

**TUGAS AKHIR**

**KARAKTERISASI STRUKTUR Fe-MnO DAN Fe-Mn-Al DENGAN XRD**

**(X-Ray Diffraction)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada  
Program Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**



**Disusun Oleh:**

Nama : Riko Rahmat Putra

NIM : 41312010008

Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing : Kontan Tarigan. Drs., MS., Ph. D.

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2016**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riko Rahmat Putra

NIM : 41312010008

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Karakterisasi Struktur Fe-MnO Dan Fe-Mn-Al Dengan XRD (X-Ray Diffraction)

Dengan ini menyatakan bahwa 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 hasil 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 ada paksaan.

Jakarta, 22 Juli 2016

Penulis,



(Riko Rahmat Putra)

## HALAMAN PENGESAHAN

### KARAKTERISASI STRUKTUR Fe-MnO DAN Fe-Mn-Al DENGAN XRD (X-Ray Diffraction)



#### Disusun Oleh:

Nama : Riko Rahmat Putra  
NIM : 41312010008  
Program Studi : Teknik Mesin

Jakarta, 22 Juli 2016

#### Mengetahui:

**Dosen Pembimbing,**



(Kontan Tarigan, Drs. Ms. Ph.D)

**Kordinator Tugas Akhir,**



(Nurato, ST. MT)

## ABSTRAK

Bahan nanokristal selain menarik secara ilmiah, nanokristal memiliki potensi besar untuk jumlah aplikasi teknologi industri. Tujuan utama dari penelitian ini adalah analisa hubungan antara struktur dari sampel Fe-MnO dan Fe-Mn-Al yang dibuat dengan variabel waktu mechanical alloy. Struktur dari sample dikarakterisasikan dengan menggunakan XRD (X-Ray Diffraction). Hasil data XRD kemudian dianalisa dengan menggunakan Origin. Untuk mengetahui terjadinya paduan nanokristal pada struktur dari kedua sampel Fe-MnO dan Fe-Mn-Al. Hasil analisa Fe-MnO dari 1 sampai 48 jam tidak memperlihatkan tidak terjadi paduan, sedangkan sampel Fe-Mn-Al di jam 12 memperlihatkan paduan.

**Kata Kunci:** Nanokristal Fe-MnO dan Fe-Mn-Al, Mechanical Alloys, XRD



## **ABSTRACT**

*Nanocrystal material other than scientifically interesting, nanocrystal has a great potential for the number of applications of industrial technology. The main purpose of this study is to analyzed the relationship between sample Fe-MnO and Fe-Mn-Al made with variable time mechanical alloy. The structure of the sample were characterized using XRD (X-Ray Diffraction). The result of XRD data was then analyzed using software Origin. To determine the occurrence of a nanocrystal of the two sample Fe-MnO and Fe-Mn-Al.*

**Keyword** : Nonacrystal Fe-MnO and Fe-Mn-Al, Mechanical Alloy, XRD



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“KARAKTERISASI STRUKTUR Fe-MnO DAN Fe-Mn-AL DENGAN XRD (X-RAY DIFFERACTION)”** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana untuk bisa dinyatakan lulus dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Dengan maksud dan tujuan tersebut, maka disusunlah Laporan Tugas Akhir ini. Selain itu juga Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu bukti yang dapat diberikan kepada almamater dan khususnya kepada masyarakat umumnya untuk kehidupan sehari-hari

Banyak pihak yang membantu dalam pembuatan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Kontan Tarigan, Drs., MS., Ph.D sebagai dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberi nasehat selama proses pembuatan Laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Nurato, ST. MT sebagai koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan do'a serta dukungannya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang ikut memberikan dukungan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir selama ini.
6. Irma Nur Fitriana yang telah memerikan dukungan serta semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Semua pihak yang namanya tidak tercantum diatas dan telah banyak membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Namun hal tersebut semata-mata bukan sesuatu yang di sengaja,

melainkan karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat saya harapkan yang nantinya dapat digunakan untuk perbaikan maupun penyempurnaan selanjutnya.

Akhir kata saya berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, 22 Juli 2016

**Penulis,**



(Riko Rahmat Putra)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Target Kegiatan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Alloy (Paduan) .....	5
2.2 Kristal.....	6
2.2.1 Struktur Kristal.....	7
2.2.2 Sistem Kristal .....	8
2.2.3 Bidang Kristal .....	9
2.3 Sel Unit .....	10
2.3.1 Face Cetered Cubic (FCC).....	11
2.3.2 Body Centered Cubic (BCC) .....	12
2.3.3 Hexagonal Close Packed (HCP) .....	13
2.4 Arah Kristal .....	14



2.4.1 Indeks Arah .....	14
2.5 Mechanical Alloying .....	15
2.6 Proses Mixing Dan Milling .....	15
2.7 Pengertian X-Ray Diffraction .....	16
2.8 Prinsip Kerja XRD .....	18
2.9 Kelebihan Dan Kekurangan XRD .....	19
2.10 Prinsip Difraksi Sinar-X .....	19
2.11 Difraksi Bragg .....	20
2.12 Besi (Fe) .....	22
2.13 Mangan Oksida (MnO) .....	22
2.14 Mangan (Mn) .....	22
2.15 Aluminium (Al) .....	22
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian .....	23
3.2 Diagram Alir .....	23
3.3 Tahap Pengumpulan Data .....	24
3.4 Alat Yang Digunakan .....	25
<b>BAB IV. HASIL PEMBAHASAN</b> .....	<b>27</b>
4.1 Hasil Data Fe-MnO .....	27
4.2 Hasil Data Fe-Mn-Al .....	29
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	30
5.1.1 Fe-MnO .....	30
5.1.2 Fe-Mn-Al .....	30
5.2 Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>31</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Tabel Periodik .....	5
2.2 Sumbu Dan Sudut Antar Sumbu Kristal .....	8
2.3 Arah Kristal .....	8
2.4 Bidang Kristal .....	9
2.5 Kubik Kristal .....	10
2.6 FCC (Face Centered Cubic) .....	11
2.7 BCC (Body Centered Cubic) .....	12
2.8 HCP (Hexagonal Close Packed) .....	13
2.9 Arah Indeks .....	15
2.10 Potongan Bidang Dan Sudut .....	16
2.11 XRD .....	18
2.12 Diagram Skematika .....	22
2.13 Posisi Peak Sampel NaCl .....	23
2.14 Difraksi Bragg .....	24
3.1 Diagram Alir .....	28
3.2 Mesin Milling .....	30
3.3 Mesin XRD .....	31
4.1 Peak XRD Fe-MnO .....	33
4.2 Waktu Milling Fe-MnO .....	34
4.3 Peak XRD Fe-Mn-Al .....	35
4.4 Waktu Milling Fe-Mn-Al .....	37