



PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA

**PEMBUATAN SENYAWA MAGNETO DIELEKTRIK ($\text{SrO.6Fe}_2\text{O}_3$)
DENGAN MEMANFAATKAN PASIR BESI ALAM DI WILAYAH CEPU
JAWA TENGAH**

**BIDANG KEGIATAN
PKM-GT**

Diusulkan Oleh:

| | |
|----------------------|-------------------|
| Nindha Ayu Berlianti | 407322408059/2007 |
| Wahyu Lianawati | 108321417080/2008 |
| Mega Aminingtyas | 408322417733/2008 |

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG
MALANG
2010**

HALAMAN PENGESAHAN PROGRAM USUL PKM-GT

1. Judul Kegiatan : Pembuatan Senyawa Magneto Dielektrik ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dengan memanfaatkan pasir besi alam di wilayah Cepu Jawa Tengah.
2. Bidang kegiatan : () PKM AI () PKM GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
 - a. Nama Lengkap : Nindha Ayu Berlianti
 - b. NIM : 407322408059
 - c. Jurusan : Fisika
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas negeri Malang
 - e. Alamat rumah dan No Tel/HP : Rt 20, Rw 06, Tinggang, Ngraho, Bojonegoro 62165 / 085755600011
 - f. Alamat Email : nindhaayuberlianti@yahoo.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
5. Dosen Pendamping
 - Nama Lengkap dan Gelar : Drs. Yudyanto, M.Si
 - a. NIP : 196409251990011001
 - b. Alamat Rumah dan No Tel/HP : Jl. Tegalgondo Rt/Rw 03/01 Karangploso/0817425488

Malang, 2 Maret 2010

Menyetujui:

Ketua Jurusan Fisika,

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr Arif Hidayat, M.Si
NIP. 196608221990031003

Nindha Ayu Berlianti
NIM. 407322408059

Pembantu Rektor
Bidang kemahasiswaan,

Dosen Pendamping,

Drs. Kadim Masjkur, M. Pd
NIP. 195412161981021001

Drs. Yudyanto, M.Si
NIP. 196409251990011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT sehingga dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan PKM GT yang berjudul “ **Pembuatan senyawa magneto dielektrik ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dengan memanfaatkan pasir besi alam di wilayah cepu jawa tengah**”. Penulis berharap semoga PKM GT ini dapat menciptakan inovasi dalam teknologi fisika material.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan karya tulis ini, antara lain :

1. Pembantu Rektor III Universitas Negeri Malang.
2. Kepala Bidang Kemahasiswaan beserta seluruh staf.
3. Ibu Pembantu Dekan III Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam UM, Dra. Susilowati, M.S
4. Dosen Pendamping Bapak Dr. Markus Diantoro, M.Si
5. Ayahanda dan Ibunda tercinta dengan segala ketulusan hatinya membimbing dan mengarahkan penulis dengan uluran do'a.
6. Adikku tersayang, Juwita Evie arini, yang telah membantu dengan do'a.
7. *Cimotku*, yang telah membantu dalam segala sesuatu yang penulis perlukan dalam penyusunan karya tulis ini.
8. Teman-teman, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini jauh dari kata sempurna, sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ini dimasa mendatang.

Malang, Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN USUL PKM GT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL.. | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vii |
| | |
| RINGKASAN | |
| | viii |
| | |
| PENDAHULUAN | |
| Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| Tujuan dan manfaat yang ingin di capai | 2 |
| | |
| GAGASAN | |
| Pengertian Pasir besi Dan pengolahannya | 2 |
| Pengertian Stronsium | 3 |
| Sifat – sifat kemagnetan bahan..... | 4 |
| Teknik Metalurgi serbuk | 5 |
| Metode Analisia Data..... | 5 |
| Deskripsi Data..... | 5 |
| Pembahasan..... | 6 |
| KESIMPULAN | 8 |
| DAFTAR PUSTAKA | 9 |
| LAMPIRAN..... | 11 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|---|
| Tabel 1. Konstanta Dielektrik Spintronik tanpa Medan Magnet | 5 |
| Tabel 2. Konstanta Dielektrik dengan Pengaruh Medan Magnet | 6 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----------|---|---|
| Gambar 1 | Proses blast furnace..... | 3 |
| Gambar 2. | Grafik hubungan antara temperatur sintering dan konstanta dielektrik tanpa medan magnet dengan lama sintering 4 jam. | 6 |
| Gambar 3. | Grafik Hubungan antara Temperatur Sintering dan Konstanta Dielektrik tanpa Medan Magnet dan dengan Medan Magnet..... | 7 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|-----------------------------------|----|
| Daftar riwayat hidup ketua..... | 11 |
| Daftar riwayat hidup anggota..... | 12 |

PEMBUATAN SENYAWA MAGNETO DIELEKTRIK ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) DENGAN MEMANFAATKAN PASIR BESI ALAM DI WILAYAH CEPU JAWA TENGAH

Nindha Ayu Berlianti

Jurusan Fisika/Universitas Negeri Malang

Wahyu Lianawati

Jurusan Fisika/Universitas Negeri Malang

Mega Aminingtyas

Jurusan Kimia/Universitas Negeri Malang

RINGKASAN

Besi juga diketahui sebagai unsur yang paling banyak membentuk bumi, yaitu kira-kira 4,7 - 5 % pada kerak bumi. Besi adalah logam yang dihasilkan dari bijih besi dan jarang dijumpai dalam keadaan bebas, kebanyakan besi terdapat dalam batuan dan tanah sebagai oksida besi, seperti oksida besi magnetit (Fe_3O_4) mengandung besi 65 %, hematite (Fe_2O_3) mengandung 60 – 75 % besi, limonit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) mengandung besi 20 % dan siderit (Fe_2CO_3). Dalam kehidupan, besi merupakan logam paling biasa digunakan dari pada logam-logam yang lain. Hal ini disebabkan karena harga yang murah dan kekuatannya yang baik serta penggunaannya yang luas.

Pengolahan besi melalui **proses blast furnace** (tungku tanur tinggi). Proses ini diawali dengan dimasukkannya bijih besi, bersama dengan batu kapur dan kokas ke dalam tungku tanur. Di dalam tungku tanur dialirkan udara panas yang akan membakar kokas, yang kemudian akan bereaksi dengan bijih besi. Kokas yang bereaksi dengan bijih besi, akan menjadikan temperatur semakin meningkat hingga mencapai temperatur leleh besi, pada 1650°C . Pada temperatur ini besi akan terbakar, sehingga terlepas dari oksidanya, yang menyebabkan warnanya akan berubah menjadi merah (akibat proses pembakaran) hingga akhirnya menjadi besi cair.

(Strontian, kota di Skotland). Elemen ini berhasil diisolasi oleh Davey dengan cara elektrolisis di tahun 1808, tetapi Adair Crawford di tahun 1790 menemukan mineral baru (strontianite) yang berbeda dengan mineral-mineral barium lainnya. Strontium merupakan unsur kimia dengan simbol **Sr** dan nomor atom 38. Sr adalah unsur kekuningan atau putih keperakan berkilat yang lembut yang amat reaktif secara kimia. Logam alkali bumi ini bertukar kepada warna kuning apabila terdedah kepada udara. Ia terjadi semula jadinya dalam galian selestin dan strontianit. Isotop ^{90}Sr wujud dalam guguran radioaktif dan mempunyai waktu paruh pada 29.10 tahun. Untuk itu penulis sangat berkeinginan untuk mengetahui lebih lanjut tentang strontium ferit terutama dalam hal pengukuran konstanta dielektrik. Hal ini dikarenakan produk hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan dasar dalam industri elektronik, misalnya: motor-motor DC kecil, pengeras suara (loudspeaker), meteran air, KWH-meter, telephone receiver, circulator, rice cooker, dan industri lainnya seiring dengan kemajuan teknologi.

PENDAHULUAN

Latar belakang Masalah

Komponen listrik dan elektronik, misalnya motor-motor DC kecil, pengeras suara (loudspeaker), meteran air, KWH-meter, telephone receiver, circulator, rice cooker masih menggunakan magnet permanen sebagai sumber energi magnetik. (Sudirman,2002),berdasarkan data Biro Statistik diketahui bahwa dalam kurun satu tahun nilai total penjualan bahan magnet untuk industri permainan anak di Indonesia mencapai Rp. 24.376.000,00. Sedangkan untuk industri alat listrik rumah tangga mencapai Rp.1.078.285.000,00. Sayangnya, produk magnet yang digunakan di Indonesia hingga saat ini sekitar 80% masih diimpor dari luar negeri. Magnet permanen yang digunakan pada hampir semua peralatan elektronika dalam prakteknya dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, salah satu di antaranya adalah magnet ferit. Magnet jenis ini disintesis dengan menggunakan bahan dasar besi oksida. Hal yang cukup menggembirakan adalah bahwa bahan alamiah besi oksida terdapat secara melimpah di Indonesia, salah satu contohnya adalah dalam bentuk pasir besi. Dalam pasir besi terkandung beberapa anggota besi oksida, misalnya magnetit (Fe_3O_4). (Yulianto,2002), maghemit dan hematite.Kedua bahan yang disebut terakhir memiliki komposisi kimia yang sama (Fe_2O_3)tetapi memiliki struktur kristal yang berbeda. (Dunlop,1997).

Magnet permanen ferit dapat dibedakan menjadi dua kelompok utama, yaitu magnet keramik-selfbonded dan magnet dengan agen (pengikat). Salah satu jenis ferit yang laku secara komersial adalah Barium Ferit ($\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dan Stronsium Ferit ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$). Pada eksperimen ini bahan Stronsium Ferit ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dipanaskan pada temperatur antara 800-1000⁰C Proses pemanasan tersebut lazim dinamakan proses kalsinasi. Produk hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan dasar dalam industri elektronik, misalnya: motor-motor DC kecil, pengeras suara (loudspeaker), meteran air, KWH-meter, telephone receiver, circulator, rice cooker, dan industri lainnya seiring dengan kemajuan teknologi.Dengan mempertimbangkan peluang bahan tersebut diolah menjadi bahan industri terbuka lebar, maka dalam penelitian ini penulis melakukan kajian yang berorientasi pada pengaruh temperature suhu sintering terhadap magneto dielektrik dengan bahan dasar stronsium ferit untuk mencari nilai magneto dielektrik yang paling besar agar nilai jual dari bahan dasar tersebut meningkat.

Tujuan dan Manfaat yang ingin di capai

Tujuan Penelitian

Untuk mencari suatu bahan baru, yaitu dengan menggunakan Stronsium Ferit yang bahan tersebut mempunyai sifat kemagnetan, sehingga bisa mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

Manfaat Penelitian

Produk hasil ini dapat digunakan untuk bahan dasar dalam industri elektronik, misalnya: motor-motor DC kecil, pengeras suara (loudspeaker), meteran air, KWH-meter, telephone receiver, circulator, rice cooker, dan industri lainnya seiring dengan kemajuan teknologi. Kegunaan terbesar strontium pada saat ini adalah dalam produksi gelas kaca untuk tabung TV berwarna. Strontium juga digunakan dalam memproduksi *magnet ferrite* dan dalam penyulingan seng. Strontium titanate merupakan bahan menarik untuk aplikasi optik karena memiliki indeks pantul yang tinggi dan dispersi optik yang lebih besar daripada berlian. Senyawa tidak ditemukan secara alami di alam dan telah digunakan sebagai batu permata, tetapi sangat lunak.

GAGASAN

Pasir besi

Besi merupakan logam yang paling banyak terdapat di alam. Besi juga diketahui sebagai unsur yang paling banyak membentuk bumi, yaitu kira-kira 4,7 - 5 % pada kerak bumi. Besi adalah logam yang dihasilkan dari bijih besi dan jarang dijumpai dalam keadaan bebas, kebanyakan besi terdapat dalam batuan dan tanah sebagai oksida besi, seperti oksida besi magnetit (Fe_3O_4) mengandung besi 65 %, hematite (Fe_2O_3) mengandung 60 – 75 % besi, limonit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) mengandung besi 20 % dan siderit (Fe_2CO_3). Dalam kehidupan, besi merupakan logam paling biasa digunakan dari pada logam-logam yang lain. Hal ini disebabkan karena harga yang murah dan kekuatannya yang baik serta penggunaannya yang luas.

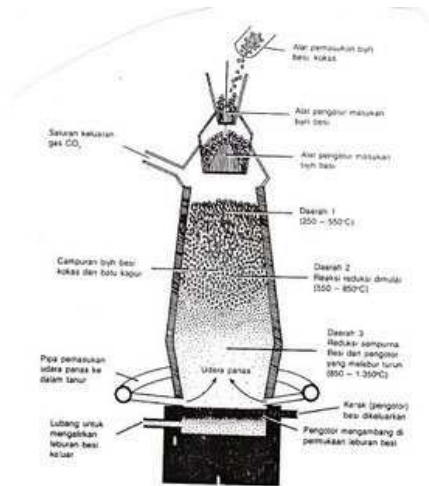
Bijih besi yang dapat diolah harus mengandung senyawa besi yang besar. Bijih besi adalah suatu zat mineral yang mengandung cukup kadar besi untuk dileburkan kira-kira 20 %. Komposisi dan bentuk bijih besi berbeda-beda, jika besi dipanaskan bersama-sama karbon pada suhu $1420^\circ\text{K} - 1470^\circ\text{K}$ maka akan terbentuk suatu *alloy*. Baja adalah campuran karbon dan besi namun demikian perlu diingat masih banyak unsur lain yang terdapat didalamnya.

Bijih besi merupakan batuan yang mengandung mineral-mineral besi dan sejumlah mineral gangue seperti silika, alumina, magnesia, dan lain-lain. Besi yang terkandung dalam batuan tersebut dapat diekstraksi dengan teknologi tertentu secara ekonomis. Besi merupakan unsur kuat golongan VIII B yang mempunyai nomor atom 26. Kita dapat melihat besi di mana-mana dalam

kehidupan sehari-hari. Segala barang yang harus kuat pasti terbuat dari besi, seperti tiang listrik, jembatan, pintu air, dan kerangka bangunan. Peralatan perang juga semuanya berbahan dasar besi. Tidak hanya barang-barang besar sampai yang berkekuatan raksasa saja yang terbuat dari besi, barang-barang kecil pun banyak sekali yang terbuat dari besi, seperti peniti, paku, pisau, pines, cangkul, kawat dan sebagainya. Kegunaan utama besi adalah untuk membuat baja. Baja tahan karat yang terkenal adalah stainless steel yang merupakan paduan besi dengan 14-18% kromium 7-9% dan nikel.

Proses Pengolahan Besi

Tentu saja hal ini sejalan dengan proses pengolahan besi yang sudah dilakukan oleh manusia dari zaman dulu hingga zaman sekarang di mana pengolahan besi saat ini sudah begitu canggih, seperti proses peleburan bijih besi, pembakaran, proses tuang, cor, tempa, dan lainnya. Bila ayat di atas dikaji lebih lanjut, maka akan diperoleh suatu proses pengolahan besi yang lebih maju dan berkembang di zaman sekarang ini, yaitu melalui **proses blast furnace** (tungku tanur tinggi). Proses ini diawali dengan dimasukkannya bijih besi, bersama dengan batu kapur dan kokas ke dalam tungku tanur. Di dalam tungku tanur dialirkan udara panas yang akan membakar kokas, yang kemudian akan bereaksi dengan bijih besi. Kokas yang bereaksi dengan bijih besi, akan menjadikan temperatur semakin meningkat hingga mencapai temperatur leleh besi, pada 1650°C. Pada temperatur ini besi akan terbakar, sehingga terlepas dari oksidanya, yang menyebabkan warnanya akan berubah menjadi merah (akibat proses pembakaran) hingga akhirnya menjadi besi cair. (hardianto.2008)



Gambar 1. proses blast furnace

Pengertian Stronsium

(*Strontian*, kota di Skotland). Elemen ini berhasil diisolasi oleh Davey dengan cara [elektrolisis](#) di tahun 1808, tetapi Adair Crawford di tahun 1790

menemukan mineral baru (strontianite) yang berbeda dengan mineral-mineral barium lainnya. Strontium merupakan unsur kimia dengan simbol **Sr** dan [nomor atom](#) 38. Sr adalah unsur kekuningan atau putih keperakan berkilat yang lembut yang amat reaktif secara kimia. Logam alkali bumi ini bertukar kepada warna [kuning](#) apabila terdedah kepada udara. Ia terjadi semula jadinya dalam galian [selestin](#) dan [strontianit](#). [Isotop \$^{90}\text{Sr}\$](#) wujud dalam [guguran radioaktif](#) dan mempunyai waktu paruh pada 29.10 [tahun](#). Namanya berasal dari perkataan [Strontia](#) yaitu sebuah desa di [Scotland](#), sebagaimana ianya telah dijumpai berdekatan. Strontium lebih lunak dibanding [kalsium](#) dan terdekomposisi dalam air secara cepat. Ia tidak menyerap [nitrogen](#) dibawah suhu 380 derajat Celcius. Elemen ini harus direndam dalam minyak tanah (*kerosene*) untuk menghindari oksidasi. Logam strontium yang baru terbelah memiliki warna keperak-perakan, tapi dapat dengan cepat menjadi kuning jika teroksidasi. Logam ini jika terbelah secara halus dapat terbakar di udara secara spontan. Garam-garam strontium memberikan warna yang indah pada lidah api dan digunakan di pertunjukan kembang api dan produksi flares. Strontium alami merupakan campuran dari 4 isotop yang stabil.

Strontium lebih lembut berbanding [kalsium](#) bahkan lebih reaktif di dalam [air](#) dengan sentuhan serta-merta menghasilkan [strontium hidroksida](#) dan gas [hidrogen](#). Ia membakar di dalam udara untuk menghasilkan [strontium oksida](#) and [strontium nitrida](#) tetapi sebelum itu ia tidak akan bertindak balas dengan [nitrogen](#) di bawah 380 °C dengan cuma membentuk oksida secara spontan pada [suhu bilik](#). Ia hendaklah disimpan di bawah [minyak tanah](#) untuk menghalang [pengoksidaan](#); logam strontium yang baru terdedah menjadi warna [kekuningan](#) dengan pantas dengan pembentukan oksida. Logam strontium yang dilumat halus akan menyala secara spontan dalam udara pada suhu bilik. Garam strontium yang mudah meruap memberikan warna [merah lembayung](#) untuk menyala dan garam ini digunakan dalam [piroteknik](#) dan penghasilan [suar](#). Strontium asli adalah campuran empat [isotop](#) radiostabil. (www.wikipedia.org) Karakterisasi sifat fisis berupa konstanta dielektrik sebagai fungsi medan magnet dilakukan dengan metode pengukuran kapasitansi dengan analisis kuantitatif menggunakan “Fitting” tidak langsung untuk bahan yang dikarakterisasi tanpa medan. Langkah pertama adalah penyiapan bahan, penimbangan bahan, sintering, kemudian sampel dikarakterisasi dielektrisitasnya pada berbagai medan magnet.

Sifat – Sifat Kemagnetan Bahan

Secara internal sifat-sifat kemagnetan (kuat dan lemahnya) suatu bahan ditentukan oleh dua faktor yaitu faktor ukuran bulir dan bentuk bulir. Penjelasan masing-masing faktor adalah sebagai berikut:

a. Ukuran bulir

sifat megnetik suatu bahan magnet sangat ditentukan oleh ukuran-ukuran bulirnya. Suatu magnet permanen akan memiliki sifat megnetik yang sangat tinggi jika bulir-bulirnya serbuknya berukuran sangat kecil sedemikian sehingga domain magnetik yang terdapat pada bulir tersebut mendekati domain tunggal (single domain).

b. Bentuk bulir

Magnetocrystalline anisotropy merupakan karakter intrinsik dari bahan ferrimagnet. Karakter ini muncul dari sifat anisotrop kristal. Sebagai contoh untuk kristal magnetit, terdapat beberapa kuva magnetisasi yang lintasannya berbeda sesuai dengan arah kristal.

Semua bahan tersusun dari atom, setiap atom terdiri dari inti atom dan elektron yang mengelilingi inti atom. Elektron yang berputar mengelilingi inti dapat dikatakan sebagai arus inti. Dengan demikian ada dua pengertian mengenai arus. Pertama, arus atom yaitu pergerakan berputar dari elektron, dan yang kedua arus biasa yang terdiri dari pengangkutan elektron atau aliran elektron, seperti pada kasus arus yang melewati kawat akan timbul medan magnet yang arahnya sesuai dengan aturan tangan kanan. Akibat dari gerakan elektron ini, maka akan timbul medan magnet. Medan magnet terjadi karena adanya gerakan muatan listrik. Secara makroskopis bahan magnetik mengandung sekumpulan dipol magnet. Sedangkan secara mikroskopis elektron dalam atom beredar mengelilingi inti dan berputar terhadap sumbunya (spinning). Medan magnet akibat orbit dan spin elektron ini dapat dipadu seperti perpaduan vektor, dan hasil perpaduannya disebut dengan resultan medan magnet atomis. Berdasarkan resultan medan atomisnya bahan dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan, yaitu bahan diamagnetik, bahan paramagnetik, bahan ferromagnetik.

Teknik Metalurgi serbuk

Secara prinsip ada dua metode utama yang digunakan untuk membuat magnet. Pertama adalah menggunakan teknologi pengecoran atau pelelehan, dan yang kedua adalah dengan menggunakan teknologi metalurgi serbuk. Produksi magnet dengan teknologi pengecoran biasanya menghasilkan bahan magnet yang lebih baik, tetapi dalam beberapa prosesnya memerlukan energi panas yang sangat besar sehingga dipandang tidak efisien. Sedangkan produksi dengan teknologi metalurgi serbuk, meski sifat kemagnetan yang diperoleh bukan yang tertinggi, tetapi dalam pengerjaannya lebih mudah dan lebih efisien.

Deskripsi data

Konstanta Dielektrik stronsium ferit ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) tanpa Medan Magnet

Tabel 1 Konstanta Dielektrik Spintronik tanpa Medan Magnet

| No. | Suhu sintering ($^{\circ}\text{C}$) | κ_e (konstanta dielektrik) |
|-----|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | 800 | 291,236 |
| 2. | 900 | 295,885 |
| 3. | 1000 | 311,344 |

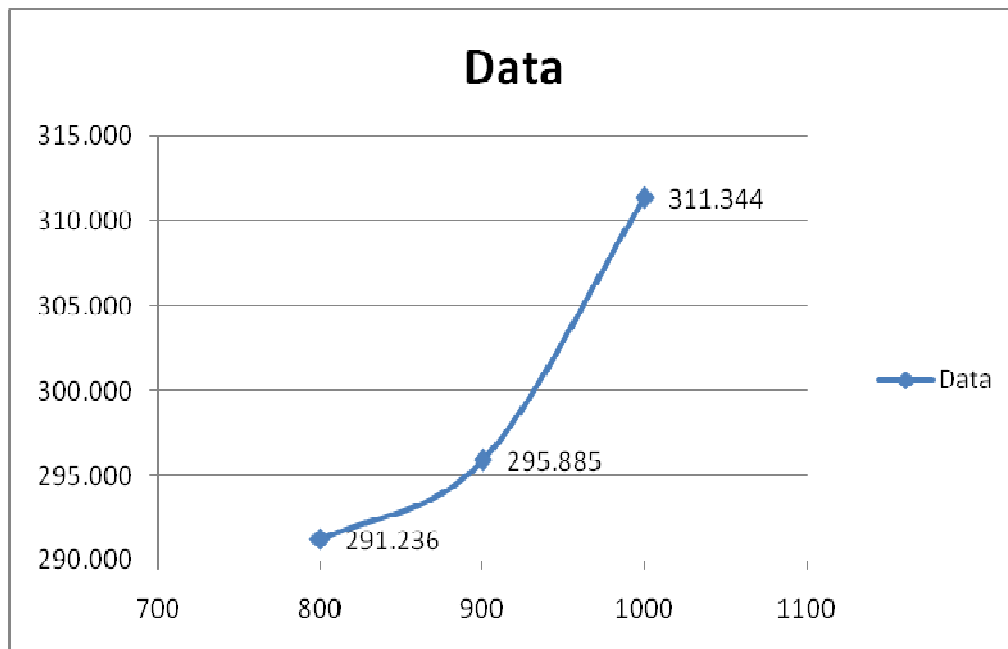
Konstanta Dielektrik Stronsium ferit ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dengan Medan Magnet

Tabel 2 Konstanta Dielektrik dengan Pengaruh Medan Magnet

| Medan Magnet (mT) | κ_e (konstanta dielektrik) | | |
|-------------------|-----------------------------------|---------|---------|
| | 800 °C | 900 °C | 1000 °C |
| 1,0 | 202,628 | 226,459 | 239,026 |
| 2,0 | 205,504 | 240,369 | 241,897 |
| 3,0 | 212,041 | 240,021 | 242,854 |
| 4,0 | 214,917 | 241,134 | 243,213 |
| 5,0 | 221,627 | 243,778 | 243,871 |

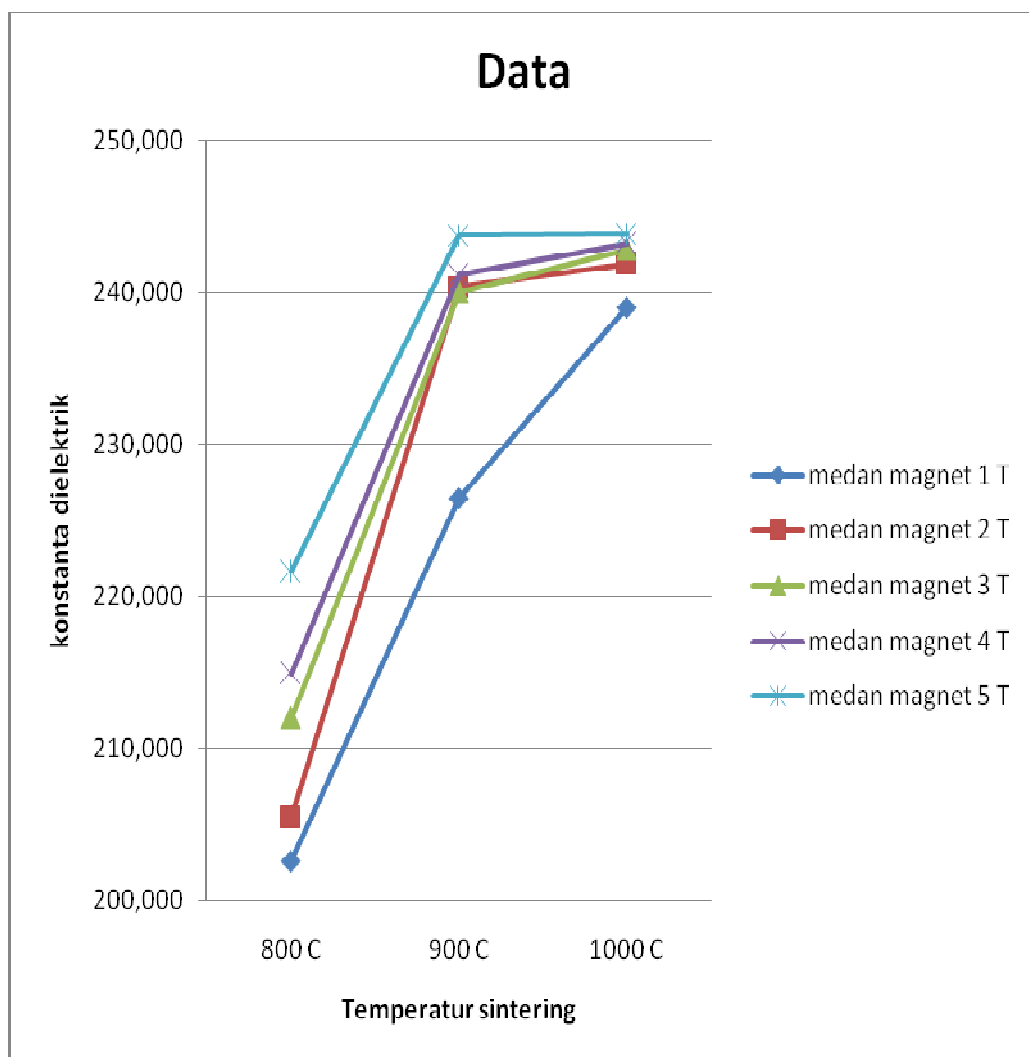
Pembahasan

Berdasarkan Tabel 4.1 di buat grafik Hubungan antara Temperatur Sintering dengan Konstanta Dielektrik tanpa Medan Magnet. Dari plot data tersebut di cocokkan dengan model laju Arrhenius (2.11). Hasilnya ditunjukkan dalam gambar 4.1.



Gambar 2. Grafik hubungan antara temperatur sintering dan konstanta dielektrik tanpa medan magnet dengan lama sintering 4 jam.

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa suhu sintering mempengaruhi nilai konstanta dielektrik. Semakin tinggi suhu sintering nilai konstanta dielektriknya semakin naik. Tampak bahwa pengaruh suhu sintering terhadap konstanta dielektrik mengikuti pola hubungan laju perubahan fase Arrhenius. Diperoleh konstanta dielektrik terendah pada suhu sintering 800 °C dengan nilai 291.236 dan tertinggi pada suhu sintering 1200 °C dengan nilai 439.515. Pada grafik tersebut terlihat bahwa nilai konstanta dielektrik naik secara pelan dari suhu sintering 800 °C sebesar 291,236 sampai suhu sintering 900 °C sebesar 295,885. Kemudian nilai konstanta dielektrik pada suhu sintering 900 °C sebesar 295,885 juga naik pelan sampai suhu sintering 1000 °C sebesar 311,344.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Temperatur Sintering dan Konstanta Dielektrik tanpa Medan Magnet dan dengan Medan Magnet.

Berdasarkan Gambar 4.2 terlihat bahwa suhu sintering dengan pengaruh berbagai medan magnet dapat mempengaruhi nilai konstanta dielektrik. Dengan

pemberian medan magnet menyebabkan nilai konstanta dielektriknya turun dibandingkan nilai konstanta dielektrik tanpa pemberian medan magnet. Nilai konstanta dielektrik dalam penelitian ini cenderung naik. Diperoleh konstanta dielektrik terendah pada suhu sintering 800 °C dengan nilai 202,628 dan tertinggi pada suhu sintering 1000 °C dengan nilai 243,871. Terlihat bahwa semakin besar medan magnet yang diberikan membuat nilai konstanta dielektrik pada suhu sintering 800 °C sampai suhu sintering 1000 °C hampir semuanya naik.

Pada grafik tersebut terlihat dengan pengaruh medan magnet secara keseluruhan nilai konstanta dielektrik naik secara pelan dari suhu sintering 800 °C sampai suhu sintering 900 °C dan pada suhu sintering 900 °C juga naik pelan sampai suhu sintering 1000 °C. Namun terdapat transisi kenaikan nilai konstanta dielektrik yang tajam pada rentang suhu sintering 1000 °C.

Salah satu ciri bahan spintronik adalah apabila diberi medan magnet luar maka nilai konstanta dielektriknya akan berubah. Hal ini seperti sampel tanpa pengaruh medan magnet, yang semakin besar suhu sintering maka akan meningkat nilai konstanta dielektriknya. Hasil ini memberi kesan bahwa spin – spin elektron dalam bahan sudah termagnetisasi dengan struktur tertentu. Spin elektron dari bahan stronsium ferit ini yang akan termagnetisasi. Nilai konstanta dielektrik naik atau turun bergantung pada besarnya medan magnet yang diberikan pada sampel dan besarnya suhu sintering yang diberikan.

Dengan adanya medan magnet, maka akan mempengaruhi pensejajaran spin-spin Sr dalam kristal spintronik ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$). Selanjutnya medan listrik_magnet disekitar Sr_Fe akan berubah. Medan listrik ini selanjutnya mempengaruhi konstanta dielektrik. Jadi polarisasi pada bahan ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) yang meningkatkan konstanta dielektrik. Hal ini dapat dijelaskan karena pada peristiwa polarisasi semakin besar medan magnet yang diberikan maka spin-spin dalam bahan akan mensejajarkan dirinya dengan arah medan magnet yang diberikan. Sehingga momen dipol akan diorientasikan pada molekul polar. Sehingga meningkatkan nilai konstanta dielektrik pada bahan spintronik ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$).

Magnetodielektrik adalah sifat dielektrik bahan dipengaruhi oleh medan magnet. Salah satu penyebab adanya medan magnet yaitu dikarenakan adanya arus listrik. Medan magnetik adalah ruang disekitar magnet dimana tempat benda-benda tertentu mengalami gaya magnetik. Pengaktifan dengan pemberian medan magnet pada bahan spintronik akan mempengaruhi sifat fisisnya diantaranya nilai konstanta dielektrik.

Sehingga semakin tinggi suhu sintering maka semakin banyak atom Fe yang menggantikan atom Sr. Jarak antar atom yang semakin dekat menyebabkan penurunan terhadap volume Kristal. Hal ini menunjukkan jarak inti terhadap elektron juga dekat sehingga inti akan mengikat elektron lebih kuat. Karena elektron terikat kuat oleh inti maka elektron tidak mudah bergerak. Sehingga bahan semakin tidak konduktif karena elektron merupakan pembawa muatan dalam material padat. Dengan kata lain nilai konstanta dielektrik senyawa spintronik ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) semakin naik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Semakin tinggi temperatur sintering yang diberikan maka semakin banyak atom Sr yang menggantikan atom Fe. Dan jarak Fe-O semakin dekat karena jari-jari atomik Sr lebih kecil dari pada jari-jari Fe. Sehingga menyebabkan penurunan terhadap volume kristal dan nilai konstanta dielektrik senyawa spintronik ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) semakin naik.
2. Pemberian medan magnet pada bahan stronsium ferit akan meningkatkan nilai konstanta dielektrik dikarenakan medan magnet mempengaruhi pensejajaran pin-spin Sr dalam kristal. Medan listrik mempengaruhi konstanta dielektrik. Jadi polarisasi pada bahan ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) yang meningkatkan konstanta dielektrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Halliday, D. dan Resnick, R. 1989. Fisika Jilid 2. *Terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto*. Jakarta: Erlangga.
- Billah, Arie. 2006. *Pembuatan dan Karakterisasi Magnet Stronsium Ferit Dengan Pasir Besi*. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Idayanti, N dan Dedi. 2002. *Pembuatan Magnet Permanen Perit Untuk Flow Meter. Volume 5*. Jakarta: Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia 00000528_15.
- Parno. 2006. *Fisika Zat Padat*. Malang: Jurusan Fisika FMIPA Malang.
- Arie Fiandimas, Azwar Manaf. 2003. *Pembuatan Magnet Permanen Barium Heksaferit Berbahan Baku Mill Scale Dengan Teknik Metalurgi Serbuk*, Jurnal Sains Materi Indonesia (Indonesian Journal of Material Science), Vol. 5, No. 1, hal. 45-50.
- Idayanti, N, Dedi dan S. Djaja. 2002. *Proses Sintering dalam Pembuatan Magnet Permanen untuk meteran air*, Jurnal Sains Materi Indonesia vol.3 No.2. Tangerang: Pusat Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan BATAN.
- Stronsium.<http://periodni.com> di download pada 15 Februari 2010
- Sifat kemagnetan bahan.<http://wikipedia.org> di download pada 14 Februari 2010

Sifat kemagnetan bahan stronsium.<http://.openpdf.com> di download pada 14
Februari 2010

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP KETUA

Nama : Nindha Ayu Berlianti
Tempat / Tanggal Lahir : Bojonegoro, 7 November 1989
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Rumah : Ds. Payaman, ngraho, Bojonegoro
Nomor Telepon / HP : 085755600011
Riwayat Pendidikan : - SDN Payaman I
- SLTPN I Padangan
- SMAN 2 Bojonegoro
- Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Prodi Fisika
Universitas Negeri Malang
Warga Negara / Kebangsaan : Indonesia
Anak Ke : ke 1 dari 2 bersaudara
Pengalaman Organisasi : -

Demikian biodata penulis ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Februari 2010

Nindha Ayu Berlianti

DAFTAR RIWAYAT HIDUP ANGGOTA

Nama : Wahyu Lianawati
Tempat / Tanggal Lahir : Kediri, 3 Mei 1990
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Rumah : Ds.Gempolan No.34, Baye, kayen kidul,
Kediri
Nomor Telepon / HP : 085746070744
Riwayat Pendidikan : - SDN 1 Baye
- SLTPN 2 Gampeng
- SMAN 7 kediri
- Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan alam Prodi Fisika
Universitas Negeri Malang
Warga Negara / Kebangsaan : Indonesia
Anak Ke : 3 dari 3 bersaudara
Pengalaman Organisasi : Anggota HMJ bidang pengabdian
Masyarakat.

Demikian biodata penulis ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Maret 2010

Wahyu Lianawati

DAFTAR RIWAYAT HIDUP ANGGOTA

Nama : Mega Aminingtyas
Tempat / Tanggal Lahir : Malang, 10 Desember 1989
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Rumah : Jl. Raya Pagelaran no 67 RT/RW 20/02
Pagelaran, Malang
Nomor Telepon / HP : 085649595683
Riwayat Pendidikan : - SDN 2 Pagelaran
- SLTPN 1 Gondanglegi
- SMAN 1 Gondanglegi
- Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Prodi Kimia
Universitas Negeri Malang
Warga Negara / Kebangsaan : Indonesia
Anak Ke : 1 dari 2 bersaudara
Pengalaman Organisasi : -

Demikian biodata penulis ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Februari 2010

Mega Aminingtyas