

TUGAS AKHIR
ANALISA SIFAT MAGNETIK NANOKRISTAL
Fe-MnO DAN Fe-Mn
DENGAN VIBRATING SAMPLE MAGNETOMETER

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



Disusun Oleh :

Nama : Firman Adi Cahyono

NIM : 41312010017

Program Studi : Teknik Mesin

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

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Firman Adi Cahyono
Nim : 41312010017
Jurusan : Teknik Mesin
Fakutas : Teknik
Judul Skripsi : ANALISA SIFAT MAGNETIK NANOKRISTAL
Fe-MnO DAN Fe-Mn DENGAN VIBRATING SAMPLE
MAGNETOMETER

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

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

Jakarta, 25 Juni 2016



(Firman Adi Cahyono)

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA SIFAT MAGNETIK NANOKRISTAL
Fe-MnO DAN Fe-Mn
DENGAN VIBRATING SAMPLE MAGNETOMETER**



Disusun Oleh:

Nama : Firman Adi Cahyono

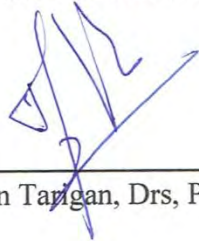
NIM : 41312010017

Program Studi : Teknik Mesin

Jakarta, 25 juni 2016

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Kontan Tarigan, Drs, Ph. D)

Kordinator Tugas Akhir



(Nurato, ST. MT)

ABSTRAK

Sifat-sifat magnetik dari paduan nanokristal Fe-MnO dan Fe-Mn yang disiapkan dengan teknik *Mechanical Alloying*. Dipelajari secara rinci sebagai fungsi dari waktu *milling* dengan variasi waktu 1 sampai 36 jam untuk sampel Fe-MnO dan Fe-Mn dengan variasi waktu 1 sampai 24 jam. Sifat magnetik data diperoleh dari *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM) lalu dipindahkan kedalam *Software Origin*. Menunjukkan bahwa *magnetic saturation* (Ms) dan *Coercivity* (Hc) sangat tergantung waktu *milling*. Dari hasil yang diperoleh dapat mengetahui sifat magnet, sampel Fe-MnO dari waktu *milling* 1 sampai 36 jam. Harga dari *magnetic saturation* (Ms) turun secara motonon dari 76.96 emu/g sampai 20.98 emu/g dapat disimpulkan tidak terjadinya *alloy* dan harga maksimum dari *Coercivity* (Hc) adalah sekitar 706.794 Oe yang terjadi dalam waktu 24 jam. Sifat magnetik dari sampel Fe-MnO adalah semi permanen. Sedangkan sampel Fe-Mn dari waktu penggilingan 1 sampai 24 jam. Harga dari *magnetic saturation* (Ms) turun secara drastis dari 86.37 emu/g sampai 15.49 emu/g, terjadinya paduan mulai dari 6 jam waktu *milling* sampai 24 jam dan harga maksimum dari *Coercivity* (Hc) adalah sekitar 330.141 Oe yang terjadi pada waktu 12 jam waktu *milling*. Sifat magnetik sampel Fe-Mn adalah semi permanen.

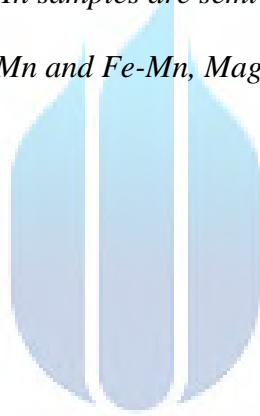
Kata kunci : Nanokristal Fe-MnO dan Fe-Mn, Sifat Magnetik, (VSM), *Software Origin*.



ABSTRACT

The characteristics magnetic nanocrystal alloys of Fe-MnO and Fe-Mn has prepared with mechanical alloying tecnic. Studied in detail as a function of time milling with the time variation of 1 to 36 hourse for samples of Fe-MnO and Fe-Mn with a variatoin of 1 to 24 hours. The magnetic properties of data obtained from Vibrating Sample Magnetometer (VSM) and then transferred into the origin software. Show that magnetic saturation (M_s) and coercivity (H_c) is highly dependent milling time. From the results obtained can determine magnetic properties, Fe-MnO sample of milling time of 1 to 36 hours. Princes of magnetic saturation (M_s) fell monoton of 76.96 emu/g to 20.98 emu/g can conclude that the alloy and the maximum price of coercivity (H_c) is approximately 706.796 Oe which occur within 24 hours. The magnetic properties of Fe-MnO samples are semi-permanent. While samples of Fe-Mn milling time of 1 to 24 hours. Prices of magnetic saturation (M_s) dropped drastically from 86.37 emu/g until 15.49 emu/g, the alloy rangin from 6 hours of milling time to 24 hours and a maximum price of coercivity (H_c) is approximately 330.141 Oe which occurred at 12 hours milling time. The magnetic properties of Fe-Mn samples are semi-permanent

Keywords: *nanocrystal Fe-Mn and Fe-Mn, Magnetic properties,(VSM), Origin software*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA SIFAT MAGNETIK NANOKRISTAL Fe-MnO DAN Fe-Mn DENGAN VIBRATING SAMPLE MAGNETOMETER”**.

Selama proses pelaksanaan kegiatan laporan Tugas Akhir, penulis telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak, sehingga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Arissetyanto Nugroho, MM, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi DEA, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Nurato ST. MT, selaku koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Drs. Kontan Tarigan, M. Si., Ph. D, selaku pembimbing yang telah memberi banyak bantuan dan arahan dalam penulis pada saat melaksanakan laporan Tugas Akhir.

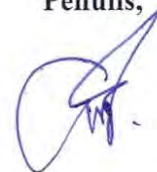
6. Ayah dan Ibu, serta keluarga atas kasih sayang, do'a dukungan, motivasi dan segala yang telah diberikan. Hingga tidak ada yang dapat penulis berikan untuk membalasnya.
7. Rayi Ajeng Puspita yang telah mendo'akan dan memberikan semangat hingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik.
8. Khemal amirullah hakim, Ginta khaidir ramadhan, Syarul amin, Riko rahmat putra. Tim penyusun Tugas Akhir Nanokristal.
9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekuarangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Namun hal tersebut semata-mata bukan sesuatu yang disengaja, melainkan karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan yang nantinya dapat digunakan untuk perbaikan maupun penyempurnaan selanjutnya

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

Jakarta, 25 juni 2016

Penulis,



Firman Adi Cahyono

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
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.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mechanical Alloying	5
2.2 Proses Milling.....	6
2.3 Besi (Fe)	7
2.4 Mangan (Mn)	7
2.5 Pengertian Magnet.....	7
2.6 Kurva Histerisis	8
2.6.1 Fluk Magnetik	10
2.6.2 Perhitungan – perhitungan besaran magnetik.....	11
2.7 Material Magnet Lunak dan Magnet Keras.....	11
2.8 Pengertian Vibrating Sampel Magnetometer (VSM).....	12
2.9 Komponen Vibrating Sample Magnetometer dan Fungsinya	13
2.10 Cara Kerja Vibrating Sample Magnetometer (VSM).....	16

2.11	Software Origin	18
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	19
3.1	Diagram Alir	19
3.2	Tahapan Penelitian	20
3.2.1	Variasi Waktu Milling Sampel Fe-MnO	20
3.2.2	Variasi Waktu Milling Sampel Fe-Mn	20
3.3	Alat-alat yang Digunakan	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Hasil Analisa Sifat Magnet Fe-MnO	23
4.2	Hasil Analisa Sifat Magnet Fe-Mn	28
4.3	Perbandingan Fe-MnO dan Fe-Mn	33
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN		38



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Karakterisasi Sampel Fe-MnO	27
Tabel 4.2 Hasil Karakterisasi Sampel Fe-Mn	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hysterisis loop	10
Gambar 2.2 Hysterisis loop lunak dan keras.....	12
Gambar 2.3 Vibrating Sample Magnetometer (VSM)	12
Gambar 2.4 Komponen vibrating sample magnetometer (VSM)	13
Gambar 2.5 Prinsip kerja vibrating sample magnetomener (VSM).....	16
Gambar 2.6 Data Text yang dikeluarkan alat VSM.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir	19
Gambar 3.2 Mesin Milling.....	21
Gambar 3.3 Vibrating Sample Magnetometer	21
Gambar 3.4 Proses Memasukan Data “Text” dengan Software Origin.....	22
Gambar 4.1 Hysterisis Loop Fe-MnO Proses Milling 1 jam	23
Gambar 4.2 Hysterisis Loop Fe-MnO Proses Milling 6 jam	24
Gambar 4.3 Hysterisis Loop Fe-MnO Proses Milling 12 jam	24
Gambar 4.4 Hysterisis Loop Fe-MnO Proses Milling 24 jam	25
Gambar 4.5 Hysterisis Loop Fe-MnO Proses Milling 36 jam	25
Gambar 4.6 Hysterisis Loop sampel Fe-MnO Variasi Waktu 1 - 36 jam.....	26
Gambar 4.7 Grafik Perubahan Ms dan Hc Sampel Fe-MnO variasi waktu.....	26
Gambar 4.8 Hysterisis Loop Fe-Mn Proses Milling 1 jam	28
Gambar 4.9 Hysterisis Loop Fe-Mn Proses Milling 2 jam	29
Gambar 4.10 Hysterisis Loop Fe-Mn Proses Milling 4 jam	29
Gambar 4.11 Hysterisis Loop Fe-Mn Proses Milling 6 jam	30
Gambar 4.12 Hysterisis Loop Fe-Mn Proses Milling 12 jam	30
Gambar 4.13 Hysterisis Loop Fe-Mn Proses Milling 24 jam	31
Gambar 4.14 Hystersis Loop Fe-Mn Variasi Waktu 1 – 24 jam	31
Gambar 4.15 Grafik Perubahan Ms dan Hc Sampel Fe-Mn Variasi Waktu	32