

#### PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

# PEMANFAATAN METODE KOPRESIPITASI DALAM SINTESIS NANOPARTIKEL PEROVSKITE BiMnO<sub>3</sub> UNTUK PEMBUATAN TERMOELEKTRIK

# BIDANG KEGIATAN: PKM-GT

#### Diusulkan Oleh:

 Naily Ulya
 (307322403641)/ 2007

 Lucky Chandra Febriana
 (308322410941)/ 2008

 Hendy Widyananta
 (308322417518)/ 2008

UNIVERSITAS NEGERI MALANG MALANG 2010

#### HALAMAN PENGESAHAN USULAN PKM-GT

1. Judul kegiatan : PEMANFAATAN METODE KOPRESIPITASI

DALAM SINTESIS NANOPARTIKEL

PEROVSKITE BiMnO<sub>3</sub> UNTUK PEMBUATAN

TERMOELEKTRIK

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

3. Ketua Pelaksana Kegiatan:

a. Nama lengkap : Naily Ulya b. NIM : 307322403641

c. Jurusan : Fisika

d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Malang e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl. Lilin Mas, Blok A/15, Areng-areng, Junrejo, BATU

+6285646420051

f. Alamat email : Naily.ulya@gmail.com

4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang

5. Dosen Pendamping

a. Nama lemgkap dan gelar : Drs. Arif Hidayat, M.Si, Ph.D

b. NIP : 196608221990031003 c. Alamat rumah dan telp : Jl. Tirtomulyo V/4

Landungsari Malang

Malang, 22 Maret 2010

Menyetujui:

Ketua Jurusan Fisika Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Arif Hidayat, M.Si) (Naily Ulya)

NIP. 196608221990031003 NIM. 307322403641

Pembantu Rektor Dosen Pendamping

Bidang Kemahasiswaan,

(<u>Drs. Kadim Masjkur, M. Pd</u>) (<u>Dr. Arif Hidayat, M.Si</u>) NIP. 195412161981021001 NIP. 196608221990031003

#### **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Program Kreativitas Mahasiswa-Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang berjudul "PEMANFAATAN METODE KOPRESIPITASI DALAM SINTESIS NANOPARTIKEL PEROVSKITE BiMnO3 UNTUK PEMBUATAN TERMOELEKTRIK" dengan baik. Tulisan ini disusun sebagai usulam PKM-GT tahun 2010.

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

- 1. Bapak Markus Diantoro 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 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis 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, 22 Maret 2010

Penulis

#### **DAFTAR ISI**

H	alaman
HALAMAN PENGESAHAN USULAN PKM-GT	. ii
KATA PENGANTAR	. iii
DAFTAR ISI	. iv
DAFTAR GAMBAR	
RINGKASAN	. 1
PENDAHULUAN	
Latar Belakang Masalah	. 1
TUJUAN DAN MANFAAT	
Tujuan	. 3
Manfaat	. 3
GAGASAN	
Kondisi Kekinian	. 3
Solusi yang Pernah Dilakukan	. 4
Kehandalan Gagasan	. 5
Pihak-pihak yang Terkait	. 6
Strategi Penerapan	
Metode Sintesis	
Metode Analisis Data	. 8
KESIMPULAN	
Gagasan yang Diusulkan	
Teknik Implementasi	. 9
Prediksi Manfaat	. 9
DAFTAR PUSTAKA	. 9
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
Ketua Pelaksana	. 11
Anggota Pelaksana 1	. 12
Anggota Pelaksana 2	. 13

#### **DAFTAR GAMBAR**

F	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Sintesis Nanomaterial BiMnO <sub>3</sub>	7
Gambar 2. Desain Alat untuk Karakterisasi Dielektrisitas	8

#### PEMANFAATAN METODE KOPRESIPITASI DALAM SINTESIS NANOPARTIKEL PEROVSKITE BiMnO<sub>3</sub> UNTUK PEMBUATAN TERMOELEKTRIK

Naily Ulya, Lucky Chandra Febriana, Hendy Widyananta Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang

#### **RINGKASAN**

Dewasa ini, perkembangan ilmu pengetahuan mengalami kemajuan yang sangat pesat, terutama dalam bidang nanomaterial. Nanomaterial merupakan suatu partikel yang berkuran nanometer dan telah dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya untuk bidang kesehatan, teknologi, lingkungan, industri, dll. Karena begitu banyaknya manfaat yang bisa diperoleh dari nanomaterial sehingga pengembangan material-material baru yang berukuran nano ini sangatlah dibutuhkan baik menyangkut eksplorasi bahan baku, pengembangan metode sintesis, metode karakterisasi, maupun aplikasinya. Penggunaan metode kopresipitasi dipilih karena proses yang dilakukan sederhana dan dapat menghasilkan partikel BiMnO<sub>3</sub> yang berukuran butir sangat kecil. BiMnO<sub>3</sub> dipilih menjadi bahan yang disintesis karena BiMnO<sub>3</sub> merupakan bahan oksida logam yang memiliki sifat unik. Akan tetapi BiMnO<sub>3</sub> masih belum banyak diteliti padahal BiMnO<sub>3</sub> memiliki sifat-sifat fisis dan kimia yang khas sehingga memiliki potensi aplikasi yang sangat luas salah satunya dalam pembuatan thermoelektrik. Bahan BiMnO<sub>3</sub> yang akan dihasilkan dikarakterisasi dielektrisitasnya dengan menggunakan kapasitansi meter dan dikarakterisasi strukturnya dengan menggunakan XRD. Tujuan dilakukannya sintesis BiMnO<sub>3</sub> dengan metode kopresipitasi ini adalah untuk membuat partikel BiMnO3 berukuran nano dan menggali informasi tentang sifat dielektrik serta mengetahui struktur kristalnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif baru dalam pembuatan thermoelektrik serta dapat memberikan kontribusi yang positif dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

### PENDAHULUAN Latar Belakang Masalah

Mengapa ilmu nano dan teknologinya penting? Sugihartono (2008) mengemukakan bahwa dalam perkembangan teknologi saat ini, yang dibutuhkan adalah improvisasi alat/device. Untuk lebih mendapatkan material yang secara makroskopis unggul dan efisien dari segi sifat listrik maupun optisnya, maka modifikasi dan analisis nano memegang peranan yang penting. Pada beberapa dekade terakhir, sintesis dan studi mengenai nanomaterial menarik perhatian para ilmuwan dan engineer. Nanomaterial merupakan suatu partikel yang berukuran

nanometer. Banyak sekali partikel nano yang telah ditemukan oleh manusia dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya untuk bidang kesehatan, teknologi, lingkungan, industri, dll. (Fajaroh, 2009).

Sedemikian luas manfaat nanomaterial dalam sain dan teknologi sehingga pengembangan material-material baru yang berukuran nano ini sangatlah dibutuhkan baik menyangkut eksplorasi bahan baku, pengembangan metode sintesis, metode karakterisasi, maupun aplikasinya. Dalam bahan baku, tentunya diharapkan didayagunakan bahan baku sintesis ataupun aditif yang ramah lingkungan. Sedangkan dalam hal metode, diharapkan dapat dikembangkan metode sintesis yang menghasilkan produk berskala nano yang monodisperse dan tak teraglomerasi. Sifat monodisperse dibutuhkan untuk kemudahan aplikasinya. Sedangkan sifat tak teraglomerasi dibutuhkan agar diperoleh domain tunggal dari perilaku partikel-partikel tersebut (Fajaroh, 2009).

BiMnO<sub>3</sub> dapat dianggap sebagai "atom hidrogen dari multiferroik" (Chi, 2008). Istilah multiferoik diciptakan untuk mendeskripsikan material-material yang memilki dua atau tiga sifat ferroik yaitu ferroelektrik, ferromagnetik dan ferroelastik secara bersamaan di dalam satu fase (Grizalez, 2009). Meskipun informasi tentang BiMnO<sub>3</sub> sangat jarang, tetapi yang menarik disini adalah bahwa material tersebut memiliki sifat ferromagnetik dan ferroelektrik (magnetoelektrik) secara bersamaan pada temperatur rendah serta memiliki struktur yang sederhana. BiMnO<sub>3</sub> merupakan bahan ferromagnetik dengan struktur triclinic, padahal pada umumnya bahan manganite adalah bahan antiferromagnetik dan memiliki struktur orthorhombic atau heksagonal (Chi, 2008). Selain itu, BiMnO<sub>3</sub> juga dapat bersifat ferroelektrik. Belakangan ini penelitian terhadap material ferroelektrik banyak menarik perhatian para ahli fisika karena material ferroelektrik ini sangat menjanjikan terhadap perkembangan device generasi baru sehubungan dengan sifat-sifat unik yang dimilikinya (Azizahwati, 2002). Dalam eksperimen ini digunakan metode sederhana dalam sintesis yaitu metode kopresipitasi. Metode ini dilakukan pada suhu rendah, waktu yang relatif cepat, serta dengan peralatan yang sederhana (Taufiq, 2008).

Perkembangan teknologi membuat hampir semua pekerjaan manusia menjadi semakin mudah. Berbagai aktivitas dahulu sulit dilakukan dengan hanya mengandalkan tenaga manusia, akan tetapi di zaman sekarang, pekerjaan tersebut menjadi ringan berkat bantuan mesin. Sejumlah mesin telah dirancang dan dipasarkan untuk meningkatkan taraf hidup manusia. Dengan banyaknya jenis dan jumlah mesin yang ada, semakin cepat suatu pekerjaan dapat diselesaikan, namun untuk menggerakkannya juga diperlukan energi.

Energi sebagai kebutuhan dasar manusia merupakan aspek yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan. Namun kebutuhan energi yang semakin meningkat setiap tahunnya tidak diimbangi dengan kemampuan untuk memasok energi. Dampak dari kurangnya pasokan energi tersebut sangat terasa di masyarakat, terutamanya kekurangan pasokan listrik yang akhir-akhir ini semakin memburuk (Menristek, 2010).

Berdasarkan hal inilah, maka penelitian tentang BiMnO<sub>3</sub> baik dari segi manfaat maupun metode sintesisnya perlu terus ditingkatkan.. Mengingat bahwa BiMnO<sub>3</sub> merupakan bahan unik yang memiliki sifat-sifat fisis dan kimia yang khas seperti yang telah disebutkan diatas, tentu manfaat yang akan didapat sangat besar jika kita dapat terus mengeksplorasi dan mengembangkan manfaatnya.

#### TUJUAN DAN MANFAAT Tujuan

Berdasarkan uraian pada latar belakang, tujuan penelitian ini adalah:

- 1. Mengetahui kemungkinan aplikasi BiMnO<sub>3</sub> dalam teknologi terutama dalam pembuatan termoelektrik
- 2. Menggunakan metode kopresipitasi dalam pembuatan nanomaterial perovskite BiMnO<sub>3</sub> dan mengetahui karakteristik-karakteristik nanomaterial BiMnO<sub>3</sub>, yaitu dielektrisitas dan strukturnya.

#### Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dan penemuan baru yang berguna dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, karena dimungkinkan bahan BiMnO<sub>3</sub> memiliki aplikasi yang luas diantaranya dalam pembuatan termoelektrik. Selain itu, mengingat bahwa material BiMnO<sub>3</sub> masih jarang diteliti, harapan ke depan adalah dengan keberhasilan penelitian ini semoga menjadi penyemangat bagi para ilmuwan, peneliti dan para pencari ilmu untuk semakin mengembangkan riset mengenai nanomaterial BiMnO<sub>3</sub> ini baik dari segi modifikasi material, metode sintesis, karakterisasi maupun aplikasinya.

#### GAGASAN Kondisi Kekinian

Ukuran, dewasa ini menjadi teramat penting. Semakin maju peradaban manusia maka permasalahan yang dihadapi menjadi sangat kompleks dan menantang. Tak jarang solusi yang harus dimunculkan memerlukan perhatian sampai pada ukuran yang sangat kecil yang sebelumnya belum pernah terpikirkan oleh manusia.

Banyak Diburu dan nyata manfaatnya. Kiranya itulah kalimat yang tepat untuk menggambarkan nanoteknologi . Nanoteknologi merupakan teknologi yang dibangun dengan orde 10 pangkat -9 meter alias 0.000000001 m atau 10<sup>-9</sup> m atau yang biasa disebut nanomaterial.

Saat ini, nanoteknologi telah menjadi topik penelitian yang sangat aktif dilakukan oleh berbagai kalangan. Nanoteknologi mulai dilirik negara-negara di dunia lantaran manfaatnya yang nyata bagi kehidupan. Rekayasa partikel, atom atau material dalam suatu benda itu saat ini telah mampu dikembangkan untuk berbagai kepentingan. Mulai dari energi yang ramah lingkungan, kesehatan, pangan, teknologi informasi dan komunikasi, transportasi hingga pertahanan dan keamanan.

Di Indonesia sendiri, keberadaan nanoteknologi masih belum cukup populer. Hanya kalangan tertentu saja khususnya akademisi yang kerap bergulat dengan rekayasa material. Sementara, masyarakat awam hanya mampu merasakan hasilnya. Untuk dalam negeri, pengembangan nanoteknologi belum berorientasi pada industri pasar. Saat ini masih terus dilakukan pengembangan berbagai riset terobosan-terobosan baru dunia teknologi. Dari teknologi terapan hingga aplikasi untuk industri..

Seiring dengan pertumbuhan penduduk, pengembangan wilayah, dan pembangunan dari tahun ke tahun, kebutuhan akan pemenuhan energi listrik dan juga bahan bakar secara nasional pun semakin besar. Namun tidak selamanya energi tersebut bisa mencukupi seluruh kebutuhan manusia dalam jangka waktu yang panjang mengingat cadangan energi yang semakin lama semakin menipis dan juga proses produksinya yang membutuhkan waktu jutaan tahun. Melihat cadangan sumber energi tak terbarukan (antara lain minyak bumi, gas, batu bara) yang semakin menipis, perlu difikirkan energi lain yang dapat menggantikan sebagai energi alternatif.

#### Solusi yang Pernah Dilakukan

Sebelumnya telah ada usaha mensintesis nanomaterial BiMnO<sub>3</sub>, tetapi usaha yang dilakukan cukup sulit dan membutuhkan biaya yang cukup besar. Karena itu perlu dikembangkan usaha sintesis yang lain yang lebih mudah dan murah agar dapat dimanfaatkan secara massal karena BiMnO<sub>3</sub> merupakan material yang memiliki potensi dalam pemenuhan energi terbarukan.

Sepuluh negara konsumen energi terbesar yang masih didominasi oleh negara-negara industri maju yang tergabung dalam G8, seperti juga kecenderungan yang terjadi di dunia, hampir semuanya menjadikan minyak, batubara dan gas alam sebagai penopang utama kebutuhan energinya, meskipun dengan komposisi yang berbeda-beda. Dari sepuluh negara konsumen energi terbesar tersebut, yang jumlah kesemuanya memakan 64,76% dari total energi dunia, sebagian besarnya tetap menjadikan minyak sebagai pasokan utama energinya. Indonesia sendiri, dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika Serikat, berada pada posisi ke 20 pada tingkat konsumsi energi dunia dengan total konsumsi sebesar 1,1% dari total energi dunia.

Sumber energi terbarukan seperti angin, air dan matahari merupakan penghasil energi yang belum begitu banyak dimanfaatkan. Sebenarnya di Indonesia telah banyak dibangun Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) tetapi pada prakteknya tidak beroperasi secara maksimal. Hal ini disebabkan tidak adanya transfer pengetahuan kemasyarakat sehingga PLTM yang telah dibangun tidak beroperasi dengan baik apalagi memberikan manfaat.

Solusi lain yang pernah dilakukan adalah pemanfaatan biodiesel. Biodiesel diharapkan dapat mengurangi konsumsi solar nasional. Namun, seiring dengan peningkatan produksi bahan baku biodiesel ditakutkan akan terjadi pergeseran penggunaan lahan dari tanaman pangan ke tanaman industri bahan baku biodiesel. Padahal ketersediaan lahan pertanian di Indonesia semakin berkurang dengan adanya industrialisasi dan pembangunan pemukiman. Lahan yang seharusnya digunakan untuk produksi tanaman pangan dengan tujuan memenuhi permintaan

nasional terhadap tanaman pangan akan berkurang. Lahan mayoritas akan ditanami tanaman yang dijadikan bahan baku industri biodiesel sehingga terjadi pergeseran fungsi lahan.

#### Kehandalan Gagasan

Indonesia memiliki peluang untuk mengatasi ketertinggalan dari negara lain melalui pengembangan nanoteknologi atau teknologi berskala satu per satu miliar meter mengingat banyak di antara bahan dasar nanoteknologi, khususnya katalysis, berasal dari sumber daya alam seperti mineral dan logam. Dengan nanoteknologi, kekayaan sumber daya alam Indonesia dapat diberi nilai tambah guna memenangi persaingan global.

Dengan menciptakan zat hingga berukuran satu per miliar meter (nanometer), sifat dan fungsi zat tersebut bisa diubah sesuai dengan yang diinginkan. Misalnya, kita bisa menciptakan baja dengan kekuatan 10 kali lebih kuat dari yang ada, membuat pipa leding tahan karat, bahkan secara teori bisa membuat berlian dari karbon. Nanoteknologi juga berguna dalam pembuatan serat optik di dunia telekomunikasi, robot-robot mungil yang mampu membunuh virus dalam tubuh, telepon genggam, dan berbagai teknologi mutakhir lainnya. Dengan nanoteknologi pula, kekayaan alam menjadi tak berarti karena sifat-sifat zat bisa diciptakan sesuai dengan keinginan.

Pada tahun 2020 mendatang diperkirakan kebutuhan energi akan bertambah sekitar 40 persen dari kebutuhan saat ini. Teknologi termoelektrik merupakan sumber alternatif utama dalam menjawab kebutuhan energi tersebut. Di samping relatif lebih ramah lingkungan, teknologi ini sangat efisien, tahan lama, dan juga mampu menghasilkan energi dalam skala besar maupun kecil. Teknologi termoelektrik bekerja dengan mengkonversi energi panas menjadi listrik secara langsung (generator termoelektrik), atau sebaliknya, dari listrik menghasilkan dingin (pendingin termoelektrik). Untuk menghasilkan listrik, material termoelektrik cukup diletakkan sedemikian rupa dalam rangkaian yang menghubungkan sumber panas dan dingin. Dari rangkaian itu akan dihasilkan sejumlah listrik sesuai dengan jenis bahan yang dipakai.

Namun kesulitan terbesar dalam pengembangan energi ini adalah mencari material termoelektrik yang memiliki efisiensi konversi energi yang tinggi. Parameter material termoelektrik dilihat dari besar figure of merit suatu material. Idealnya, material termoelektrik memiliki konduktivitas listrik tinggi dan konduktivitas panas yang rendah. Namun kenyataannya sangat sulit mendapatkan material seperti ini, karena umumnya jika konduktivitas listrik suatu material tinggi, konduktivitas panasnya pun akan tinggi.

Dalam gagasan penelitian ini, sintesis material perovskite BiMnO<sub>3</sub> perlu dilakukan karena material BiMnO<sub>3</sub> memiliki sifat ferroelektrik dan ferromagnetik sehingga memiliki potensi dalam perkembangan teknologi, terlebih lagi karena material ini dibuat dalam skala nano. Salah satu potensi yang dimiliki adalah material BiMnO<sub>3</sub> dapat menjadi bahan pembuatan termoelektrik karena salah satu sifat yang dimilikinya adalah ferroelektrik. Metode kopresipitasi dapat digunakan dalam sintesis material ini karena proses yang dilakukan sederhana dan dapat

menghasilkan partikel BiMnO<sub>3</sub> yang berukuran butir sangat kecil. Kemudian karakterisasi dielektrisitas dan struktur material ini juga perlu diteliti supaya dapat diketahui sejauh mana ia memiliki potensi untuk dapat digunakan dalam aplikasi teknologi yang bermanfaat dalam kehidupan manusia.

#### Pihak-pihak yang Terkait

Pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini adalah Universitas Negeri Malang, jurusan Fisika Universitas Negeri Malang, Dosen-dosen Fisika UM dan teman-teman jurusan Fisika UM dimana pihak-pihak tersebut berkontribusi dalam usaha mensintesis material BiMnO<sub>3</sub> sebagai bahan dalam pembuatan termoelektrik.

#### Strategi Penerapan

Metode Sintesis

Peralatan yang digunakan dalam sintesis BiMnO<sub>3</sub> dengan metode kopresipitasi ini diantaranya adalah :

- Gelas beker
- Gelas ukur
- Pipet
- Timbangan digital
- Kertas saring ukuran 40
- Alat pemanas
- Pengaduk magnetik (hot place and magnetic stirrer)

Kemudian bahan-bahan yang digunakan dalam sintesis BiMnO<sub>3</sub> ini adalah:

- BiO(OH)<sub>9</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>4</sub>
- HCl
- MnCl<sub>2</sub>. 4H<sub>2</sub>O
- NH<sub>4</sub>OH
- DI water

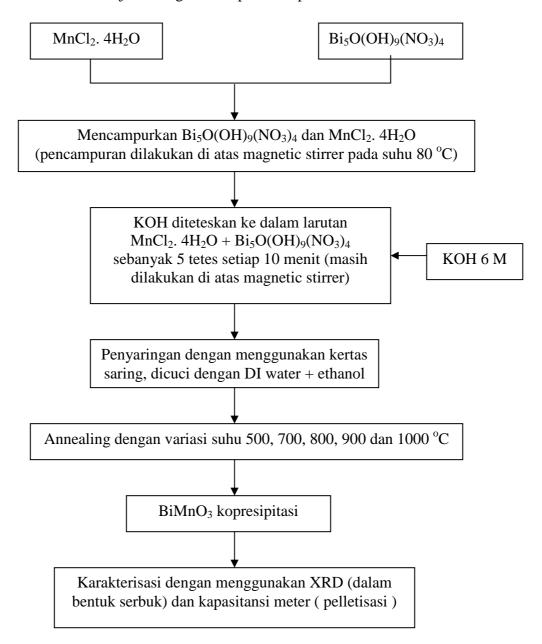
Selain itu, beberapa peralatan yang digunakan untuk mengkarakterisasi sampel adalah :

- XRD untuk karakterisasi fase dan struktur
- Kapasitansi meter digital

Metode yang digunakan dalam sintesis  $BiMnO_3$  ini adalah metode kopresipitasi. Mula-mula  $Bi_5O(OH)_9(NO_3)_4$  direaksikan dengan  $MnCl_2$ .  $4H_2O$ . Setelah diaduk beberapa lama hingga benar-benar tercampur, kemudian larutan

KOH dimasukkan ke dalam campuran tersebut dengan cara meneteskannya sebanyak 5 tetes setiap 10 menit. Pencampuran bahan-bahan tersebut dilakukan dengan menggunakan magnetic stirrer pada suhu 80 °C. Larutan yang dihasilkan dari reaksi tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring ukuran 40. Endapan yang dihasilkan dicuci dengan menggunakan DI water sampai tidak berbau dan sampai DI water pencucinya menjadi jernih. Endapan tersebut dikeringkan kemudian diannealing dengan variasi suhu 500, 750 dan 1000 °C selama 1 jam. Annealing tersebut akan menghasilkan naopartikel BiMnO<sub>3</sub> yang berupa serbuk.

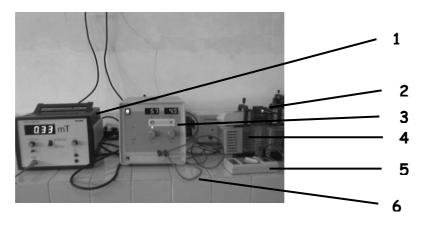
Berikut disajikan diagram alir prosedur peneitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Sintesis Nanomaterial BiMnO<sub>3</sub>

Untuk keperluan karakterisasi XRD, sampel nanomaterial BiMnO<sub>3</sub> dibentuk menjadi serbuk. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seluruh kemungkinan puncak difraksi yang ada. Karakterisasi XRD metode serbuk dilakukan untuk mengindentifikasi terbentuk atau tidaknya nanomaterial BiMnO<sub>3</sub>, serta mengetahui adanya fase-fase yang terbentuk dalam sampel dan untuk keperluan analisis struktur kristal. Uji XRD dilakukan di laboratorium *Research Centre* Universitas Negeri Malang.

Hasil kompaksi berupa pellet dikarakterisasi dielektrisitasnya dengan menggunakan kapasitansi meter digital dengan skema pengukuran konstanta dielektriknya sebagai berikut :



Gambar 2. Desain Alat untuk Karakterisasi Dielektrisitas

#### Keterangan Gambar:

- 1. Teslameter (PHYWE buatan Jerman)
- 2. Plat Sejajar
- 3. Power supply (Shimadzu 0 ~ 20 V, 5A buatan Jepang)
- 4. Kumparan penghasil medan magnet ( Leybold 56213 buatan Jerman) dengan N=250, R  $\approx$  0,62  $\Omega$ , L= 2,2 mH, I max =5 A
- 5. Kapasitansi meter digital (AD-5822 buatan Taiwan)
- 6. Kabel Konektor

#### Kemudian prosedur pengukurannya sebagai berikut :

- 1. Menyusun peralatan seperti gambar diatas.
- 2. Menyisipkan sampel yang diannealing pada suhu 100 °C selama 1 jam diantara kedua plat secara penuh di tengah-tengah set kumparan seri pada medan magnet 0 mT.
- 3. Mengukur kapasitansi dengan cara membaca langsung pada kapasitansi meter digital.
- 4. Mengulangi langkah nomor 1 s/d 3 untuk sample yang diannealing pada suhu 250, 500, 750 dan 1000 °C.

# **KESIMPULAN Gagasan yang Diusulkan**

Berdasarkan sifat-sifat yang telah dijabarkan sebelumnya, material BiMnO<sub>3</sub> memiliki kemungkinan yang cukup besar dalam aplikasi teknologi, salah satunya adalah sebagai bahan dalam pembuatan termoelektrik.

#### **Teknik Implementasi**

Metode kopresipitasi merupakan suatu metode sintesis yang dapat digunakan dalam pembuatan partikel nano. Kelebihan metode kopresipitasi dibandingkan dengan metode yang lain adalah metode kopresipitasi memiliki proses yang sederhana dan dapat menghasilkan partikel yang berukuran butir sangat kecil. Berdasarka hal itulah nanopartikel BiMnO<sub>3</sub> dapat disintesis dengan menggunakan metode kopresipitasi. Jika penelitian ini berhasil dilakukan, maka diharapkan hal ini dapat menjadi alternatif baru dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dan dapat bermanfaat bagi banyak orang, diantaranya dalam pembuatan thermoelektrik.

#### Prediksi Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam pengembangan nanomaterial dan penyemangat bagi peneliti-peneliti lain untuk terus mengeksplorasi material BiMnO<sub>3</sub> karena material ini memiliki peluang aplikasi yang bagus khususnya dalam teknologi.

#### DAFTAR PUSTAKA

Azizahwati. Studi Morfologi Permukaan Film Tipis PbzR<sub>0,52</sub>5Ti<sub>0,47</sub>5O<sub>3</sub> yang Ditumbuhkan dengan Metode DC Unbalanced Magnetron Sputtering. Jurnal Natur Indonesia. Vol. 5 No. 1. 2002. hal 50-56.

Berita Iptek. Meneropong Konsumsi Energi Dunia (Bagian Kedua). http://www.kamusilmiah.com/lingkungan/meneropong-konsumsi-energi-dunia-bagian-kedua/

Chi, Z. H, et al. "Structural stability of multiferroics BiMnO<sub>3</sub> under high pressure". J Electroceram, 21. 2008. pages 863–866.

Fajaroh, Fauziatul, dkk. "Sintesis Nanopartikel Magnetite dengan Metode Elektrokimia Sederhana". Junal Nanosains dan teknologi. Edisi khusus. 2009. hal 22-25.

Grizalez, M., et al. "Occurance of ferroelectricity in epitaxial BiMnO<sub>3</sub> thin films". Microelectronics Journal. 2008.

Istiadi. 2009. Energi Terbarukan, Solusi Krisis Energi Indonesia.

http://tekim.undip.ac.id/staf/istadi/2009/04/energi-terbarukan-solusi-krisis-energi-indonesia/

Kementrian Ristek RI, 2010. Kebijakan Dewan Energi Nasional Mengatasi Krisis Listrik. http://www.ristek.go.id/?module=News%20News&id=5550.

Qomad Dillah, Shohib. 2009. Kebutuhan Energi Menggeser Pemenuhan Pangan. http://ppsdms.org/kebutuhan-energi-menggeser-pemenuhan-pangan.htm.

Sugihartono, Iwan. 2008. Mengenal Perkembangan Nanoteknologi Berbasiskan MaterialSemikonduktor II-VI. http://www.chem-is-

try.org/artikel\_kimia/berita/mengenal-perkembangan-nanoteknologi-berbasiskan-material-semikonduktor-ii-vi/

Taufiq, Ahmad. Sintesis Partikel Nano Fe<sub>3-x</sub>MnO<sub>4</sub> Berbasis Pasir Besi dan Karakterisasi Struktur serta Kemagnetannya. Jurnal Nanosains dan Teknologi. Vol. 1 No. 2. 2008. hal 67-73.

Yang, C-H. et al. "Room-temperature Ferromagnetism in the Bi Transition-metal-oxide Bilayer BiMnO<sub>3</sub>/ BiFeO<sub>3</sub>". Journal of the Korean Physical Society, Vol 55 No 1. 2009. pages 80-83.

Yang, H. et al. Ordered Oxygen-deficient superlattice from electron irradiation of biferroic BiMnO<sub>3</sub>. Phys. Rev B 73, 024114 (2006).

#### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

#### 1. KETUA PELAKSANA

Nama : Naily Ulya

TTL : Situbondo, 21 Agustus 1988

Jenis kelamin : Perempuan

Alamat asal : Jl. Lilin Mas A/ 15, Areng-areng, Junrejo, Batu

Agama : Islam Status : Mahasiswa

# Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN I Mimbaan, Situbondo	1995-2001
2	SMP	SMP Negeri 3 Batu	2001-2004
3	SMA	MA Negeri 1 Malang	2004-2007
4	PT	Jurusan Fisika FMIPA UM	2007-sekarang

Malang, 22 Maret 2010

Pelaksana,

Naily Ulya

NIM. 307322403641

#### 2. ANGGOTA PELAKSANA 1

Nama : Lucky Chandra Febriana TTL : Kediri, 5 Februari 1991

Jenis kelamin : Perempuan Alamat asal : Kandat, Kediri

Agama : Islam Status : Mahasiswa

# Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN Karangejo 2	1996-2002
2	SMP	SMP Negeri 1 Ngadiluwih	2002-2005
3	SMA	SMA Negeri 7 Kediri	2005-2008
4	PT	Jurusan Fisika FMIPA UM	2008-sekarang

Malang, 22 Maret 2010 Pelaksana,

Lucky Chandra Febriana NIM. 308322410941

#### 3. ANGGOTA PELAKSANA 2

Nama : Hendy Widyananta TTL : Kediri,26 Oktober 1989

Jenis kelamin : Laki-laki

Alamat asal : Sidomulyo, Kejayan, Pasuruan

Agama : Islam Status : Mahasiswa

### Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN Kejayan1	1996-2002
2	SMP	SMP Negeri 6 Pasuruan	2002-2005
3	SMA	SMA Negeri 1 Pasuruan	2005-2008
4	PT	Jurusan Fisika FMIPA UM	2008-sekarang

Malang, 22 Maret 2010

Pelaksana,

Hendy Widyananta NIM. 308322417518