



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**KAJIAN VARIASI LAMA ANILING TERHADAP DIELEKTRISITAS
SENYAWA NANOKRISTAL BiMnO_3 DENGAN METODE KOPRESIPITASI**

BIDANG KEGIATAN:

PKM-GT

Diusulkan Oleh:

Naftalia Qisthi	307322407286/2007
Sri Astutik Ningtiyas	406322403724/2006
Artika Septiana	108321409717/2008

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG
MALANG
2010**

HALAMAN PENGESAHAN USULAN PKM GT

1. Judul kegiatan : KAJIAN VARIASI LAMA ANILING TERHADAP DIELEKTRISITAS SENYAWA NANOKRISTAL BiMnO₃ DENGAN METODE COPRECIPITATION

2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (✓) PKM-GT

3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
 - a. Nama lengkap : Naftalia Qisthi
 - b. NIM : 307322497286
 - c. Jurusan : Fisika
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Malang
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : RT/RW01/04 Ds.Bendosewu, Talun, Blitar/+6285645272152

 - f. Alamat email : qisthi_naftalia@yahoo.co.id

4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 3 orang
Dosen Pendamping :
5. a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Markus Diantoro, M.Si
b. NIP : 19661221199103100
c. Alamat rumah dan telp : Tegalgondo RT.03/RW.01 Karangploso Malang/+62817425488
Malang, 1 Maret 2010

Menyetujui :
Ketua Jurusan

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Arif Hidayat, M.Si)
NIP.196608221990031003

(Naftalia Qisthi)
NIM. 307322407286

Pembantu Rektor
Bidang Kemahasiswaan,

Dosen Pendamping

(Drs. Kadim Masjkur, M. Pd)
NIP. 195412161981021001

(Dr. Markus Diantoro, M.Si)
NIP.19661221199103100

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Program Kreativitas Mahasiswa-Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang berjudul “Kajian Variasi Lama Aniling Terhadap Dielektrisitas Senyawa Nanokristal BiMnO₃ Dengan Metode Kopresipitasi” dengan baik tanpa suatu halangan yang berarti. Tulisan ini disusun sebagai usulan PKM-GT tahun 2010. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan orang-orang yang berjuang di jalan Allah SWT.

Selesainya penulisan PKM-GT ini adalah berkat dukungan dari semua pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Dr. Markus Diantoro, M.Si selaku dosen pembimbing yang membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
2. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan do'anya.
3. Segenap pihak yang telah ikut andil dalam proses penyelesaian penelitian ini.

Dengan segenap hati penulis menyadari bahwa tulisan ini masih banyak memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tulisan ini dapat memberi manfaat dan sumbangan ilmiah yang sebesar-besarnya bagi penulis dan pembaca.

Malang,3 Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
RINGKASAN 1	
PENDAHULUAN	
Latar Belakang Masalah	1
Tujuan dan Manfaat yang Ingin Dicapai.....	2
GAGASAN	
Bi Sebagai Bahan Semikonduktor	2
Mn sebagai bahan Ferromagnetik.....	3
Spintronik.....	4
Konstanta Dielektrik.....	4
Metode Kopresipitasi	6
Aniling.....	6
Metode Penulisan..	7
Alat dan Bahan	7
Prosedur penulisan.....	7
Metode Analisis Data	8
KESIMPULAN 9	
DAFTAR PUSTAKA.....	9
LAMPIRAN 10	

KAJIAN VARIASI LAMA ANILING TERHADAP DIELEKTRISITAS SENYAWA NANOKRISTAL BiMnO_3 DENGAN METODE KOPRESIPITASI

Naftalia Qisthi, Sri Astutik Ningtiyas, Artika Septiana

Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang

Jl. Semarang No. 5 Malang

Ringkasan

Telah disintesis senyawa BiMnO_3 dalam bentuk gel dengan pencampuran(mixing), pengadukan(ditetesi KOH), pemanasan,penyaringan, aniling dengan variasi waktu lama annealing, peletisasi (pengepresan pembentukan sampel) . Setelah proses tersebut sampel dikarakterisasi (diukur nilai konstanta dielektriknya). Pada suhu 800°C selama 2 jam, 4 jam, 6 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan semikonduktor yang berkaitan dengan karakteristik kelistrikannya khususnya yang berkaitan dengan nilai konstanta dielektrik BiMnO_3 dan sedangkan BiMn merupakan bahan yang dapat meningkatkan kemagnetan suatu bahan. Sehingga BiMnO_3 mempunyai kemagnetan besar dan akan menjadi magnet permanen yang kuat. Berdasarkan informasi dan analisis dari berbagai sumber pustaka, terutama dari jurnal penelitian internasional. Untuk mensintesis menjadi partikel nano dapat mempergunakan Metode Kopesipitasi. Semakin lama aniling maka semakin cepat reaksinya dan semakin tinggi pula dielektrisitasnya.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Selama beberapa tahun terakhir, perkembangan material spintronik telah dipelajari secara luas karena keunikan karakteristiknya yang menggunakan muatan dan spin elektron secara bersamaan . Spintronik merupakan keadaan fenomena dimana spin elektron berperan pada lingkungan zat padat. Spintronik memiliki daya tarik tersendiri dengan harapan fungsi baru yang berasal dari perpindahan dan spin elektron. Spintronik merupakan bahan yang sangat menarik

karena spintronik merupakan penggabungan antara dua bahan yang berbeda sifatnya yaitu bahan magnetik dan bahan semikonduktor yang digabung menjadi sebuah bahan yang mempunyai fungsi ganda.

Spintronik dapat dibuat dengan metode yang bermacam-macam diantaranya adalah metode Sonochemistry, HEM, Kopresipitasi. Yang akan dipergunakan adalah Metode Kopresipitasi merupakan metode yang material-material dasarnya diendapkan bersama secara stoikiometris dengan reaktan tertentu. Dengan variasi lama annealing, dapat digunakan untuk mengukur kedielektrisan suatu bahan pada suhu tertentu Berdasarkan hal tersebut diatas peneliti ingin meneliti bagaimana penerapan metode Kopresipitasi terhadap dielektrisan dengan variasi lama aniling. Bahan yang dipergunakan adalah senyawa BiMnO_3 .

Tujuan dan Manfaat yang Ingin Dicapai

Adapun tujuan gagasan penelitian ini adalah

1. Mensintesis BiMnO_3 dengan metode Kopresipitasi
2. Mengaplikasikan BiMnO_3

Keberhasilan dalam penelitian ini dimungkinkan dapat membuka peluang bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut sebagai langkah aplikasi.

Secara garis besar, manfaat yang ingin dicapai dari gagasan penelitian ini adalah

1. untuk menghasilkan informasi fundamental guna menjelaskan kaitan antara metode sintesis nanomaterial, perubahan struktur kristal dan kaitannya dengan perubahan struktur bahan dan sifat fisika. Secara terperinci manfaat dan hasil yang ingin dicapai dari gagasan penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut: Mendapatkan informasi keefektifan metode Kopresipitasi dalam rangka sintesis.
2. Investigasi morfologi permukaan, struktur kristal, transformasi fase dan dielektrisan partikel nano BiMnO_3 .
3. Berdasarkan hasil sintesis dan investigasi dielektrisan partikel nano BiMnO_3 tersebut, diharapkan aplikasi dapat dilakukan.

GAGASAN

Bi Sebagai Bahan Semikonduktor

Berdasarkan distribusi elektron dalam pita energi, suatu bahan dapat dibedakan atas konduktor, isolator dan semikonduktor.

Semikonduktor adalah suatu bahan yang pada suhu ruang memiliki resistivitas antara konduktor dan isolator. Kemudian jika ditinjau dari distribusi elektron dalam pita energi dan besar celah energi, semikonduktor ini berada antara konduktor dan isolator.

Dalam suhu ruang sebuah semikonduktor bersifat sebagai isolator pada temperatur yang sangat rendah, namun pada temperatur sangat tinggi bersifat sebagai konduktor. Semikonduktor sangat berguna dalam bidang elektronik.

Akan tetapi semikonduktor secara umum diklasifikasikan berdasarkan resistivitas listriknya pada suhu ruang antara 10^{-2} sampai 10^9 ohm-cm dan kekuatannya bergantung pada temperatur. Berdasarkan kemurnian bahan semikonduktor dibedakan menjadi dua jenis, yaitu semikonduktor intrinsik dan semikonduktor ekstrinsik

Semikonduktor intrinsik adalah semikonduktor murni, yang sifat kelistrikannya ditentukan oleh sifat alam yang melekat pada unsur yang bersangkutan. Sedangkan semikonduktor ekstrinsik adalah semikonduktor tidak murni, yang sifat kelistrikannya dikendalikan oleh sifat dan jumlah pengotor yang diberikan pada bahan ini.

Bahan yang termasuk semikonduktor adalah silikon, germanium yang berupa senyawa yaitu GaAs, GaP, CdS dan MnO.

Bi merupakan kristal putih, logam yang rapuh dengan campuran sedikit bewarna merah jambu. Ia muncul di alam tersendiri. Bismut merupakan logam paling diamagnetik, dan konduktor panas yang paling rendah di antara logam, kecuali raksa. Ia memiliki resistansi listrik yang tinggi dan memiliki efek Hall yang tertinggi di antara logam (kenaikan yang paling tajam untuk resistansi listrik jika diletakkan di medan magnet).

Unsur Bi (*Bismuth*) memiliki, nomor atom 83, Massa Atom 208.98, Konduktivitas Listrik: 0.5×10^6 ohm $^{-1}$ cm $^{-1}$, Titik Didih: 1837 K, Massa Jenis: 9.75 g/cm 3 Titik Lebur: 544.59 K

Bi dipergunakan untuk Bismut oxychloride digunakan dalam bidang kosmetik dan bismut subnitrate and subcarbonate digunakan dalam bidang obat-obatan, magnet permanen yang kuat bisa dibuat dari campuran bismut (MnBi), bismut digunakan dalam produksi besi lunak, bismut sedang dikembangkan sebagai katalis dalam pembuatan acrylic fiber bismut telah digunakan dalam peyolderan, bismut rendah racun terutama untuk penyolderan dalam pemrosesan peralatan makanan, sebagai bahan lapisan kaca keramik.



Gambar.1. Kristal Bismuth

Mn sebagai bahan Ferromagnetik

Berdasarkan sifat kemagnetannya suatu bahan magnetik dapat dikelompokkan menjadi lima yaitu (1) Paramagnetik, (2) Diamagnetik, (3) Ferromagnetik, (4) Ferrimagnetik, (5) Canted. Ferromagnetik berasal dari struktur elektron dalam atom-atom dalam kristal yang masing-masing elektron merupakan kuantitas magnetik kecil.

Secara netto struktur magnetiknya memiliki magnet yang efektif sebagai magnet kecil. Bahan ferromagnetik mempunyai jumlah spin up dan spin down yang tidak sama sehingga hal inilah yang menimbulkan sifat kemagnetan.

Pada umumnya atom yang mengandung jumlah elektron genap. Sebaliknya, atom dengan pengisian elektron tak lengkap dalam subkulitnya, banyak menyisakan elektron tak berpasangan dalam satu arah magnetik. Secara neto kemagnetannya memiliki magnet yang efektif sebagai magnet kecil. Bahan seperti **α -Fe, Co, Ni, Gd** memiliki momen magnetik yang cukup kuat dan atom-atomnya dalam bentuk padat cukup dekat yang dapat membentuk susunan penjajaran spontan secara magnetik. Kondisi ini menghasilkan ferromagnetisme. Selain bahan murni tersebut, ferromagnetisme dapat ditemukan dalam paduan MnBi, dan keramik, $\text{Ni Fe}_2\text{O}_4$, $\text{Ba Fe}_{12}\text{O}_{19}$.

Mangan berwarna putih keabu-abuan, dengan sifat yang keras tapi rapuh. Mangan sangat reaktif secara kimiawi, dan terurai dengan air dingin perlahan-lahan. Mangan digunakan untuk membentuk banyak alloy yang penting. Dalam baja, mangan meningkatkan kualitas tempaan baik dari segi kekuatan, kekerasan, dan kemampuan pengerasan.

Dengan aluminium dan bismut, khususnya dengan sejumlah kecil tembaga, membentuk alloy yang bersifat ferromagnetik.

Logam mangan bersifat ferromagnetik setelah diberi perlakuan. Logam murninya terdapat sebagai bentuk allotropik dengan empat jenis. Salah satunya, jenis alfa, stabil pada suhu luar biasa tinggi; sedangkan mangan jenis gamma, yang berubah menjadi alfa pada suhu tinggi, dikatakan fleksibel, mudah dipotong dan ditempa.

Spintronik

Spintronik merupakan kependekan dari spin dan elektron yaitu memanfaatkan spin dari bahan magnetik dan elektron dari bahan semikonduktor. Spintronik menjadi salah satu hal yang menarik dalam bidang elektronika karena spintronik dapat menggabungkan dua bahan (G Peleckis *et al*,2005) yaitu semikonduktor TiO₂ atau yang lebih dikenal piezoelektrik yang dapat melakukan prosesing data dengan ferromagnetik (Mn) yang dapat menyimpan dengan dua sifat yang berbeda dan menghasilkan bahan baru dengan fungsi ganda.

Keuntungan dari spintronik adalah memiliki efisiensi yang besar stabilitas yang baik (Bolduc, 2005). Ada beberapa faktor yang membuat spintronik menarik diantaranya adalah (1) Spin elektron dapat menyimpan informasi. (2) Informasi dari spin tersebut dapat ditransfer. (3) Informasi dari spin dapat dideteksi. Informasi yang dapat disimpan dalam sebuah sistem spin elektron karena spin elektron tersebut dapat dipolarisasi. Sekarang ini telah digunakan metode-metode polarisasi spin elektron dengan memasukkan medan magnet, orientasi optik dan pengisian spin. Kemampuan daritransfer informasi oleh spin elektron didasari oleh dua fakta. Pertama, elektron bergerak dan yang kedua secara relatif mempunyai memori spin yang luas. Oleh karena kelebihan itulah banyak penelitian yang menggali tentang kelebihan spintronik yang lainnya.

Konstanta Dielektrik

Bahan dielektrik adalah bahan yang memisahkan dua konduktor listrik tanpa ada aliran listrik diantaranya. Sedangkan Konstanta Dielektrik adalah perbandingan antara kapasitansi kapasitor dengan bahan dielektrik dan kapasitansi kapasitor tanpa bahan dielektrik. Konstanta dielektrik dapat dipakai untuk menyatakan kekuatan bahan dielektrik dalam menyimpan muatan listrik. Dengan penambahan bahan ferromagnetik pada bahan semikonduktor sangat berpengaruh pada sifat fisis yang dimiliki oleh bahan tersebut diantaranya konstanta dielektrik.

Sifat-sifat bahan dielektrik sangat penting dalam elektronika atau listrik karena:

- a) Dapat menyimpan muatan listrik
- b) Dapat menahan arus searah.
- c) Dapat melewatkan arus bolak-balik.

Isolator tidak dapat mengalirkan muatan listrik, akan tetapi peka terhadap suatu medan listrik. Jika bahan isolator diletakkan dalam medan listrik, maka dalam bahan tersebut terbentuk dipole listrik, Sehingga pada permukaan bahan menjadi muatan induksi.

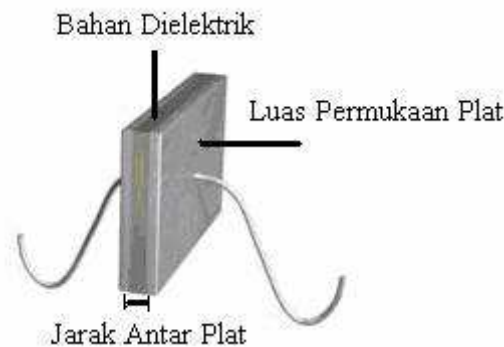
Ketika dua bahan yang terpisahkan oleh ruang hampa, kemudian diberi beda potensial atau voltase (V), maka pada rangkaian tersebut tidak akan terlihat adanya arus listrik yang mengalir. Sejumlah muatan akan tersimpan pada rangkaian tersebut. Nilai atau besarnya muatan yang tersimpan dalam rangkaian ini disebut dengan kapasitas kapasitor C, dan hubungannya dengan voltase dinyatakan sebagai:

$$Q=C.V$$

Dimana V menyatakan beda potensial antara dua penghantar dan Q adalah besarnya muatan yang tersimpan pada kapasitor. Satuan kapasitas kapasitor adalah Coulomb/Volt atau Farad.

Kapasitansi dari suatu kapasitor dipengaruhi oleh tiga faktor:

1. Luas area plat
2. Jarak antar plat
3. Tetapan dielektrik dari bahan antar plat



Gambar.2. Menghitung Konstanta Dielektrik

Ketika luas area plat meningkat, maka kapasitansi akan meningkat. Ketika jarak antar plat besar, maka nilai kapasitansi berkurang. Ketika bahan dielektrik besar, maka kapasitansi akan meningkat.

Nilai kapasitas kapasitor bergantung pada jenis bahan yang ada diantara pelat penghantar dalam kapasitor, ukuran dan bentuk geometri pelat penghantar, dan jarak antara dua pelat penghantar. Pada kapasitor yang berisi ruang hampa nilai kapasitas kapasitor dinyatakan dengan persamaan:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{l}$$

Dimana A adalah luas masing-masing pelat penghantar, dan l menyatakan jarak antar kedua pelat. Tetapan ϵ_0 menyatakan permitivitas ruang hampa yang nilainya $8,85 \times 10^{-12}$ F/m.

Ketika sebuah bahan dielektrik disisipkan menggantikan ruang hampa itu antara dua pelat penghantar, menyebabkan terjadinya mekanisme polarisasi dalam bahan dielektrik yang berdampak pada bertambah besarnya muatan listrik yang tersimpan dalam kapasitor. Sumbangan dipol-dipol listrik akibat mekanisme polarisasi dan jumlah muatan yang tersimpan dalam kapasitor direfleksikan oleh besaran ϵ yang merupakan watak atau perilaku bahan dielektrik.

Setelah bahan dielektrik disisipkan diantara pelat pada kapasitor, kapasitas kapasitor dinyatakan dengan:

$$C = \epsilon \frac{A}{l}$$

Kapasitansi C dielektrik adalah:

$$C = \epsilon \frac{A}{l}$$

$$= (\epsilon_r \epsilon_o) \frac{A}{l}$$

Atau

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_o$$

$$C = \epsilon_r C_o$$

$$C = K_e C_o$$

$$K_e = \frac{C}{C_o} = \frac{\epsilon}{\epsilon_o}$$

Konstanta dielektrik dipakai untuk menyatakan kekuatan bahan dielektrik untuk menyimpan muatan listrik

Metode Kopresipitasi

Metode kopresipitasi merupakan bagian dari metode reaksi kimia basah, yang merupakan pengembangan dari metode presipitasi. Pada metode presipitasi, masing-masing material dasar diendapkan dengan suatu reaktan. Hasil pengendapan tersebut kemudian digabungkan untuk pembentukan senyawaan yang diharapkan secara stoikiometris. Pada metode kopresipitasi material-material dasar diendapkan bersama secara stoikiometris dengan reaktan tertentu.

Aniling

Aniling proses pemanasan setelah bahan mengalami proses tertentu. Bahan yang telah mengalami degradasi atau oksidasi alami maupun pengaruh perlakuan setelah penyimpanan atau dari proses karakterisasi pada umumnya dapat di tingkatkan dengan proses kalsinasi. Lamanya aniling pada senyawa BiMnO_3 mengakibatkan perubahan konstanta dielektrik spintronik. Variasi lama annealing dimungkinkan juga dapat mengakibatkan perubahan konstanta dielektrik. Pengukuran nilai konstanta dielektrik dengan suhu dan doping bahan yang berbeda komposisinya juga akan mempengaruhi nilai konstanta dielektrik spintronik.

Metode Penulisan

1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain:

1. Neraca Digital
2. Kapasitansi meter Digital
3. Mortar dan penggerus
4. Tabung
5. Pipet
6. Crushibel
7. Cetakan
8. Alat Pengepres
9. Furnace Thermolyne 48000
10. Alat annealing
11. Kertas saring Whatmann
12. Jam beker

Bahan yang digunakan adalah:

1. $(\text{BiO}(\text{OH})_9 \cdot (\text{NO}_3)_9)$ dengan kemurnian 98%

2. (MnSO₄*H₂O) dengan kemurnian 98%
3. Larutan Aquades
4. Ethanol 98%
5. Asam asetat
6. KOH

Alat yang dipergunakan untuk mengkarakterisasi sampel:

1. XRD

Prosedur Penulisan

Pembuatan bahan

Langkah pertama yang dilakukan adalah penyiapan dan penimbangan bahan. Kemudian, pencampuran(*mixing*), pengadukan(sambil ditetesi KOH dan dipanaskan), penambahan air ; asam asetat; etanol, penyaringan, annealling (dengan variasi waktu lama annealing: 2 jam, 4 jam, 6 jam), peletisasi (pengepresan pembentukan sampel) . Setelah proses tersebut sampel dikarakterisasi dengan menggunakan XRD kemudian mengukur nilai konstanta dielektriknya dengan menggunakan kapasitensimeter digital.

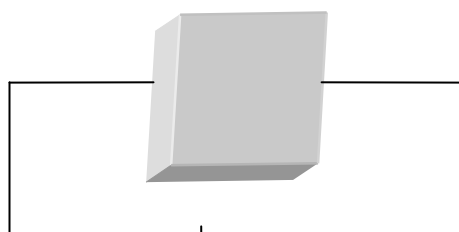
Pengukuran Konstanta Dielektrik

Alat-alat yang dipergunakan untuk mengukur dielektrisitas antara lain:

- a) Kapasitansi meter
- b) Bahan Dielektrik
- c) Kabel Konektor
- d) Power Supply
- e) Plat Kapasitor

Langkah-langkah pengukuran nilai konstanta dielektrik adalah sebagai berikut:

- a. Menusun peralatan seperti gambar dibawah ini:



Gambar.3. Set Peralatan mengukur Konstanta Dielektrik

- b. Menyiapkan bahan dasar senyawa spintronik
- c. Mengukur kapasitansi kapasitor dengan cara membaca langsung pada kapasitansi meter sebagai C.
- d. Mengukur kembali kapasitansi kapasitor pada temperatur pengukuran 100 °C, bahan dasar dimasukkan dalam furnace yang dihubungkan pada kapasitansi meter melalui kabel.
- e. Mengukur kembali kapasitansi kapasitor pada temperatur ruang, bahan dasar dimasukkan dalam furnace yang dihubungkan pada kapasitansi meter melalui kabel.
- f. Mengukur kembali kapasitansi kapasitor pada temperatur temperatur N₂ cair, bahan dasar dimasukkan dalam furnace yang dihubungkan pada kapasitansi meter melalui kabel.
- g. Mencatat semua hasil pengukuran.

Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang Pengaruh lama annealing yaitu 2 jam, 4 jam, 6 jam. senyawa spintronik unsur BiMnO₃ terhadap konstanta Dielektrik dengan konsentrasi molar (x) 0,04 dan temperatur pemanasan 800 °C.

Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai konstanta dielektrik dari data pengukuran kapasitansi dengan persamaan
$$K_e = \frac{C}{\epsilon_0} \frac{l}{A}.$$
2. Membuat grafik hubungan antara nilai konstanta dielektrik sebagai sumbu Y dan variasi lama pemanasan sebagai sumbu X.
3. Menentukan pola pengaruh perubahan lama pemanasan terhadap konstanta dielektrik.

Kesimpulan

Berdasarkan informasi dan analisis dari berbagai sumber pustaka, terutama dari jurnal penelitian internasional di atas. Untuk mensintesis menjadi partikel nano dapat mempergunakan Metode Kopersipitasi. Semakin lama aniling maka semakin cepat reaksinya dan semakin tinggi pula dielektrisitasnya. Aplikasi dari penelitian ini adalah sebagai magnet permanen yang kuat bisa dibuat dari campuran bismantol (MnBi). Memiliki resistansi listrik yang tinggi dan memiliki efek Hall yang tertinggi di antara logam (kenaikan yang paling tajam untuk resistansi listrik jika diletakkan di medan magnet).

DAFTAR PUSTAKA

Surdia, Tata dan Saito, Shinroku. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita

Vlack, L.H.V.1981. *Materials for Engineering*, USA: Addison-Wesley Publishing Company Reading Mass

Vlack, L.H.V. Djaprie, Sriati. 1985. *Ilmu dan Teknologi Bahan (Ilmu Logam dan Bukan Logam)*. USA: Addison-Wesley Publishing Company Reading Mass

Avandanulu.M.N. 2004. *Basic Engineering for Physic* , New Delhi: S. Chand & Company LTD

Bourdillon,A. & Bourdillon,N.X.,Tan. 1994. *High Temperature Superconductors Processing & Science*. San Diego: Academic Press

Meyta. V.2009. *Pengaruh Lama Sintering terhadap Dielektrisitas Senyawa Infinite Layer Sr12Mn2Cu24O41 Pada Berbagai Temperatur Pengukuran (on line)*

Suprihatin. 2008. *Pengaruh Variasi Suhu Sintering dalam Proses superkonduktor Bi-2212 dengan Doping Pb (BPSCCO-2212) Pada suhu kalsinasi 790 °C*, (on line) ([http://Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008, Universitas Lampung, 17-18 Nov 2008](http://ProsidingSeminarNasionalSainsdanTeknologi-II2008,UniversitasLampung,17-18Nov2008), diakses 12 Februari 2010)

Sci.J.M.S.2007. *Nano- and Micromechanical properties of hierarchical biological material and tissues*,

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. KETUA PELAKSANA

Nama : Naftalia Qisthi
TTL : Blitar, 18 Mei 1989
Jenis kelamin : Perempuan
Alamat asal : RT/RW04/01 Ds.Bendosewu, Talun, Blitar
Agama : Islam
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tempat	Tahun	
			Dari	Sampai

1.	SD	SDN 2 Bendosewu	1995	2001
2.	SMP	SMPN 1 Talun	2001	2004
3	SMA	SMAN 1 Talun	2004	2007
4.	Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Malang	2007	sekarang

Malang, 1 Maret 2010

Pelaksana,

Naftalia Qisthi

NIM.307322407286

2. ANGGOTA PELAKSANA 1

Nama : Sri Astutik Ningtiyas
TTL : Sidoarjo, 27 Desember 1988
Jenis kelamin : Perempuan
Alamat asal : RT/RW 01/01 Ds.Maron, Gabus Banaran, Tembelang, Jombang
Agama : Islam
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tempat	Tahun	
			Dari	Sampai
1.	SD	SDN Kedung Cangkrang	1994	2000
2.	SMP	SMPN 1Jabon	2000	2003
3	SMA	SMAN 1 Porong	2003	2006
4.	Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Malang	2006	sekarang

Malang, 1 Maret 2010

Pelaksana,

Sri Astutik Ningtiyas

NIM. 406322403724

3. ANGGOTA PELAKSANA 3

Nama : Artika Septiana

TTL : Bojonegoro, 30 September 1990
Jenis kelamin : Perempuan
Alamat asal : Ds. Tlogorejo RT/RW 14/04, Kepohbaru, Bojonegoro
Agama : Islam
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tempat	Tahun	
			Dari	Sampai
1.	SD	SDN 1 Baureno	1994	2000
2.	SMP	SMPN 1 Baureno	2000	2003
3	SMA	SMAN 1 Bojonegoro	2003	2008
4.	Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Malang	2008	sekarang

Malang, 1 Maret 2010

Pelaksana,

Artika Septiana

NIM. 108321409717

