

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK SIFAT MAGNETIK  
DARI NANO PARTIKEL MAGNETIT ( $Fe_3O_4$ ) HASIL SINTESIS  
PASIR BESI PANTAI UTARA DAN SELATAN JAWA**



**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Fisika

Oleh :

**ISFI SHOLIKHAH**

NIM : 07620021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Pembimbing :

1. Widayanti, M. Si.
2. Retno Rahmawati, M. Si.

**PROGRAM STUDI FISIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**

**2011**

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : ISFI SHOLIKHAH  
NIM : 07620021  
Judul Skripsi : Perbandingan Karakteristik Sifat Magnetik dari Nano Partikel Magnetit ( $Fe_3O_4$ ) Hasil Sintesis Pasir Besi Pantai Utara dan Selatan Jawa

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Sains.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Mengetahui,

Pembimbing I

Widayanti, M.Si.

NIP. 19760526-2006-04-2-005

Yogyakarta, 03 November 2011

Pembimbing II

Retno Rahmawati, M.Si.

NIP. 19821116-2009-01-2-006



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2211/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perbandingan Karakteristik Sifat Magnetik dari Nano Partikel Magnetit (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) Hasil Sintesis Pasir Besi Pantai Utara dan Selatan Jawa

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Isfi Sholikhah

NIM : 07620021

Telah dimunaqasyahkan pada : 15 Nopember 2011

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Widayanti, M.Si  
NIP. 19760526 200604 2 005

Pengaji I

Nita Handayani, M.Si  
NIP.19820126 200801 2 008

Pengaji II

Imelda Pajriyati, M.Si  
NIP. 19750725 200003 2 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 22 November 2011

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : ISFI SHOLIKHAH

Nim : 07620021

Prodi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan daftar pustaka.

Yogjakarta, 02 November 2011



ISFI SHOLIKHAH

**NIM. 07620021**

## MOTTO

✚ *Aku tidak akan berhenti berjalan sebelum sampai ke pertemuan dua buah lautan.*

(QS. *Al-Kahfi* : 60)

✚ *Sedalam KEFAHAMANMU tentang kepercayaan itu,  
maka sedikitnya sedalam itu pula KEPERCAYAAN  
ada padaku.*



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan segenap kerendahan hati, tugas akhir (Skripsi) ini khusus didedikasikan untuk orang tua terhebatku. Nama yang selalu kusebut 3 tingkat lebih lembut, ibundaku Emak tercinta Ibu Rubiyah serta pendamping setianya yang senantiasa hebat menopang langkah-langkah rapuhnya, ayahandaku Abah Terhebat Bapak Isrofi.

Popaye-ku di lautan biru, Mas Sugiyana, yang selalu sabar menunggu untuk kemudian menjadikanku yang halal baginya.

Almamaterku Fisika, Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, teruslah kepakkan sayap dan lahirkan cucu-cucu Einstein yang bersahaja.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penyusunan tugas akhir (Skripsi) ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang tentunya sangatlah berarti, untuk itu dengan segala kerendahan hati saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Musa Asy'ari, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Drs. H. Akhmad Minhaji, M.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si, Dosen pendamping akademik, yang telah mengarahkan segala hal terkait dengan proses keberlangsungan studi.
4. Widayanti, M.Si, selaku Ketua Prodi Fisika dan Dosen pembimbing I, yang telah dengan sabar membimbing dan mengajarkan banyak hal.
5. Retno Rahmawati, M.Si, Dosen pembimbing II, terimakasih atas bimbingan, bantuan, nasehat dan dorongan semangatnya.
6. Seluruh jajaran staf administrasi Tata Usaha dan Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga, terimakasih atas kerjasama terbaiknya.
7. Seluruh jajaran staf Laboratorium Kimia Analitik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, termasuk Lab XRD dan Lab TEM.

8. Kedua adik tercinta, Ridwan Ro'is dan Fahyan Adhi Rifai, tetaplah menjadi adik-adik terhebat.
9. Sahabat-sahabat Fisika 2007, terimakasih atas gelak tawa serta kenangan terdahsyatnya.

Semoga segala budi baik kita semua senantiasa diterima sebagai amal ibadah untuk Allah SWT dan *insyaallah* skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Yogyakarta, 02 November 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
ABSTRAKSI .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5

1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Sistematika Penyusunan Skripsi .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Pasir Besi .....	9
2.2.2 Nano Partikel Magnetit ( $Fe_3O_4$ ) .....	10
2.2.3 Metode Kopresipitasi .....	11
2.2.4 Dasar-dasar Teori Magnetik .....	13
2.2.5 Sifat Kemagnetan Bahan .....	15
2.2.5.1 Bahan Diamagnetik .....	16
2.2.5.2 Bahan Paramagnetik.....	17
2.2.5.3 Bahan Ferromagnetik .....	18
2.2.5.4 Bahan Superparamagnetik .....	19
2.2.6 Kurva Hiterisis.....	20
2.2.7 Klasifikasi Bahan Magnetik .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.3 Metode Sintesis .....	25
3.3 Metode Analisis .....	27
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	31

4.1.1 Hasil Uji Kadar Fasa I.....	31
4.1.2 Hasil Sintesis.....	33
4.1.3 Hasil Uji Kadar Fasa II .....	33
4.1.4 Hasil Uji Morfologi dan Ukuran Partikel.....	35
4.1.5 Hasil Uji Sifat Magnetik .....	35
4.2 Pembahasan .....	37
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	45
LAMPIRAN .....	48



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kandungan senyawa kimia pasir besi .....	9
Tabel 2.2 Hasil-hasil sintesis Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> dengan metode kopresipitasi .....	13
Tabel 3.1 Jadwal penelitian.....	23
Tabel 3.2 Alat-alat penelitian.....	24
Tabel 3.3 Bahan-bahan penelitian.....	25
Tabel 4.1 Persen fraksi volume Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> pada sampel .....	32
Tabel 4.2 Perbandingan/rasio larutan.....	33
Tabel 4.3 Kadar volume Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> sebelum dan setelah sintesis .....	34
Tabel 4.4 Ukuran partikel hasil sintesis sampel .....	35
Tabel 4.5 Perbandingan sifat magnetik hasil analisis kurva histerisis .....	37

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Unit Sel Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	10
Gambar 2.2 Struktur Kristal dari Magnetit .....	10
Gambar 2.3 Domain bahan diamagnetik terhadap medan magnet luar .....	16
Gambar 2.4 Domain bahan paramagnetik terhadap medan magnet luar .....	17
Gambar 2.5 Domain bahan ferromagnetik terhadap medan magnet luar .....	18
Gambar 2.6 Kurva Histerisis magnetik .....	21
Gambar 2.7 Kurva Histerisis <i>soft magnet</i> dan <i>hard magnet</i> .....	22
Gambar 3.1 Diagram prosedur sintesis .....	27
Gambar 3.2 Diagram langkah kerja penelitian .....	30
Gambar 4.1 Hasil XRD sampel pasir besi pantai utara.....	31
Gambar 4.2 Hasil XRD sampel pasir besi pantai selatan.....	32
Gambar 4.3 Serbuk magnetit hasil sintesis .....	33
Gambar 4.4 Hasil XRD nano partikel dari sampel .....	34
Gambar 4.5Hasil pencitraan TEM untuk sampel Bandungharjo .....	35
Gambar 4.6 Hasil pencitraan TEM untuk sampel Congot .....	35
Gambar 4.7 Kurva histerisis nano Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> sampel utara (Bandungharjo).....	36

Gambar 4.8 Kurva histerisis nano Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> sampel selatan (Congot) .....36



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Perhitungan rasio larutan.....	48
Lampiran 2 : Perhitungan % fraksi volume sampel utara.....	50
Lampiran 3 : Perhitungan % fraksi volume sampel selatan.....	51
Lampiran 4 : Perhitungan ukuran partikel dengan Debye-Scherrer.....	55
Lampiran 5 : Dokumentasi proses penelitian.....	57
Lampiran 6 : Surat izin penelitian.....	59
Lampiran 7 : Surat pengantar uji VSM .....	60
Lampiran 8 : Curiculum Vitae .....	61



**Perbandingan Karakteristik Sifat Magnetik Dari Nano Partikel Magnetit  
( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) Hasil Sintesis Pasir Besi Pantai Utara Dan Selatan Jawa**

**ISFI SHOLIKHAH**

**NIM : 07620021**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) berbahan dasar pasir besi pantai utara dan selatan Jawa, kemudian dibandingkan karakterisasi sifat magnetiknya untuk mengetahui perbandingan sifat magnetik nano partikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dari hasil sintesis pasir besi pantai utara dan selatan Jawa.

Nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) berhasil disintesis dalam bentuk serbuk berbasis pasir besi alam menggunakan metode kopresipitasi, yaitu metode pengendapan kimiawi sederhana menggunakan pelarut HCl dan presipitat NaOH yang diproses dalam medium *alkali*, untuk menghasilkan serbuk nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Karakterisasi menggunakan XRD, TEM dan VSM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nano partikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dari sampel pantai utara memiliki ukuran  $(12,0 \pm 0,3)$  nm dan sampel selatan  $(25,0 \pm 0,7)$  nm. Kedua sampel tergolong *soft magnet*, dengan sampel pantai utara (Bandungharjo) mempunyai sifat magnetik yang lebih baik dibandingkan sampel pantai selatan (Congot) dengan medan magnet saturasi (Ms) sebesar 39,130 emu/gr, medan magnet remanen (Mr) sebesar 8,328 emu/gr dan koersivitas (Hc) sebesar 0,025 T, sedangkan sampel selatan memiliki Ms sebesar 39,430 emu/gr, Mr sebesar 9,275 emu/gr dan Hc sebesar 0,026 T.

**Kata kunci :** Nano partikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , kopresipitasi, soft magnet

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia secara geografis merupakan negara yang sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Terletak sangat strategis yakni di daerah tropis yang diapit oleh dua benua (Asia dan Australia), dua samudera (Pasifik dan India), serta merupakan pertemuan tiga lempeng besar di dunia (Eurasia, India dan Australia). Kepulauan Indonesia dikaruniai kekayaan sumber daya kelautan yang berlimpah. Secara fisik, wilayah Indonesia mempunyai panjang garis pantai sebesar 81.000 km dengan jumlah pulau mencapai lebih dari 17.500 pulau. Luas daratan 1,9 juta  $\text{km}^2$ , sementara luas perairan 3,1 juta  $\text{km}^2$  ([kompasiana.com](http://kompasiana.com) : 4/9/2010). Berdasarkan fakta ini, wilayah laut Indonesia lebih luas dibandingkan daratan, sehingga sumber daya kelautannya jauh lebih melimpah. Salah satu sumber daya kelautan adalah pasir besi yang banyak kita jumpai hampir di sepanjang garis pantai Indonesia.

Kekayaan sumber daya alam di alam semesta, khususnya Indonesia merupakan salah satu tanda kekuasaan Allah SWT. Manusia diberikan tanggung jawab untuk memelihara dan memanfaatkan sebaik-baiknya. Dalam Al-Qur'an surat Al-Jaatsiyah ayat 13 Allah SWT menjelaskan bahwa penciptaan alam semesta diantaranya berupa langit dan bumi beserta isinya adalah semata-mata untuk umat manusia. Penciptaan pasir besi merupakan salah satu diantara ciptaan Allah di bumi yang dapat dimanfaatkan, tidak hanya sebagai *raw material* saja

akan tetapi sebagai bahan baku pembuatan besi atau bahkan untuk pemanfaatan yang lebih luas.

Al-Qur'an menyebutkan bahwa besi merupakan karunia dan pokok kekuatan untuk membela agama Allah dan memenuhi keperluan hidup. Ayat yang menjelaskan tentang penciptaan besi termaktub dalam surat Al-Haddid ayat 25 sebagai berikut :

عَزِيزٌ قَوِيٌّ اللَّهُ إِنِّي بِالْغَيْبِ وَرَسُولُهُ رَيِّنٌ صُرُّهُ رَمَنَ اللَّهُ وَلِيَعْلَمَ لِلنَّاسِ وَمَنْتَفِعٌ شَدِيدٌ بِأَسْ فِيهِ الْحَدِيدَ وَأَنْزَلَنَا

Artinya:

"Dan Kami ciptakan besi yang padanya terdapat kekuatan yang hebat dan berbagai manfaat bagi manusia, (supaya mereka mempergunakan besi itu) dan supaya Allah mengetahui siapa yang menolong (agama)Nya dan rasul-rasul-Nya padahal Allah tidak dilihatnya. Sesungguhnya Allah Maha kuat lagi Maha Perkasa."

Ayat di atas menerangkan tentang kekuatan besi yang hebat dan dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia. Secara umum, besi hanya dimanfaatkan sebagai material bangunan dan bahan pembuat alat-alat berat seperti traktor dan *diesel*. Kaum yang berfikir seperti disebutkan dalam QS. Al-Jaatsiyah:13 maksudnya adalah kaum intelektual seperti halnya peneliti yang banyak menjadikan pasir besi sebagai obyek kajian riset. Hendra Putra (2008), pernah

menjadikan pasir besi pantai selatan Jawa, tepatnya Kulon Progo, sebagai bahan agregat mortar perisai radiasi sinar gamma yang mengandung 60% Fe. Sementara itu, Febie Angelia (2010) menggunakan pasir besi pesisir pantai utara Jawa, tepatnya Jepara, menghasilkan nano partikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yang disintesis menggunakan metode kopresipitasi dengan menambahkan Polietinol Glikol. Berdasarkan penelitian-penelitian ini, maka pasir besi sepanjang pulau Jawa bisa dikategorikan sebagai bahan material bernilai ekonomi tinggi.

Beberapa dekade terakhir ini, sintesis dan studi mengenai nano partikel besi oksida khususnya magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) menarik perhatian ilmuwan dan *engineer*. Hal ini antara lain karena sifat superparamagnetis yang dimiliki membuat nano partikel magnetit bermanfaat dalam berbagai aplikasi (Fajaroh :2009). Di bidang medisdimanfaatkan sebagai agen dalam *bioimaging* yakni MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), *Drug Delivery System* baik dengan caraconjugation ataupun *encapsulation*, *Hyperthermia* misalnya untuk membunuh sel tumor secara *thermogenesis* dan *Cell Labelling*. Aplikasi di bidang teknologi antara lain sebagai ferrofluid dalam *rotary shaft sealing*, *oscillation damping* dan *position sensing* serta sebagai material pada *magnetic storage devices*, *magnetic refrigeration system*.

Terkait dengan melimpahnya bahan oksida besi magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) di alam seperti disebutkan di awal pendahuluan, maka sudah barang tentu bahwa penelitian lanjut mengenai  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  harus lebih ditingkatkan. Selain itu, satu hal lagi yang menarik dari nano  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ini adalah tentang karakteristik magnetiknya yang unik yaitu keras, tahan terhadap panas dan zat kimia, serta mempunyai tahanan

jenis listrik yang tinggi. Semakin kecil ukuran partikelnya, material ini dapat bersifat ferromagnetik yang dapat termagnetisasi secara spontan pada temperatur Curie dan bersifat paramagnetik ketika di atas temperatur Curie (Sholihah : 2010). Di samping itu, material ini dapat berubah menjadi superparamagnetik yang secara otomatis dapat mengalami transisi di bawah suhu Curie, sehingga dengan perubahan sedikit temperatur saja material ini sudah dapat didemagnetisasi atau dimagnetisasikan. Berdasarkan pada keunikan sifat magnetik nano partikel megnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) yang banyak dimanfaatkan terutama di bidang biomedis ini, maka pengembangan material ini sangatlah dibutuhkan baik menyangkut eksplorasi bahan baku, pengembangan metode sintesis, maupun metode karakterisasi khususnya sifat magnetiknya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dibuatlah rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses sintesis nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) dari pasir besi pantai utara dan selatan Jawa?
2. Bagaimana perbandingan karakterisasi sifat magnetik nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) dari hasil sintesis pasir besi pantai utara dan selatan Jawa?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses sintesis dan menghasilkan nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) berbahan dasar pasir besi pantai utara dan selatan Jawa.
2. Mengetahui perbandingan karakterisasi sifat magnetik nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) dari hasil sintesis pasir besi pantai utara dan selatan Jawa.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini difokuskan sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk menghindari meluasnya obyek kajian dalam penelitian ini maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Obyek penelitian adalah pasir besi pantai utara Jawa yang diambil dari Jepara meliputi pantai Bandungharjo, Benteng Portugis, Bayuran dan pantai selatan Jawa yang diambil dari Kulon Progo meliputi pantai Congot, Glagah, Karang Wuni.
2. Sintesis nano partikel magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) menggunakan metode Kopresipitasi dengan pelarut HCl dan agen presipitat NaOH.
3. Karakterisasi magnetik yang akan dilakukan meliputi karakterisasi dengan pengukuran kurva histerisis magnetik untuk menentukan besaran magnetisasi saturasi (Ms), magnetisasi remanen (Mr) dan koersivitas (Hc). Besaran ini yang digunakan untuk menentukan hasil sintesis magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) tersebut bersifat magnet lunak (*soft magnet*) ataukah magnet keras (*hard magnet*).

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Pemanfaatan pasir besi yang tidak hanya sebagai *raw material*, tetapi akan mempunyai nilai ekonomi tinggi yang juga bisa mendukung sektor industri di Indonesia.
2. Penelitian ini menawarkan solusi untuk mensintesis partikel nano magnetik dengan metode serta peralatan yang sederhana.
3. Memperkaya dan memperkuat penelitian nanosains dan nano teknologi yang masih relatif baru di Indonesia.

## 1.6 Sistematika Penyusunan Skripsi

Pada penyusunan tugas akhir ini secara keseluruhan akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu sebagai berikut:

### Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### Bab II Landasan Teori

Berisi tentang penelitian-penelitian sejenis yang pernah dilakukan dan landasan teori meliputi pasir besi, nano partikel magnetit ( $Fe_3O_4$ ), metode kopresipitasi, sifat kemagnetan bahan dan kurva histerisis.

### Bab III Metode Penelitian

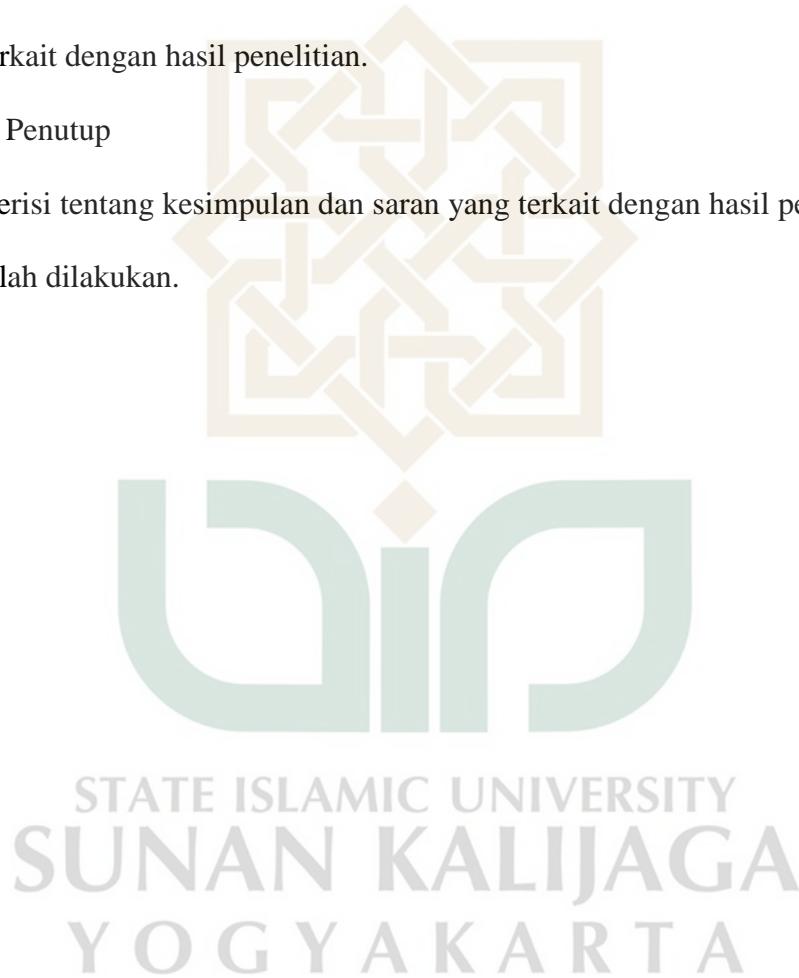
Berisi tentang tempat penelitian, metode yang digunakan dalam penelitian meliputi alat dan bahan serta tahap-tahap penelitian.

### Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dalam bab ini berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan-pembahasan terkait dengan hasil penelitian.

### Bab V Penutup

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang terkait dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.



- 1) Sampel yang akan diuji hendaknya sampel yang masih segar (baru saja diambil dari lokasi pengambilan) dan disimpan pada wadah yang kedap udara untuk mengantisipasi terjadinya sedimentasi akibat udara luar.
- 2) Perlu adanya ketelitian dalam proses sintesis untuk memperoleh hasil lebih baik, terutama pada suhu, perbandingan konsentrasi, molaritas dan pH larutan karena hal-hal tersebut sangat mempengaruhi proses pertumbuhan kristal.
- 3) Perlu adanya sebuah metode baru untuk bisa mengantisipasi adanya penggumpalan/*aglumerasi*, sehingga bisa meminimalisasi terjadinya *aglumerasi* di dalam sampel.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Yulianto, dkk. 2003. *Comparative Study of Magnetic Characterization of Iron Sand from Several Locations in Central Java*. Indonesian Journal of Physics Vol.14 No. 2 April 2003.
- Ahmad Taufik, dkk. 2008. *Sintesis Partikel Nano  $Fe_{3-x}Mn_xO_4$  Berbasis Pasir Besi dan Karakterisasi Struktur Kemagnetannya*. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi volume I.
- Arisandi, Dhesi Mia. 2007. *Pengaruh Pemanasan dan Jenis Surfaktan pada Sifat Magnetik Ferrofluida Berbahan Dasar Pasir Besi*. TA : ITS Surabaya.
- Berlianti, Ninda Ayu. 2010. *Pembuatan Senyawa Magneto Dielektrik ( $SrO.6Fe_2O_3$ ) dengan Memanfaatkan Pasir Besi Alam di Wilayah Cepu Jawa Tengah*. PKM : UNM
- Billah, Arif. 2006. *Pembuatan dan Karakterisasi Magnet Stronsium Ferit dengan Bahan Dasar Pasir Besi*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Fisika. Universitas Negeri Semarang.
- Carter,R.G. 1992. *Electromagnetisme for Electronic Engineers Second Editon*. London: Chapman and Hall.
- Cullity, B. D. 1972. *Introduction to Magnetic Materials*. Addison-Wesley Series in Metalurgi and Materials : University of Notre Dame.
- Day, R.A dan Underwood, A.L. 1998. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi Keenam*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

- Fauziatul Fajaroh, dkk. 2009. *Sintesis Nanopartikel Magnetite dengan Metode Elektrokimia Sederhana*. Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi Edisi Khusus Agustus 2009.
- Furlani, Edward F. 2001. *Permanent magnet and elektromechanical devices*. New York : Research Laboratories Eastman Kodak Company Rochester Academic Press
- Halliday, D dan Resnick, R. 1978. *Fisika Jilid 2*. Terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto. 1992. Jakarta: Erlangga.
- Hendra Putra, dkk. 2008. *Penggunaan Pasir Besi dari Kulon Progo dengan Berat Jenis 4,311 untuk Mortar Perisai Radiasi Sinar Gamma*. Forum Teknik Sipil No. XVIII/3-September 2008
- International Centre for Diffraction Data. 1986. *Powder Diffraction File Alphabhetical Index Inorganic Phases*. USA
- Joint Comitte on Powder Diffraction Standard. 1986. *Powder Diffraction File*. USA
- Kraus, J.D. 1970. *Listrik Magnet*. Terjemahan T. Simandjutak. 1970. Bandung: Alumni Bandung.
- Liong, Sylvia. 2005. *A Multifunctional Approach to Development, Fabrication, and Characterizations of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Composite*. Disertasi : Georgi Institit of Technologi
- Nindha Ayu Berlianti, dkk. 2010. *Pembuatan Senyawa Magneto Dielektrik (SrO<sub>0.6</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dengan Memanfaatkan Pasir Besi Alam di Wilayah Cepu Jawa Tengah*. PKM-GT Universitas Negeri Malang.

- Perdana, Febie Angelia. 2010. *Sintesis dan Karakterisasi Partikel Nano Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dengan Template PEG-1000*. Jurusan Fisika Fakultas MIPA ITS Sukolilo Surabaya.
- Sholihah, Lia Kurnia. 2010. *Sintesis dan Karakteristik Partikel Nano Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> yang berasal dari pasir besi dan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Bahan Komersial (Aldrich)*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Fisika Fakultas MIPA ITS.
- Zein, M. 2006. Rancang Bangun dan Karakterisasi Induktor Elektromagnet Medan Tinggi. Skripsi Jurusan Fisika FMIPA UNNES.

### **Website :**

<http://hankam.kompasiana.com/2010/09/04/wilayah-perairan-indonesia/>, dikutip pada tanggal 15 Januari 2011, pukul 10.46 WIB

<http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/pkm/article/view/6432>, dikutip pada tanggal 19 Januari 2011, pukul 09.59 WIB

<http://hanayani.wordpress.com/2009/04/09/superparamagnetic-2/>, dikutip pada tanggal 30 Maret 2011, pukul 11.35 WIB