

PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**PEMANFAATAN DEFOAMER SILIKA (SiO_2) YANG DICAMPUR
POLYACETILEN PADA HDPE (High Density Polyethylene) DENGAN
METODE DIP-COATING SEBAGAI BAHAN SEMIKONDUKTOR**

BIDANG KEGIATAN

PKM-GT

Diusulkan oleh:

Indro Wicaksono

307322407285/2007

Muhammad Ribut

309322417559/2009

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG
MALANG
2010**

HALAMAN PENGESAHAN USUL PKM-GT

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan defoamer silika (SiO_2) yang dicampur polyacetilen pada HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan metode Dip-coating sebagai bahan semikonduktor
2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (✓) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Indro Wicaksono
 - b. NIM : 307322407285
 - c. Jurusan : Fisika
 - d. Universitas/Institusi/Politeknik : Universitas Negeri Malang
 - e. Alamat Rumah dan No.Tel/Hp : Jl. Gentengan No.198 RT/RW 17/07, Kedungdalem Dringu Probolinggo 085258620057
 - f. Alamat email : midun1990@yahoo.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 1 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Sujito, S.Pd, M. Si.
 - b. NIP : 197505242008121002
 - c. Alamat Rumah dan No Tel/Hp : Jl. Simpang Ijen Blok A No. 16 Malang/085721219478

Menyetujui,
Ketua Jurusan Fisika FMIPA
Universitas Negeri Malang,

Malang, 8 Maret 2010
Ketua Pelaksana Kegiatan,

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

(Ahmad Ali Faisol)
NIM.307322407284

Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan
Universitas Negeri Malang,

Dosen Pendamping,

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

(Sujito, S. Pd, M. Si.)
NIP. 197505242008121002

KATA PENGANTAR

Bismillahir Rahmanir Rahim

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya semata, Penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “***pengaruh doping Zn terhadap resistivitas senyawa spintronik $Zn_xFe_{3-x}O_4$ dengan metode coprecipitation***”.

Karya tulis ini disusun dalam rangka mengikuti Pogram Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang diselenggarakan oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Karya Tulis ini. Terutama Penulis sampaikan terima kasih kepada ;

1. Kedua orang tua dan segenap keluarga yang telah memberi motivasi demi terselesaikannya Karya Tulis ini
2. Sujito, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pendamping
3. Drs. H. Kadim Masjkur, M.Pd selaku Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan Universitas Negeri Malang
4. Teman-teman mahasiswa Off M dan Off N 2007
5. Perpustakaan Pusat Universitas Negeri Malang
6. Perpustakaan FMIPA Universitas Negeri Malang

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif untuk dijadikan masukan dalam penyempurnaan Karya Tulis ini.

Semoga Karya Tulis ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
RINGKASAN	1
PENDAHULUAN	2
Latar Belakang Masalah.....	2
Tujuan dan Manfaat	2
GAGASAN	3
Kondisi Kekinian Pencetusan Gagasan.....	3
Solusi yang Ditawarkan	4
Gagasan yang Diajukan.....	5
Pihak/Hal yang Membantu Terlaksananya Gagasan.....	6
Langkah-langkah Strategis Pengambilan Data	7
KESIMPULAN.....	7
DAFTAR PUSTAKA	8
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

Pemanfaatan Defoamer Silika (SiO_2) yang Dicampur Polyacetilen pada HDPE
(*High Density Polyethylene*) dengan Metode Dip-coating Sebagai Bahan
Semikonduktor

Indro Wicaksono, Muhammad Ribut
Universitas Negeri Malang
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Semarang 5, Malang 65145. Telp. (0341) 551-312. Fax. (0341) 551-921
Website://www.um.ac.id. Email: Rektorat@um.ac.id

RINGKASAN KARYA TULIS

Silikon dioksida (silika, SiO_2) merupakan senyawa yang umum ditemui dalam kehidupan sehari-hari dan banyak digunakan sebagai bahan baku industri elektronik. Silikon dioksida kristalin dapat ditemukan dalam berbagai bentuk yaitu sebagai kuarsa, kristobalit dan tridimit. Pasir di pantai juga banyak mengandung silika. Silikon dioksida terbentuk melalui ikatan kovalen yang kuat, serta memiliki struktur lokal yang jelas: empat atom oksigen terikat pada posisi sudut tetrahedral di sekitar atom pusat yaitu atom siliko.

*Salah satu produk jadi silika adalah silika sand, berupa ember. Ember merupakan bahan yang sangat mudah dicari, selain itu relative lebih murah dan efisien. Ember juga merupakan bahan yang mudah ditempelkan dengan senyawa lain. Selain itu, tingkat kekerasan pada ember tidak terlalu kuat, sehingga mudah dipecahkan. HDPE (*High Density Polyethylene*) merupakan bahan plastik yang memiliki tingkat kerapatan 0.96 (kg/liter) dan kekerasannya 9 (DKK/kg). Titik lebur silika 75°C menjadi 100°C . Pada lelehan tersebut dicampurkan polyacetilene kedalam lelehan tersebut yang diharapkan terjadi campuran yang bersifat konduktif. Pada pencampuran tersebut akan di berlakukan proses dip-coating. Proses dip-coating ini terdiri dalam empat tahapan, diantaranya adalah persiapan atau pilih sampel, endapan lapisan tipis, pembentukan lapisan, perlakuan dalam keadaan panas keseluruhannya.*

Pada proses dip-coating yang sudah dikerjakan, maka HDPE diselimuti oleh silika yang sudah tercampur dengan polyacetilene. Proses tersebut menyebabkan adanya kesanggupan pelapis untuk dapat mengalirkan listrik (konduktor) atau menghambat aliran listrik (isolator). Mengalirnya aliran listrik ini disebabkan oleh polyacetilen yang merupakan polimer konduktif dan silika itu sendiri merupakan semikonduktor. Hal ini, menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan polyacetilen maka akan meningkatkan sifat kekonduktifitasnya, tetapi jika terlalu lama maka hambatan yang terjadi semakin besar yang menyebabkan hasil proses tersebut bersifat isolatif, oleh karena sifatnya yang kadang konduktif atau isolatif maka bahan tersebut merupakan bahan semikonduktor.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Berdasarkan percobaan Maria Evita dkk (Evita,2009), meneliti peningkatan efektivitas defoamer silika (SiO_2) dengan *coating* pada HDPE (High Density Polyethylene). Istilah foam (gelembung) tentu terdengar tidak asing lagi karena masyarakat menggunakannya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari fenomena *foam* sering terjadi dalam berbagai bidang, diantaranya: pemrosesan makanan, produksi bahan kimia, fermentasi, tekstil, produksi bahan perekat, tinta printer, cat, pelapisan dan resin, serta pengolahan limbah air. *Foam* tersebut harus dikontrol supaya tidak mengganggu proses. Ada dua cara untuk mengontrol foam, yaitu *defoaming* (menghancurkan) dan *anti foaming* (mencegah terjadinya). Bahan yang digunakan untuk mengontrol foam ini adalah *defoamer*. Salah satu bahan defoamer adalah silika (SiO_2) (www.google.com, *Peningkatan Efektivitas Defoamer Silika (SiO_2) dengan Coating pada HDPE (High Density Polyethylene)*, diakses 14 Pebruari 2009).

Pada literatur, disebutkan bahwa Fang, dkk (1438) telah mendemonstrasikan efek defoaming dari silika. Fungsi silika sebagai defoamer akan meningkat ketika dicampur dengan bahan plastik pada sistem *foam*, seperti yang telah dibuktikan oleh Jose Guitan, dkk (1997). Penelitian tidak berhenti sampai disitu, (Maria Evita, dkk, 2009) melakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan peningkatan efektivitas defoamer silika dengan cara di-coating pada HDPE (High Density Polyethylene) jika dibandingkan dengan silika yang tidak di-coating. Pada berbagai variasi konsentrasi silika pada foam dengan konsentrasi deterjen yang bervariasi pula, pada awalnya mampu menyisakan 5%-86% menjadi 0%-50%.

Pada penelitian itu belum diketahui karakteristik dari hasil yang diperoleh. Karena itulah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut seperti kekerasan hasil *di-coating* tersebut dan daya hantar listriknya. Penelitian berikutnya adalah mengkarakterisasi *defoamer silika (SiO_2)* yang di campur dengan *polyacetilen* pada *HDPE (High Density Polyethylene)* dengan metode dip-coating. Hasil karakterisasi tersebut belum diketahui dengan pasti, karena itulah penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul ” Pemanfaatan defoamer silika (SiO_2) yang dicampur Polyacetilen pada HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan metode dip-coating sebagai bahan semikonduktor ”.

Tujuan dan Manfaat Penulisan

Tujuan penulisan antara lain:

1. Mengetahui potensi campuran silika dengan polyacetilene pada HDPE untuk dijadikan sebagai bahan semikonduktor.
2. Mengetahui proses dip-coating untuk dijadikan sebagai teknik baru pada pembuatan bahan semikonduktor.

Adapun manfaat penulisan antara lain:

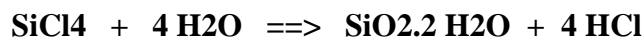
1. Bagi Penulis, sebagai wadah untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pendekatan memaparkan karakteristik campuran silika dengan polyacetilen dengan metode dip-coating pada HDPE
2. Secara umum, karya tulis ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pembelajaran Fisika, khususnya fisika material sehingga mengetahui sifat karakteristik pelapisan pada HDPE tersebut, dan juga sebagai bahan semikonduktor baru.

GAGASAN

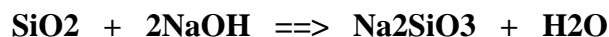
Kondisi Kekinian Pencetus Gagasan

Silikon dioksida (silika, SiO₂) merupakan senyawa yang umum ditemui dalam kehidupan sehari-hari dan banyak digunakan sebagai bahan baku industri elektronik. Silikon dioksida kristalin dapat ditemukan dalam berbagai bentuk yaitu sebagai *quarsa*, *kristobalit* dan *tridimit*. Pasir di pantai juga banyak mengandung silika. Silikon dioksida terbentuk melalui ikatan kovalen yang kuat, serta memiliki struktur lokal yang jelas: empat atom oksigen terikat pada posisi sudut tetrahedral di sekitar atom pusat yaitu atom silikon. Atom oksigen bersifat elektronegatif dan kerapatan elektron pada atom silikon sebagian ditransfer pada atom oksigen, tetapi tidaklah tepat jika silika dikatakan sebagai garam yang terdiri dari ion Si⁴⁺ dan ion O²⁻, yang terkadang ditemukan dalam beberapa literatur. Untuk memahami hal ini maka dapat dilihat melalui arah ikatan (momen dipol) pada struktur silika.

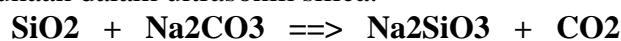
Sudut ikatan di sekitar O-Si-O merupakan sudut tetrahedral yaitu sebesar 109⁰; jarak antara atom Si-O sebesar 1,61 Å (0,16 nm). Silikon dioksida memiliki ikatan yang disebut “jembatan” oksigen yang terdapat diantara atom silikon, hal inilah yang memberikan sifat unik pada silikon dioksida. Sudut ikatan pada Si-O-Si sekitar 145⁰, tetapi nilai ini sangat bervariasi antara 100⁰-170⁰ yang dipengaruhi oleh perubahan energi ikatan, sehingga sangat memungkinkan terjadinya rotasi ikatan secara bebas. Cara yang cukup mudah untuk mengamati struktur SiO₂ adalah dengan menggunakan model Zachariesen-Warren. Struktur SiO₂ terbentuk melalui kelompok-kelompok SiO₄ yang saling berikatan melalui atom oksigen pada sudut-sudut tetrahedralnya, ikatan ini dapat terbentuk dalam berbagai variasi sudut. Variasi sudut yang terbentuk sangat memungkinkan terbentuknya struktur kristalin yang berbeda-beda pada silikon dioksida, dan dapat dengan mudah membentuk struktur amorfous. Silikon dioksida memiliki 35 bentuk kristalin dengan berbagai kerapatan yang berbeda-beda (17 sampai 43 unit SiO₂ per 100 Å³). Persiapan silica:



Properti silica:



Penggunaan dalam ultrasonik silica:



Bentuk/produk dari *silica* diantaranya: guci, ember, drum, kalikan kantong kertas, tas. Silika dalam *ultrasonic silica* sebagai kekuatan beton, ketahanan abrasi, listrik isolasi, stabilitas termal yang tinggi (Markus Pohl, Helmr Schubert, 2004).

Selain itu, plastik juga merupakan bahan yang paling sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya, High-density polyethylene (HDPE) atau polyethylene high-density (PEHD) adalah polyethylene thermoplastic terbuat dari petroleum. High-density polyethylene (HDPE) atau high density polyethylene (PEHD) adalah polietilen termoplastik yang dibuat dari minyak bumi. Diperlukan 1,75 kilogram minyak bumi (dalam hal energi dan bahan mentah) untuk membuat satu kilogram HDPE. HDPE biasanya didaur ulang, dan memiliki nomor "2" sebagai simbol daur ulang. Pada tahun 2007, pasar HDPE global mencapai volume lebih dari 30 juta ton. (www.google.com: HDPE.htm, diakses 14 Pebruari 2010). Beberapa macam plastik yang dikenal dipasaran antara lain:

- Plastik PP (Plastik Poly Propylene) yang berciri-ciri jernih .elastis dan tahan panas. *Plastik PP* umum digunakan sebagai pembungkus barang-barang kering, misalnya pembungkus snack. *Plastik PE* (Poly Ethylene), berciri-ciri kurang jernih dibandingkan *Plastik PP*. Umumnya digunakan sebagai penampung cairan, untuk melindungi agar tetap bersih.
- Plastik HDPE (High-Density Polyethylene), umumnya memiliki warna putih susu maupun tranparan.bersifat kuat dan elastis Jika dibandingkan dengan Plastik PP maupun Plastik PE, warnanya tetap lebih putih seperti warna putih susu. Biasa digunakan untuk pembungkus cairan yang panas. Biasa juga digunakan untuk pembungkus produk atau shopping bag untuk dibawa pulang pada minimarket/supermarket / toko dll.
- Plastik OPP (Oriented Polypropylene), berwarna terang transparan tembus pandang, agak kaku. *Plastik OPP* cocok untuk memperindah penampilan product antara lain packaging pakaian, kaos maupun celana baik untuk pria dan wanita . Umumnya, jika penjualan dengan lem akan dihitung per lembar, dan jika tidak ada lemnya dihitung per kg.

Solusi Yang Pernah Ditawarkan

Polimer organik merupakan salah satu cabang dari *fisika material*. Polimer organik merupakan polimer yang terdiri dari ikatan karbon yang panjang. Sejak zaman dahulu manusia sudah menggunakan berbagai jenis material untuk menopang hidup mereka. Jenis material yang mereka gunakan adalah wol, bangunan, kulit, kapas sebagai bahan pakaian dan kanji yang digunakan sebagai bahan perekat. Polimer-polimer yang didapatkan secara alami ini disebut polimer alami atau biopolimer. Akhirnya, karena berbagai bencana alam yang terjadi baik secara fisik maupun biologis, peperangan yang berkepanjangan, dan peningkatan kebutuhan manusia akan material, manusia mulai mengembangkan polimer semi sintetik. Sebagai contoh sutera buatan yang dikembangkan karena adanya pada ulat sutra yang tidak terkendali, bubur kayu yang dikembangkan karena menipisnya kapas. Pengembangannya dilakukan secara empirik pada awalnya karena belum adanya teknologi dan instrumen yang memadai.

Akhirnya, pada awal 1900-an, perkembangan sains dapat mendukung untuk pengembangan molekul organik menjadi polimer sintetik. Pada akhir perang dunia II, timbul revolusi di bidang material ditandai dengan kemajuan polimer sintetik seperti plastic, elastomer, karet, dan serat (fiber).

Kelemahan utama yang dimiliki oleh polimer organik adalah stabilitas termal dan resistansi oksidasi yang rendah, dan masalah lingkungan (limbah industri dan limbah plastik yang tidak dapat didaur ulang).

DAMPAK POSITIF

1. Membantu kehidupan manusia untuk memenuhi kebutuhan material yang semakin bertambah.
2. Memacu manusia untuk berpikir menemukan sesuatu hal yang baru.

DAMPAK NEGATIF

Mempunyai efek samping yang buruk terhadap lingkungan, sebagai contoh adalah limbah pabrik dan limbah plastik yang tidak bisa didaur ulang. Karena kelemahan-kelemahan yang dipunyainya maka perkembangan dari polimer organik ini mengalami kemunduran di masa-masa sekarang ini. Para ilmuwan mengembangkan polimer anorganik untuk menutupi kelemahan-kelemahan polimer organik. Dimana polimer anorganik merupakan polimer yang ramah lingkungan, lebih murah dan lebih banyak keuntungan daripada kalau memakai polimer organik (www.google.com: web edukasi, Sunday, May 10th, 2009).

Gagasan yang diajukan

Pada penelitian ini penulis ingin melakukan kajian mengenai pemanfaatan defoamer silika (SiO_2) yang dicampur polyacetilen pada HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan metode dip-coating sebagai bahan semikonduktor. Semakin banyak pelapisan lelehan silika pada HDPE pastinya akan meningkatkan kekonduktifitasan bahan tersebut. Semakin konduktif bahan maka semakin kecil sifat semikonduktifannya, tetapi tidak menghilangkan sifat semikonduktifannya walaupun sangat kecil. Pada solusi yang ditawarkan sebelumnya bahwa semakin banyak pelapisan silika yang dicampur polyacetilen pada HDPE maka akan meningkatkan sifat kekonduktifitasannya. Hal ini sangat diperlukan sebagai masukan data untuk meningkatkan fungsi dan kegunaannya, Karena masih merupakan sesuatu hal yang baru, sehingga sangat penting untuk dilakukan eksperimen. Masih banyak karakteristik yang belum diketahui. Karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Hasil karakterisasi tersebut belum diketahui dengan pasti, karena itulah penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan defoamer silika (SiO_2) yang dicampur polyacetilen pada HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan metode dip-coating sebagai bahan semikonduktor”.

Pihak/ Hal Yang Membantu Terlaksananya Gagasan

Beberapa metode yang dapat membantu terlaksananya gagasan ini adalah:

- **Poliacetilen**

Polimer konduktif dapat dibuat dari *polyacetilen*. Polyacetilen merupakan polimer terkonjugasi sederhana yang mempunyai dua bentuk: yaitu bentuk *cis* dan *trans* polyacetilen.

Sedangkan pembuatan polyacetilen dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu

- 1. cara pemanasan
- 2. cara dopping.

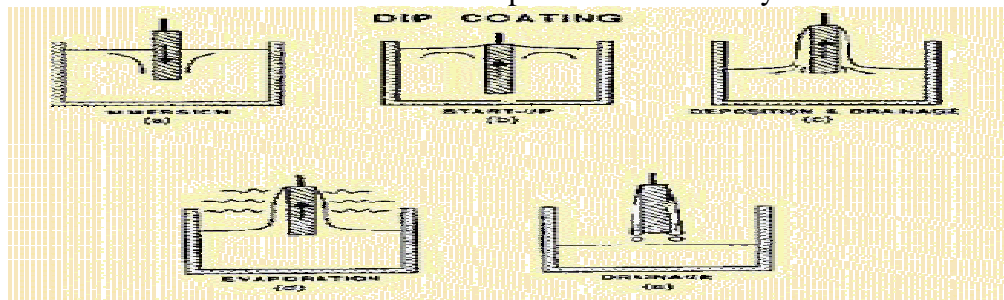
Polyacetilen bentuk *trans* dibuat dengan kondisi temperatur yang berbeda. Katalis $\text{Ti}(\text{O}-n\text{-C}_4\text{H}_9)_4\text{-(C}_2\text{H}_5)_3\text{Al}$. Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) % *trans* 150 100 100 92,5 50 67,6 18 40,7 0 21,4 -18 4,6 -78 1,9 Temperatur yang menunjukkan proses isomerisasi *irreversibel* dengan bentuk *cis* terjadi pada temperatur yang lebih tinggi pada 145°C menghasilkan bentuk *trans*. Bentuk *cis* secara termodinamika kurang stabil dibandingkan dengan bentuk *trans*. Pada temperatur tinggi, dan secara spontan isomer *cis* dapat berubah menjadi *trans*.

Konduktifitas *polyacetilen* dapat ditingkatkan dengan proses halogenasi. Struktur *polyacetilen* dapat mengalami resonansi sehingga konduktifitasnya menjadi lebih besar. Adanya resonansi pada *polyacetilen* menyebabkan material dapat menghantarkan arus listrik. Bila klorin ditambahkan pada film, ternyata tidak menghasilkan spektrum garis, tetapi reaksi adisi klorin menghasilkan spektrum polyacetilen yang jelas. Sekarang dikenal *doping-induced* pita IR yang disusun dari 3 pita yaitu pada 1397 , 1288 dan 888 cm^{-1} , absorpsi kuat jelas dibanding *undoped polymer*.

- **Metode Dip-coating**

Pada eksperimen yang akan dilakukan, digunakan dengan cara proses dip-coating, yaitu proses pelapisan. Proses ini tentunya mempunyai teknik sendiri dan berbeda dengan teknik coating, walaupun memiliki maksud yang sama dengan coating yaitu pelapisan. Pada teknik dip-coating ini bahan yang akan dilapisi hanya tinggal dicelupkan saja ke dalam tempat pelelehan bahan yang telah leleh. Berikut teknik *dip-coating*: Dalam persiapan teknik dip-coating ini, diperlukan empat langkah, diantaranya:

- a. persiapan atau pilih sampel;
- b. endapan lapisan tipis;
- c. pembentukan lapisan;
- d. Perlakukan dalam keadaan panas keseluruhannya



gambar 1: langkah-langkah mengdip-coating proses.

Figure 1 menunjukkan proses dip-coating, yang ditunjukkan dengan 5 langkah: immersion, start-up, deposition, evaporation and drainage. Dalam metode dip-coating sampel dimasukkan pelan-pelan dan mengambil dari kotak yang berisi sol, dengan cepat, agar menempel pada sampel (www.google.com:80/Dip-coating.htm, diakses 14 Pebruari 2010).

Langkah-Langkah Pengambilan Data

Langkah pertama yang dilakukan adalah penyiapan bahan, penimbangan bahan, pemanasan, kemudian sampel di dip-coating. Untuk menentukan massa bahan (diukur dengan neraca timbangan) dengan variasi konsentrasi silika yakni 0,16%, 0,08%, 0,04%, 0,02% dan 0,01%. Kemudian dengan konsentrasi polyacetilen yang dibuat tetap 0,15%. Pada bahan HDPE (High Density Polyethylene) dibuat bentuk persegi dengan ukuran 5x5 cm. silika tersebut dilelehkan dengan suhu 100⁰-120⁰C, jika sudah leleh maka dicampurkan polyacetilen. Setelah itu, potongan HDPE dicampur dalam satu pemanas sampai 30 menit dengan 10 menit terakhir suhu dinaikkan pada 75⁰C menjadi 100⁰C.

KESIMPULAN

1. Silika merupakan bahan yang menarik karena silikon dioksida terbentuk melalui ikatan kovalen yang kuat, serta memiliki struktur lokal yang jelas: empat atom oksigen terikat pada posisi sudut tetrahedral di sekitar atom pusat yaitu atom silicon. Atom oksigen memiliki sifat Atom oksigen bersifat elektronegatif dan kerapatan elektron pada atom silikon sebagian ditransfer pada atom oksigen, tetapi tidaklah tepat jika silika dikatakan sebagai garam yang terdiri dari ion Si⁴⁺ dan ion O²⁻. Bahan yang digunakan pada silika berbentuk pasir. Hal ini menunjukkan bahwa bahan silika mudah dicari dan didapatkan di alam.
2. Dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh informasi tentang karakteristik campuran silika yang dicampur polyacetilen menggunakan metode *dip-coating* pada HDPE dengan variasi massa campuran yang telah ditentukan.
3. Adapun langkah-langkah yang dilakukan :
 - a. Mengukur tingkat kekerasan hasil bahan dari alat ukur *Pressing*.
 - b. Menguji bahan percobaan dengan galvanometer untuk mengetahui bahan bersifat kelistrikan.

DAFTAR PUSTAKA

Evita, Maria, dkk. 2009. *Peningkatan Efektivitas Defoamer Silika (SiO₂) dengan Coating pada HDPE (High Density Polyethylene)*. Jurnal Nanosains&Nanomaterial: Teori dan Penelitian, 5 (2), 67-71.

Sunarya, Risa Rahmawati. 2008. Struktur padatan, Silika. 21 November 2008. <[http://www.google.coml/HDPE/ Struktur Padatan, Silika](http://www.google.coml/HDPE/Struktur%20Padatan,%20Silika) « Risa Rahmawati Sunarya's Blog.htm >

Parno. 2006. *Fisika Zat Padat*. Malang: Jurusan Fisika FMIPA UM.

J. Guitian and D. Joseph, How Bibbly Mixture. *Foam and Foam Control Using a Floidized Bed*, University of Minnesota, Minneapolis (1997).

L. Lin, G. Liao, Y. Fang and T. Weng, Proc. 2006 Int. Symp. *On Safety sci. Technol.*, Oct. 24-27, 2006, Changsa, China, pg. 1438.

Fessenden dan Fessenden. 1991. *Kimia Organik*. Erlangga: Jakarta.

Marton,I. et al.1965.*Methodes of Expermental Physics*, Volume set Edition, Academic.

<http://cst-www.nrl.navy.mil/lattice/struk/KSiO2.html>.

Daftar Riwayat Hidup

Nama : **Indro Wicaksono**
Tempat, tanggal lahir : Probolinggo, 16 Januari 1990
Alamat asal : Desa Kedungdalem Rt.17/Rw.07 Kecamatan
Dringu, Kabupaten Probolinggo
Nama orang tua : Kasbudi
Riwayat Pendidikan : SDN Kedungdalem II , Kabupaten Probolinggo
SMPN I Dringu
SMA Taruna Dra. Zulaeha
S1 Fisika Universitas Negeri Malang
Alamat di Malang : JL. Panjaitan Gg. 17 No. 85 Malang
No. telp./HP : 085258620057
E-mail : midun1990@yahoo.com

Malang, 8 Maret 2010
Mengetahui,

Indro Wicaksono
NIM 307322407285

Daftar Riwayat Hidup

Nama : **Muhammad Ribut**
Tempat, tanggal lahir : Probolinggo, 24 Agustus 1990
Alamat asal : Desa Randujalak Kecamatan Besuk, Kabupaten Probolinggo
Nama orang tua : Bahri
Riwayat Pendidikan : SDN Randujalak , Kabupaten Probolinggo
SMPN I Besuk
SMAN I Kraksaan
S1 Fisika Universitas Negeri Malang
Alamat di Malang : JL. Panjaitan Gg. 11 No. 36 Malang
No. telp./HP : 081953307102
E-mail : ributforever@ymail.com

Malang, 8 Maret 2010

Mengetahui,

Muhammad Ribut

NIM 309322417559