vii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Notasi</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Target Kegiatan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Besi (Fe) .....	4
2.2 Mangan Oksida (MnO) .....	4
2.3 Mangan (Mn) .....	4
2.4 Paduan Mekanik .....	5
2.5 Fasa Kristalin .....	6
2.6 Struktur Kubik .....	7
2.7 Arah Kristal .....	10
2.8 Absorsi Sinar-x .....	12

2.9 Extended X-ray Absorption Fine Structure (EXAFS) .....	13
2.10 Fisika XAFS .....	15
2.11 Analisa Data EXAFS .....	16
2.12 Konversi E ke $k$ .....	17
2.13 Transformasi Fourier .....	19
2.14 Perangkat Lunak Athena .....	20

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Diagram Aktifitas Penelitian .....	22
3.2 Tahap Penelitian .....	23

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Spektrum EXAFS pada Mn K-edge untuk <i>sample</i> Fe-MnO .....	24
4.2 Spektrum $X(k)$ dari K-edge untuk <i>sample</i> Fe-MnO .....	25
4.3 Spektrum $X(R)$ dari K-edge untuk <i>sample</i> Fe-MnO .....	26
4.4 Spektrum EXAFS pada Mn K-Edge untuk <i>sample</i> Fe-Mn.....	27
4.5 Spektrum $X(k)$ dari K-edge untuk <i>sample</i> Fe-Mn.....	28
4.6 Spektrum $X(R)$ dai K-edge untuk <i>sample</i> Fe-Mn .....	29

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.5.1 Struktur Kristal (NaCl) .....	7
Gambar 2.6.1 Struktur Kubik Pemusatan-Ruang (bcc) .....	8
Gambar 2.6.2 Struktur Logam Kubik Pemusatan-Ruang (bcc) .....	8
Gambar 2.6.3 Struktur Logam Pemusatan Sisi (fcc) .....	10
Gambar 2.7.1 Sel Satuan Ortorhombik .....	12
Gambar 2.10.1 Eksperimental K-edge XAFS .....	15
Gambar 2.10.2 Eksperimental K-edge XAFS .....	15
Gambar 2.11.1 Spektrum energi tepi EXAFS .....	17
Gambar 2.11.2 Spektrum $X(k)$ .....	18
Gambar 2.11.3 Spektrum $X(R)$ .....	18
Gambar 2.12 <i>Set up Experiment</i> EXAFS .....	20
Gambar 3.1 Diagram alur aktifitas penelitian .....	22
Gambar 4.1 Spektrum EXAFS pada Mn K-edge untuk <i>sample</i> Fe-MnO .....	24
Gambar 4.2 Spektrum $X(k)$ dari K-edge untuk <i>sample</i> Fe-MnO .....	25
Gambar 4.3 Spektrum $X(R)$ dari K-edge untuk <i>sample</i> Fe-MnO .....	26
Gambar 4.4 Spektrum EXAFS pada Mn K-edge untuk <i>sampel</i> Fe-Mn.....	27
Gambar 4.5 Spektrum $X(k)$ dari K-edge untuk <i>sample</i> Fe-Mn .....	28
Gambar 4.6 Spektrum $X(R)$ dari K-edge untuk <i>sample</i> Fe-Mn .....	29



## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan
1. eV	Elektron Volt
2. Å	Angstrom
3. nm	Nanometer
4. k	Bilangan gelombang
5. R	Radical Distance
6. E	Energi Tepi
7. $I_0$	Intesitas sinar-x saat membentur material
8. $I$	Intesitas yang ditransmisikan material
9. $\mu$	Koefisien absorsi material
10. Z	Nomor atom
11. $\rho$	Kerapatan
12. A	Masa atomic
13. $E_k$	Energi kinetic
14. $h\nu$	Energi sinar masuk
15. $E_b$	Energi ikat elektron
16. $E_0^{exp}$	Hasil eksperimental untuk tepi absorpsi
17. $F_j(k)$	Amplitude hamburan
18. $\emptyset_{ij}(k)$	Yang dialami oleh foto elektron
19. $\lambda_j$	Mean free path elektron
20. $S_i(k)$	Faktor reduksi amplitude
21. $w(k)$	Desain fungsi jendela (window)