



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI PELAPISAN  
*DEEPCOATING* UNTUK PEMBUATAN  
SUPERKAPASITOR BERBASIS NANOKRISTAL  $ZnCo_2O_4$   
DAN KARAKTERISTIK DIELEKTRIKNYA**

BIDANG KEGIATAN :

PKM – GT

Diusulkan oleh :

Ika Yuni Astuti	(407322408060)/ 2007
Mila Mufida	(107321403351)/ 2007
Winda Dwi A S	(309322417567)/ 2009

UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
MALANG  
2010

HALAMAN PENGESAHAN USUL PKM-GT

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Teknologi Pelapisan *Deepcoating* Untuk Pembuatan Superkapasitor Berbasis Nanokristal ZnCo<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Dan Karakteristik Dielektriknya
2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM – AI (  ) PKM – GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Ika Y uni Astuti
  - b. NIM : 407322408060
  - c. Jurusan : Fisika
  - d. Universitas : Universitas Negeri Malang
  - e. Alamat Rumah dan No. Telp/Hp : Jl.Meliwis Putih no.135 Desa Ngrowo Bojonegoro/O85646216501
  - f. Alamat E-mail : **MULTAZAMFIS@YAHOO.COM**
4. Anggota pelaksana Kegiatan/Penulis: 2 Orang
5. Dosen Pembimbing
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Drs. Markus Diantoro, M.Si
  - b. NIP : 131943806
  - c. Alamat Rumah dan no.tlp : Tegalgondo RT03/RW01 Karangploso Malang 08123319490

Malang, 12 Februari 2010

Menyetujui

Ketua Jurusan Fisika,

Ketua Pelaksana

Dr. Arif Hidayat, M.Si  
NIP 19660822 199003 1 003

Ika Yuni Astuti  
NIM 407322408060

Pembantu Rektor III

Dosen Pembimbing

Dra. Kadim Masjkur, M.Pd.  
NIP 19541216 198162 1 001

Drs. Markus Diantoro, M.Si.  
NIP 196612211991031001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan makalah yang berjudul “Pelapisan  $ZnCo_2O_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda dan karakteristik dielektriknya”

Untuk menyelesaikan makalah ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua tercinta dan segenap keluarga yang telah banyak memberi dorongan baik moril maupun materiil.
2. Bapak Dra. Kadim Masjkur, M.Pd selaku Pembantu Rektor III Universitas Negeri Malang yang telah berkenan memberikan motivasi kepada Penulis.
3. Bapak Drs. Markus Diantoro, M.Si yang telah membimbing Penulis dalam pembuatan makalah ini sehingga dapat terselesaikan secara keseluruhan.
4. Untuk semua temen-temen tercinta tempat meniti hidup sanggar Teater ProSeS
5. Teman-teman, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini dengan baik.

Semoga Allah SWT berkenan mencatatnya sebagai amal shaleh. Penulis sadar bahwa makalah ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Dengan iringan doa semoga makalah ini bisa bermanfaat dalam pengembangan pendidikan dan wacana berpikir kita bersama. Amin

Malang, Februari 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
RINGKASAN KARYA TULIS .....	1
PENDAHULUAN	
Latar Belakang Masalah .....	2
Tujuan Penulisan .....	4
Manfaat Penulisan .....	4
GAGASAN	
Kondisi Kekinian .....	5
Solusi yang pernah dilakukan .....	8
Keandalan gagasan .....	9
Pihak-pihak yang terkait .....	11
Strategi penerapan .....	11
KESIMPULAN	
Gagasan yang diajukan .....	12
Teknik Implementasi .....	12
Prediksi hasil yang diperoleh .....	12
DAFTAR RUJUKAN .....	12
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

# PEMANFAATAN TEKNOLOGI PELAPISAN *DEEPCOATING* UNTUK PEMBUATAN SUPERKAPASITOR BERBASIS NANOKRISTAL $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$ DAN KARAKTERISTIK DIELEKTRIKNYA

Ika Yuni Astuti, Mila Mufida, Winda Dwi A.S  
Jurusan Fisika, Universitas Negeri Malang, Malang

## RINGKASAN

*Pelapisan adalah suatu kondisi yang mengakibatkan perubahan keadaan konduktor, proses ini bisa bertujuan untuk pengawetan bahan konduktor dan bahan lainnya yang bisa berkarat, perubahan iklim sering menyebabkan bahan-bahan konduktor mudah berkarat, dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuannya, dan mampu menyesuaikan diri terhadap perkembangan zaman serta memahami kebutuhan masyarakat dalam menciptakan peluang-peluang bagi perkembangan IPTEK, Ilmu Fisika, sesuai dengan hakikat keilmuannya, merupakan ujung tombak dalam pengembangan sains dan teknologi untuk keperluan penelitian maupun rekayasa. Jurusan Fisika, selain mendidik dan menyiapkan sumber daya manusia unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, juga membantu langsung dunia industri melalui media konsultasi. Hal ini menjadi salah satu alasan yang mendorong upaya penguasaan sains nano dan teknologi nano yang dilaksanakan melalui antara lain penelitian dan pengembangan. Salah satu bidang yang memanfaatkan sains nano dan teknologi nano yang cukup menarik adalah teknologi pelapisan nano pada permukaan suatu bahan yang mampu memperbaiki karakteristik bahan tersebut sesuai dengan persyaratan penggunaannya serta menjanjikan harga yang kompetitif dengan proses yang lebih efisien. sebagai pembuka sonokimia berhasil digunakan untuk membuat fase kristal  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  berukuran nanometer. Hasil analisa struktur kristal menunjukkan struktur spinel kubik  $Fd-3m$ , dengan  $Z = 8$  persatuan kisi. Kesimpulan yang didapat Masyarakat perlu mengetahui manfaat pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda Dan karakteristik Dielektriknya, sebagai salah satu sains nano dan teknologi nano pada bidang material antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi.*

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam dan termasuk salah satu negara berkembang dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuannya. Pendidikan tinggi adalah pendidikan yang diarahkan pada penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang merupakan salah satu jurusan yang diharapkan dapat bersaing dalam memahami implikasi sosial bidang ilmunya, dan mampu menyesuaikan diri terhadap perkembangan zaman serta memahami kebutuhan masyarakat dalam menciptakan peluang-peluang bagi perkembangan IPTEK. Pada jurusan Fisika Fakultas MIPA di Universitas Negeri Malang, ditelaah tentang konsep-konsep fisika dan beberapa aplikasinya. Ilmu Fisika, sesuai dengan hakikat keilmuannya, merupakan ujung tombak dalam pengembangan sains dan teknologi untuk keperluan penelitian maupun rekayasa. Jurusan Fisika, selain mendidik dan menyiapkan sumber daya manusia unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, juga membantu langsung dunia industri melalui media konsultasi. Penerapan MIPA khususnya fisika dalam industri luar biasa banyak, jauh lebih banyak dari apa yang diduga sebelumnya. Rasanya tanpa fisika tidak mungkin industri berkembang seperti sekarang. Industri memang tidak bisa dipisahkan dari fisika. Hampir setiap kali fisikawan menemukan material baru selalu disusul dengan timbulnya industri baru. Perkembangan teknologi dewasa ini menunjukkan kecenderungan yang mengarah pada sains nano dan teknologi nano yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi maupun pangan yang dibutuhkan masyarakat luas dengan nilai jual yang kompetitif. Hal ini menjadi salah satu alasan yang mendorong upaya penguasaan sains nano dan teknologi nano yang dilaksanakan melalui antara lain penelitian dan pengembangan. Salah satu bidang yang memanfaatkan sains nano dan teknologi nano yang cukup menarik adalah teknologi pelapisan nano pada permukaan suatu bahan yang mampu memperbaiki karakteristik bahan tersebut sesuai dengan persyaratan penggunaannya serta menjanjikan harga yang kompetitif dengan proses yang lebih efisien. sebagai pembuka sonokimia berhasil

digunakan untuk membuat fase kristal  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  berukuran nanometer. Hasil analisa struktur kristal menunjukkan struktur spinel kubik  $Fd-3m$ , dengan  $Z = 8$  persatuan kisi.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda, Pada pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$ ?
2. Apa manfaat pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda dan karakteristik dielektriknya, sebagai salah satu sains nano dan teknologi nano pada bidang material antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi maupun pangan yang dibutuhkan masyarakat luas dengan nilai jual yang kompetitif ?

## **C. Tujuan Penulisan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan karya tulis ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda, Pada pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$
2. Mengetahui manfaat pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda Dan karakteristik Dielektriknya, sebagai salah satu sains nano dan teknologi nano pada bidang material antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi maupun pangan yang dibutuhkan masyarakat luas dengan nilai jual yang kompetitif.

## **A. Manfaat Penulisan**

### **1. Bagi Penulis**

Karya tulis ini sebagai wadah untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai sains nano dan teknologi nano pada bidang material, Selain itu Penulis juga dapat memberikan sumbangsih berupa

pemikiran, yaitu pemanfaatan pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda Dan karakteristik dielektriknya, serta mengetahui proses pengolahannya.

2. **Bagi Masyarakat**

Menambah pengetahuan tentang sains nano dan teknologi nano pada bidang material antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi maupun pangan yang dibutuhkan masyarakat luas dengan nilai jual yang kompetitif dan lebih bermanfaat

3. **Bagi Ilmuwan**

Mendorong untuk giat mengembangkan potensi sains nano dan teknologi nano pada bidang material

4. **Bagi Pemerintah**

Memberi masukan bagi pemerintah agar lebih memperhatikan secara khusus pada pengembangan potensi sains nano dan teknologi nano pada bidang material yang mudah dijangkau dan mampu memenuhi kualitas kebutuhan IPTEK.



## GAGASAN

### Kondisi Kekinian

Pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda dan karakteristik dielektriknya. Salah satu bidang yang memanfaatkan sains nano dan teknologi nano yang cukup menarik adalah teknologi pelapisan nano pada permukaan suatu bahan yang mampu memperbaiki karakteristik bahan tersebut sesuai dengan persyaratan penggunaannya serta menjanjikan harga yang kompetitif dengan proses yang lebih efisien (2009). Seiring dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi, berbagai barang perhiasan, kerajinan, komponen-komponen kendaraan bermotor, peralatan rumah tangga dan peralatan pabrik dilapisi krom dengan teknologi elektroplating, karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya : membuat permukaan benda menjadi lebih mengkilap dan keras, tahan korosi, serta memiliki nilai tambah(2009). Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuannya, dan mampu menyesuaikan diri terhadap perkembangan zaman serta memahami kebutuhan masyarakat dalam menciptakan peluang-peluang bagi perkembangan IPTEK, Ilmu Fisika, sesuai dengan hakikat keilmuannya, merupakan ujung tombak dalam pengembangan sains dan teknologi untuk keperluan penelitian maupun rekayasa. Pelapisan adalah suatu kondisi yang mengakibatkan perubahan keadaan konduktor, proses ini bisa bertujuan untuk pengawetan bahan konduktor dan bahan lainnya yang bisa berkarat, perubahan iklim sering menyebabkan bahan- bahan konduktor mudah berkarat, pelapisan juga bisa dengan penyepuhan. Hal ini menjadi salah satu alasan yang mendorong upaya penguasaan sains nano dan teknologi nano yang dilaksanakan melalui antara lain penelitian dan pengembangan. Salah satu bidang yang memanfaatkan sains nano dan teknologi nano yang cukup menarik adalah teknologi pelapisan nano pada permukaan suatu bahan yang mampu memperbaiki karakteristik bahan tersebut sesuai dengan persyaratan penggunaannya serta menjanjikan harga yang kompetitif dengan proses yang lebih efisien. sebagai pembuka sonokimia berhasil digunakan untuk membuat fase kristal  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  berukuran nanometer. Hasil analisa struktur kristal menunjukkan struktur spinel kubik  $Fd-3m$ , dengan  $Z = 8$  persatuan kisi. Kesimpulan yang didapat Masyarakat perlu mengetahui manfaat pelapisan  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda Dan

karakteristik Dielektriknya, sebagai salah satu sains nano dan teknologi nano pada bidang material antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi.

### **Solusi yang Sudah Pernah Dilakukan**

Perkembangan teknologi dewasa ini menunjukkan kecenderungan yang mengarah pada sains nano dan teknologi nano yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi maupun pangan yang dibutuhkan masyarakat luas dengan nilai jual yang kompetitif.

Langkah-langkah boronisasi *powder pack* meliputi: perlakuan awal, persiapan serbuk, persiapan *boronizing agent*, persiapan kontainer, proses boronisasi, metalografi, uji kekerasan, dan uji korosi, sebagai pembuka sonokimia berhasil digunakan untuk membuat fase kristal  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  berukuran nanometer. Hasil analisa struktur kristal menunjukkan struktur spinel kubik Fd-3m, dengan  $Z = 8$  persatuan kisi, tipe spinel  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  telah lama digunakan sebagai pigmen atau material kering dan juga dipelajari sebagai katalis untuk beberapa reaksi, dalam pekerjaan ini ukuran nano dari bubuk  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  diperoleh dengan dekomposisi dari "oxalate precursor" yang disintesis oleh fase reaksi rheologikal. Hasil dari test elektrokimia menunjukkan bahwa  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  yang diperoleh sebagai material anoda annovel juga mungkin dan menunjukkan kerapatannya. Seng-kobalt oksida spinel diperoleh dengan dekomposisi termal Zn-Co gel yang disiapkan oleh metode sol-gel menggunakan asam oksalat sebagai agen Chelating. Pembentukan spinel senyawa  $\text{ZnCo}_2\text{O}_4$  telah dikonfirmasi oleh thermogravimetry (TGA) dan X-ray difraksi bubuk (XRD) dan spektra Infra-merah (IR).

### **Kehandalan Gagasan.**

Secara umum metode yang digunakan dalam eksperimen ini kita memakai **aniling**. Aniling adalah 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 ditingkatkan dengan proses kalsinasi, komposisi bahan awal. Dalam penelitian ini menggunakan bahan dasar  $ZnCo_2O_4$ , konduktor Fe yang dianiling. Parameter dalam penelitian ini menggunakan benda kerja berupa plat baja, variasi tegangan (voltase) 1V, 2V, 3V,....., 9V, 10V, 12V, 16V, 20V, 24V dan 28V dengan jarak antara anoda dan katoda, temperatur elektrolit serta waktu pelapisan yang dijaga konstan. Dari analisa hasil penelitian didapatkan hasil bahwa pada pelapisan tembaga dari tegangan 1 Volt sampai dengan 28 Volt terjadi kenaikan ketebalan dari 10m menjadi 11m, pada pelapisan nikel dari tegangan 1 Volt sampai dengan 28 Volt terjadi kenaikan ketebalan dari 3m menjadi 19m, untuk pelapisan krom dari tegangan 1 Volt sampai dengan 28 Volt terjadi kenaikan ketebalan dari 1m menjadi 3m. Tegangan sangat berpengaruh terhadap tembaga, nikel maupun krom. Semakin besar tegangan yang digunakan maka semakin tebal lapisan yang didapatkan, akan tetapi pada tegangan yang tinggi lapisan yang terjadi akan mengalami penurunan kualitas tampak rupa. Lapisan dengan tampak rupa yang mengkilap dan rata didapatkan pada tegangan yang relatif rendah dan waktu yang relatif lama.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen murni. Langkah pertama yang dilakukan adalah penyiapan dan penimbangan bahan. Kemudian proses aniling, setelah proses tersebut kemudian sampel dikarakterisasi (diukur besar konstanta dielektriknya) pada suhu pengukuran yang berbeda yakni pada suhu ruang dan suhu cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi molar berpengaruh terhadap nilai konstanta dielektrik. Pada  $x = 0$  sampai  $x = 6$  mengalami kenaikan nilai konstanta dielektrik. sehingga jarak inti terhadap elektron semakin dekat mengakibatkan elektron terikat semakin kuat dan tidak mudah lepas sehingga nilai konstanta dielektriknya naik. Pada  $x = 6$  sampai  $x = 10$  nilai konstanta dielektriknya turun, semakin tinggi suhu pengukuran maka nilai konstanta dielektriknya semakin naik. Dalam hal ini dengan semakin tingginya suhu pengukuran mengakibatkan jarak antar molekul semakin jauh, ini mengakibatkan sifat kemagnetannya semakin berkurang dan sifat dielektriknya bertambah. Seharusnya menurut teori polarisasi elektroniknya sifat dielektrisitasnya menurun kecuali jika penurunan nilai konstanta dielektrik ini terjadi pada suhu di atas 1000K yang disebabkan adanya transisi fase dari

CDW ke mott insulator sedangkan pada suhu di bawah 1000K seharusnya mengikuti mekanisme polarisasi elektronik. Ketidaksihesuaian dengan teori polarisasi elektronik ini masih memerlukan kajian lebih jauh pada senyawa ini untuk pengukuran pengaruh temperatur pengukuran terhadap nilai konstanta dielektriknya.

### **Pihak-Pihak yang Terkait**

Pihak-pihak yang dipertimbangkan dapat membantu mengimplementasikan gagasan ini adalah dosen pembimbing. Hal ini disebabkan ada penggunaan alat laboratorium yang harus dengan pantauan beliau. Sehingga dengan bekerjasama dengan Bapak dosen pembimbing diharapkan penyosialisasian dapat berjalan dengan lancar.

### **Strategi Penerapan**

Langkah-langkah boronisasi *powder pack* meliputi: perlakuan awal, persiapan serbuk, persiapan *boronizing agent*, persiapan kontainer, proses boronisasi, metalografi, uji kekerasan, dan uji korosi, sebagai pembuka sonokimia berhasil digunakan untuk membuat fase kristal  $ZnCo_2O_4$  berukuran nanometer. Hasil analisa struktur kristal menunjukkan struktur spinel kubik  $Fd-3m$ , dengan  $Z= 8$  persatuan kisi, tipe spinel  $ZnCo_2O_4$  telah lama digunakan sebagai pigmen atau material kering dan juga dipelajari sebagai katalis untuk beberapa reaksi, dalam pekerjaan ini ukuran nano dari bubuk  $ZnCo_2O_4$  diperoleh dengan dekomposisi dari "oxalate precursor" yang disintesis oleh fase reaksi rheologikal.

Secara umum metode yang digunakan dalam eksperimen ini kita memakai **aniling**. Aniling adalah proses pemanasan setelah bahan mengalami proses tertentu. Bahan yang telah mengalami degradasi atau oksidasi alami maupun pengaruh perlakuan setelah penyimpangan atau dari proses karakterisasi pada umumnya dapat ditingkatkan dengan proses kalsinasi, komposisi bahan awal. Dalam penelitian ini menggunakan bahan dasar  $ZnCo_2O_4$ , konduktor Al,FeYang dianiling. Parameter dalam penelitian ini menggunakan benda kerja

berupa plat baja, variasi tegangan (voltase) 1V, 2V, 3V,..... 9V, 10V, 12V, 16V, 20V, 24V dan 28V dengan jarak antara anoda dan katoda, temperatur elektrolit serta waktu pelapisan yang dijaga konstan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen murni. Langkah pertama yang dilakukan adalah penyiapan dan penimbangan bahan. Kemudian proses aniling, setelah proses tersebut kemudian sampel dikarakterisasi (diukur besar konstanta dielektriknya) pada suhu pengukuran yang berbeda yakni pada suhu ruang, dan suhu cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi molar berpengaruh terhadap nilai konstanta dielektrik. Pada  $x = 0$  sampai  $x = 6$  mengalami kenaikan nilai konstanta dielektrik.

## **KESIMPULAN**

### **Gagasan yang diajukan**

Pelapisan  $ZnCo_2O_4$  Pada Substrat Konduktor dengan Variasi Aniling Berbeda dan Karakteristik Dielektriknya dari eksperimen tersebut dapat diketahui pengaruh Pelapisan  $ZnCo_2O_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda dan karakteristik dielektriknya dan dari hasil tersebut mampu mengurangi kerapuhan. Dari hasil analisis dan sintesis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: dalam penelitian ini adalah metode eksperimen murni, kemudian proses aniling, setelah proses tersebut kemudian sampel dikarakterisasi (diukur besar konstanta dielektriknya). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi molar berpengaruh terhadap nilai konstanta dielektrik, pada  $x = 0$  sampai  $x = 6$  mengalami kenaikan nilai konstanta dielektrik. Sehingga jarak inti terhadap elektron semakin dekat mengakibatkan elektron terikat semakin kuat dan tidak mudah lepas sehingga nilai konstanta dielektriknya naik. Pada  $x=6$  sampai  $x=10$  nilai konstanta dielektriknya turun, semakin tinggi suhu pengukuran maka nilai konstanta dielektriknya semakin naik. Dalam hal ini dengan semakin tingginya suhu pengukuran mengakibatkan jarak antar molekul semakin jauh, ini mengakibatkan sifat kemagnetannya semakin berkurang dan sifat dielektriknya bertambah. seharusnya menurut teori polarisasi elektroniknya sifat

dielektrisitasnya menurun kecuali jika penurunan nilai konstanta dielektrik ini terjadi pada suhu di atas 1000K yang disebabkan adanya transisi fase dari CDW ke mott insulator sedangkan pada suhu di bawah 1000K seharusnya mengikuti mekanisme polarisasi elektronik. Ketidaksesuaian dengan teori polarisasi elektronik ini masih memerlukan kajian lebih jauh pada senyawa ini untuk pengukuran pengaruh temperatur pengukuran terhadap nilai konstanta dielektriknya.

### **Teknik Implementasi**

Teknik pelapisan  $ZnCo_2O_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda dan karakteristik dielektriknya dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti: langkah-langkah boronisasi *powder pack*, dengan **aniling** menggunakan bahan dasar  $ZnCo_2O_4$ , konduktor Al, Fe yang dianiling. Parameter dalam penelitian ini menggunakan benda kerja berupa plat baja, variasi tegangan (voltase) 1V, 2V, 3V,..... 9V, 10V, 12V, 16V, 20V, 24V dan 28V dengan jarak antara anoda dan katoda, temperatur elektrolit serta waktu pelapisan yang dijaga konstan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen murni langkah pertama yang dilakukan adalah penyiapan dan penimbangan bahan. Kemudian proses aniling, setelah proses tersebut kemudian sampel dikarakterisasi (diukur besar konstanta dielektriknya) pada suhu pengukuran yang berbeda yakni pada suhu ruang dan suhu cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi molar berpengaruh terhadap nilai konstanta dielektrik.

### **Prediksi hasil yang akan diperoleh**

Dengan adanya sosialisasi yang dilakukan dengan cara bekerjasama dengan pihak dosen pembimbing diharapkan mengetahui manfaat pelapisan  $\text{ZnCO}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda dan karakteristik dielektriknya, sebagai salah satu sains nano dan teknologi nano pada bidang material antara lain energi, industri, kesehatan, informatika, dan komunikasi maupun pangan yang dibutuhkan masyarakat luas dengan nilai jual yang kompetitif. Dan juga dapat sebagai wadah untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai sains nano dan teknologi nano pada bidang material. Selain itu penulis juga dapat memberikan sumbangsih berupa pemikiran, yaitu pemanfaatan pelapisan  $\text{ZnCO}_2\text{O}_4$  pada substrat konduktor dengan variasi aniling berbeda dan karakteristik dielektriknya, serta mengetahui proses pengolahannya. pada bidang material antara lain energi, industri, kesehatan, informatika dan komunikasi maupun pangan. Dengan teknologi pelapisan nano pada permukaan suatu bahan yang mampu memperbaiki karakteristik bahan tersebut sesuai dengan persyaratan penggunaannya serta menjanjikan harga yang kompetitif dengan proses yang lebih efisien, berbagai barang perhiasan, kerajinan, komponenkomponen kendaraan bermotor, peralatan rumah tangga dan peralatan pabrik dilapisi krom dengan teknologi elektroplating, karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya : membuat permukaan benda menjadi lebih mengkilap dan keras, tahan korosi, serta memiliki nilai tambah.

## 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.
- Chen, X. Pan, P. Jwang, S. 2009. *Struktur, optik, magnet dari  $Zn_{1-x}Co_x$* .
- Rubi, D, Foncuberta, Calleja. 2007. *Sifat kemagnetan ferromagnetik pengganti Zn : (Co, Mn)*. Departemen kimia wuhan 430U72: Replublik Cina
- Mingcai Yin, Chiwei Wang. 2004. *Sintesis dan karakteristik  $ZnCo_2O_4$*  Jurnal Sains Material sains 39 (2004).
- 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

Nama Lengkap : Ika Yuni Astuti  
NIM : 4073222408060  
Tempat/ Tanggal Lahir : Bojonegoro/ 10 Juni 1988  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Universitas : Universitas Negeri Malang  
Jurusan/ Program Studi : Fisika/ Fisika  
Alamat Lengkap Rumah : Jl. Meliwis Putih no.135 Ngrowo Bojonegoro

#### Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri Ngrowo 2 lulus tahun 2001
2. SMP Negeri 1 Bojonegoro lulus tahun 2004
3. MA Negeri 2 Bojonegoro lulus tahun 2007
4. Perguruan tinggi Universitas Negeri Malang sampai sekarang

#### Pengalaman Organisasi :

- 1 Koordinasi Umum KIR Madu MA Negeri 2 Bojonegoro
- 2 Koordinasi Pertolongan Pertama PMR MA Negeri 2 Bojonegoro
- 3 Koordinasi Praja Muda Karana PRAMUKA MA Negeri 2 Bojonegoro
- 4 Anggota aktif Teater ProSeS 2008 Sampai Sekarang

Malang, Februari 2010

Ika Yuni Astuti

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Mila Mufida  
NIM : 107321403351  
Tempat/ Tanggal Lahir : Malang/ 11 Desember 1988  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Universitas : Universitas Negeri Malang  
Jurusan/ Program Studi : Fisika/ Pendidikan Fisika  
Alamat Lengkap Rumah : Jalan Lorolaras II/11 RT 22/ RW Karang Kates,  
Sumberpujung Malang

### Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri 04 Sumberpujung Malang lulus tahun 2001
2. SMP Negeri 02 Sumberpujung Malang lulus tahun 2004
3. SMA Negeri 01 Kepanjen lulus tahun 2007

### Pengalaman Organisasi :

Koordinasi Pertolongan Pertama PMR SMA Negeri 01 Kepanjen 2004/2007

Malang, Februari 2010

Mila Mufida

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Winda Dwi AS  
NIM : 309322417567  
Tempat/ Tanggal Lahir : Malang/ 16 juni 199  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Universitas : Universitas Negeri Malang  
Jurusan/ Program Studi : Fisika/ Fisika  
Alamat Lengkap Rumah : Jl. Sudimoro 23a Malang

### Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri Mojolangu v lulus tahun 2003
2. SMP Negeri 18 Malang lulus tahun 2006
3. SMA Negeri 7 Malang lulus tahun 2009

### Pengalaman Organisasi :

Anggota aktif Teater ProSeS 2009 Sampai Sekarang

Malang, Februari 2010

Winda Dwi AS