PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PENERAPAN POLIMERISASI SECARA KIMIA DALAM SINTESIS SENYAWA POLIANILIN *(PANi)* DAN SERBUK TEMBAGA *(Cu Powder)* UNTUK MENINGKATKAN KONDUKTIVITASNYA

BIDANG KEGIATAN:

PKM-GT

Diusulkan Oleh:

NAZILAH MUTHOHAROH	307322410913/2007
IKA FITRIA	207321411955/2007
LUCKY CHANDRA FEBRIANA	308322410941/2008

UNIVERSITAS NEGERI MALANG
MALANG
2010

HALAMAN PENGESAHAN USULAN PKM-GT

1. Judul kegiatan : PENERAPAN POLIMERISASI SECARA KIMIA DALAM SINTESIS SENYAWA POLIANILIN *(PANi)* DAN SERBUK TEMBAGA *(Cu Powder)* UNTUK MENINGKATKAN KONDUKTIVITASNYA

2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM-AI (✓) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
   a. Nama lengkap : Nazilah Muthoharoh
   b. NIM : 307322410913
   c. Jurusan : Fisika
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Malang
   e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : RT/RW01/03 Ds.Padusan, Pacet, Mojokerto/+6285649208203
   f. Alamat email : Nazilah130490 @gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang
5. Dosen Pendamping
   a. Nama lemgkap dan gelar : Ahmad Taufiq, S.Pd, M.Si
   b. NIP : 198208182005011002
   c. Alamat rumah dan telp : Koloram 603 RT 23 RW 6 Kotaanyar Probolinggo/ 0341-572936/08563555378

Malang, 19 Maret 2010

Menyetujui :
a.n Ketua Jurusan Fisika
Sekertaris Jurusan

(Dr. Markus Diantoro, M.Si)
NIP. 196612211991031001

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Nazilah Muthoharoh)
NIM. 30732241091

Pembantu Rektor III
Bidang Kemahasiswaan

(Drs. Kadim Masjkur, M.Pd)
NIP. 19541216 198102 1 001

Dosen Pendamping

(Ahmad Taufiq, S.Pd, M.Si)
NIP. 198208182005011002

HALAMAN PENGESAHAN USULAN PKM-GT

1. Judul kegiatan : PENERAPAN POLIMERISASI SECARA KIMIA DALAM SINTESIS SENYAWA POLIANILIN *(PANi)* DAN SERBUK TEMBAGA *(Cu Powder)* UNTUK MENINGKATKAN KONDUKTIVITASNYA

2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM-AI (✓) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
   a. Nama lengkap : Nazilah Muthoharoh
   b. NIM : 307322410913
   c. Jurusan : Fisika
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Malang
   e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : RT/RW01/03 Ds.Padusan, Pacet, Mojokerto/+6285649208203
   f. Alamat email : Nazilah130490 @gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang
5. Dosen Pendamping
   a.Nama lengkap dan gelar : Dr. Markus Diantoro, M.Si
   b.NIP : 19661221199103100
   c.Alamat rumah dan telp : Jl. Tegalgondo RT/RW 03/01 Karangploso Malang/+62817425488

Malang, 19 maret 2010

Menyetujui :
Ketua Jurusan Fisika

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Arif Hidayat, M.Si)
NIP. 19660822190031003
Pembantu rektor III

(Nazilah Muthoharoh)
NIM. 30732241091
Dosen Pendamping

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

(Dr. Markus Diantoro, M.Si)
NIP. 196612211991031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Program Kreativitas Mahasiswa-Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang berjudul "PENERAPAN POLIMERISASI SECARA KIMIA DALAM SINTESIS SENYAWA POLIANILIN *(PANi)* DAN SERBUK TEMBAGA *(Cu Powder)* UNTUK MENINGKATKAN KONDUKTIVITASNYA" dengan baik tanpa suatu halangan yang berarti. Tulisan ini disusun sebagai usulan PKM-GT tahun 2010. Tidak lupa pula sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan orang-orang yang berjuang di jalan Allah SWT hingga akhir zaman.

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, MSi 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.

Dengan sepenuh 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, 19 maret 2010

penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN.....ii
KATA PENGANTAR.....iii
DAFTAR ISI..... iv
DAFTAR GAMBAR.....v

RINGKASAN.....1

PENDAHULUAN
Latar Belakang Masalah.....1
Tujuan dan Manfaat
Tujuan.....3
Manfaat.....3
GAGASAN
Telaah Pustaka.....3
Solusi Yang Sudah Pernah Dilakukan.....5
Kehandalan Gagasan.....5
Pihak-Pihak Yang Terkait.....6
Strategi Penerapan.....6
KESIMPULAN.....9

DAFTAR PUSTAKA.....10

LAMPIRAN
Daftar riwayat hidup ketua pelaksana.....11
Daftar riwayat hidup Anggota I.....12
Daftar riwayat hidup Anggota II.....13

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.Reaksi protonasi-deprotonasi polianilin…….….4
Gambar 2. Diagram alir Prosedur Penelitian……8
Gambar 3. Pengukuran konduktivitas dengan metode four poin-probe……...9

PENERAPAN POLIMERISASI SECARA KIMIA DALAM SINTESIS SENYAWA POLIANILIN *(PANi)* DAN SERBUK TEMBAGA *(Cu Powder)* UNTUK MENINGKATKAN KONDUKTIVITASNYA

Nazilah Muthoharoh, Ika Fitria, Lucky Chandra Febriana
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Malang, Malang

RINGKASAN

Penelitian mengenai polimer telah menemukan berbagai polimer yang bersifat konduktif. Polianilin (PANi) adalah salah satu bahan polimer konduktif yang banyak dikaji pada lebih dari dua dekade terakhir karena sifat fisika dan kimianya yang khas sehingga memiliki potensi aplikasi yang luas. Polianilin, bila dibandingkan dengan polimer konduktif lainnya mempunyai beberapa keunggulan salah satunya adalah kemudahan dalam sintesis baik secara elektrokimia atau pun secara kimia. Khususnya sintesis polianilin secara kimia dapat dilakukan untuk produksi dalam jumlah banyak. Hal tersebut sangat menguntungkan untuk kepentingan aplikasi industri Akhir-akhir ini. Polimer konduktif kebanyakan bersifat semikonduktif sehingga pendopingan menjadi penting dilakukan agar diperoleh suatu bahan dengan sifat yang lebih baik. Dalam hal ini serbuk tembaga (Cu Powder) akan menjadi dopan yang diharapkan mampu meningkatkan konduktivitas listrik dari polianilin sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan konduktor. Pada gagasan tertulis ini Metode yang digunakan adalah metode sintesis secara kimia dengan cara polimerisasi anilin menjadi polianilin, dengan menambahkan doping serbuk tembaga (Cu Powder) setelah polimerisasi terbentuk. Setelah itu bahan di keringkan dalam furnace yang kemudian di kompaksi untuk memadatkannya. kemudian sampel di cetak menjadi pellet dan dikarakterisasi dengan metode four point probe untuk mengukur konduktivitasnya. Hasil gagasan tertulis ini diharapkan mampu memberikan alternatif pengembangan bahan konduktor berbahan baku logam dan polimer sehingga mempunyai sifat fisis dan fungsi gabungan dari bahan logam dan plastik (polimer).

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Polimer pada umumnya dikenal sebagai materi yang bersifat non konduktif karena ketidakmampuannya dalam menghantarkan arus listrik. Penelitian polimer telah menemukan berbagai polimer yang bersifat konduktif maupun semi-konduktif. Polimer konduktif adalah polimer yang dapat menghantarkan arus listrik. Hantaran listrik terjadi karena ada elektron ikatan terdelokalisasi, yang mempunyai struktur pita seperti silikon. Polimer konduktif kebanyakan semikonduktor, karena struktur pita mirip silikon. Tapi ada beberapa polimer yang mempunyai gap pita kosong sehingga bersifat seperti logam. Keuntungan dari polimer konduktif antara lain:

1. Merupakan gabungan dari sifat logam dan plastik
2. Mempunyai konduktifitas
3. Terang/ tembus cahaya/ transparan
4. Mudah untuk diproses
5. Harga terjangkau
6. Sintesisnya dapat dilakukan dengan dua cara (kimia dan elektrolisis)

Polianilin (PANi) adalah salah satu bahan polimer konduktif yang banyak dikaji pada lebih dari dua dekade terakhir karena sifat fisika dan kimianya yang khas sehingga memiliki potensi aplikasi yang luas. Bahan polimer konduktif ini sangat unik yaitu dapat mengalami perubahan sifat listrik dan optik yang dapat kembali (reversible) melalui reaksi redoks dan doping-dedoping atau protonasi deprotonasi sehingga sangat potensial dimanfaatkan pada berbagai aplikasi.(Arie Wibowo. 2007) Sejauh ini, bahan polianilin telah digunakan pada berbagai aplikasi seperti sensor kimia khususnya sensor gas, piranti elektrokromik , sel fotovoltaik , LED polimer dan baterai sekunder. Polianilin (PANi), bila dibandingkan dengan polimer konduktif lainnya mempunyai beberapa keunggulan antara lain adalah kemudahan dalam sintesis baik secara elektrokimia atau pun secara kimia. Khususnya sintesis Polianilin (PANi) secara kimia dapat dilakukan untuk produksi dalam jumlah banyak. Hal tersebut sangat menguntungkan untuk kepentingan aplikasi industri Akhir-akhir ini pengembangan bahan polimer konduktif sangat intensif dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kinerjanya dalam berbagai aplikasi (Akhiruddin Maddu dkk. 2008).

Dengan mencampurkan antara Polianilin (PANi) sebagai polimer konduktif dan tembaga (Cu) sebagai bahan logam diharapkan mampu untuk meningkatkan konduktivitas Polianilin (PANi), dan bisa lebih bermanfaat untuk diaplikasikan dalam dunia elektronika. Tembaga (Cu) adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Cu dan nomor atom 29. lambangnya berasal dari bahasa latin *Cuprum*. Tembaga (Cu) merupakan konduktor panas dan listrik yang baik. Selain itu juga unsur ini memiliki korosi yang lambat sekali. Tembaga merupakan salah satu bahan baku dalam Industri elektrik. Campuran logam besi yang memakai tembaga seperti *brass* dan perunggu sangat penting. Semua koin-koin di Amerika dan logam-logam senjata mengandung tembaga. Tembaga memiliki kegunaan yang luas sebagai racun pertanian dan sebagai algisida dalam pemurnian air (Yulianto Mohsin. 2006).

Konduktivitas merupakan sifat listrik yang diperlukan dalam berbagai pemakaian sebagai penghantar tenaga listrik dan mempunyai rentang harga yang sangat luas. Logam merupakan bahan yang mempunyai nilai konduktivitas tinggi

oleh karena itu logam merupakan penghantar listrik yang baik. bahan konduktor mampunyai nilai konduktivitas listrik dengan orde 10^7 $(ohm.meter)^{-1}$(Hanif Guntoro. 2009).

TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan

Berdasarakan uraian pada latar belakang, maka tujuan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai konduktivitas bahan campuran antara serbuk Tembaga (Cu Powder) dengan Polianilin.
2. Untuk mengaplikasikan bahan campuran antara serbuk Tembaga (Cu Powder) dengan Polianilin dalam dunia elektronika seperti Industri LED dan batere sekunder sebagai bahan yang mempunyai sifat fisis dan fungsi gabungan dari bahan logam dan plastik (polimer).

Manfaat

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Mendapatkan informasi mengenai nilai konduktivitas bahan campuran antara serbuk Tembaga (Cu Powder) dengan Polianilin
2. Dengan mengarakterisasi nilai konduktivitasnya diharapkan bahan campuran antara serbuk Tembaga (Cu Powder) dengan Polianilin dapat diaplikasikan dalam dunia elektronika seperti Industri LED dan batere sekunder sebagai produk yang mempunyai sifat fisis dan fungsi gabungan dari bahan logam dan plastik (polimer).

GAGASAN

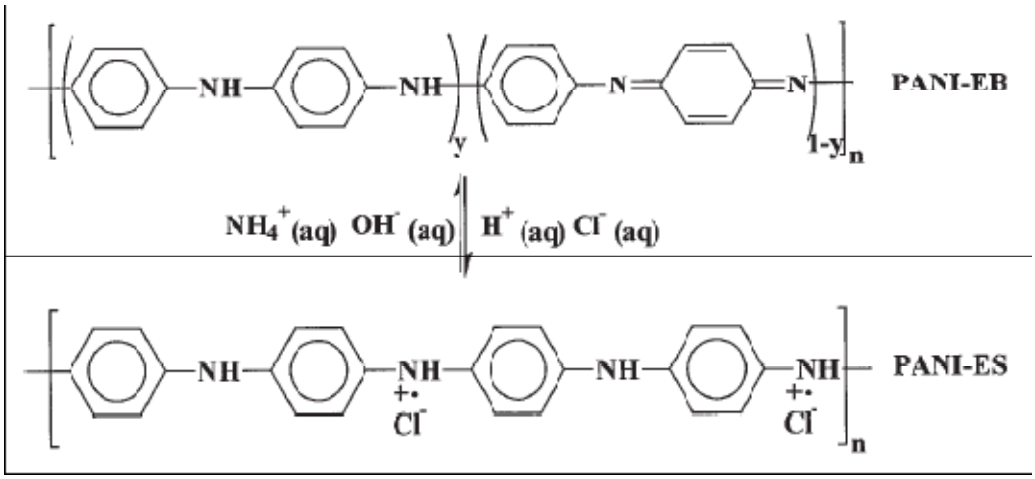
Telaah Pustaka

1. *Polianilin (PANi) Sebagai Polimer Konduktiv*

Polimer semikonduktif dan konduktif adalah polimer terkonjugasi yang menunjukkan perubahan ikatan tunggal dan ganda antara atom-atom karbon pada rantai utama polimer. Ikatan ganda diperoleh dari karbon yang memiliki empat elektron valensi, namun pada molekul terkonjugasi hanya memiliki tiga (kadang-kadang dua) atom lain. Elektron yang tersisa membentuk ikatan π. Suatu zat dapat bersifat polimer konduktif jika mempunyai ikatan rangkap yang terkonjugasi. Polianilin (PANi) adalah jenis polimer konduktif yang terbentuk dari monomer

Anyline ($C_6H_5NH_2$). Polianilin (PANi) merupakan polimer yang penting karena memiliki stabilitas yang tinggi terhadap panas, udara dan kelembapan. Polianilin dapat disintesis dari bahan baku yang murah, memiliki sifat elektrokromis yang kuat, mudah di proses dan konduktivitasnya mudah di rekayasa. Tidak seperti polimer konduktif lainnya, polimer ini cukup kompleks karena memiliki tiga keadaan oksidasi dan berapa jalur doping yang dapat ditempuh.

Berdasarkan tingkat oksidasinya, polianilin dapat disintesis dalam beberapa bentuk isolatifnya yaitu leucomeraldine base (LB) yang tereduksi penuh, emeraldine base (EB) yang teroksidasi setengah dan pernigraniline base (PB) yang teroksidasi penuh. Dari tiga bentuk ini, EB yang paling stabil dan juga paling luas diteliti karena konduktivitasnya dapat diatur dari 10^{-10} S/cm hingga 100 S/cm melalui doping, sedangkan bentuk LB dan PB tidak dapat dibuat konduktif. Bentuk EB dapat dibuat konduktif dengan doping asam protonik seperti HCl, dimana proton-proton ditambahkan ke situs-situs –N=, sementara jumlah elektron pada rantai tetap. Bentuk konduktif dari EB disebut emeraldine salt (ES). Bentuk dasar EB berubah menjadi ES melalui reaksi oksidasi dengan asam-asam protonik seperti HCl, sebaliknya bentuk ES dapat dikembalikan menjadi bentuk EB melalui reaksi reduksi dengan agen reduktan seperti NH_4OH, seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Kedua proses ini disebut juga proses protonasi-deprotonasi atau doping-dedoping. Kedua bentuk emeraldine memiliki sifat listrik yang berkebalikan, EB yang isolatif dan ES yang konduktif atau semikonduktif. Derajat konduktivitas emeraldine ini bergantung pada tingkat doping yang diberikan, yaitu jumlah proton (H^+) yang didopingkan ke dalam struktur emeraldine. Sifat optiknya juga berbeda untuk kedua bentuk emeraldine, yaitu EB berwarna biru sedangkan ES berwarna hijau sehingga karakteristik absorpsi optiknya berbeda. Sifat listrik (konduktivitas) dan optik (indeks bias dan absorpsivitas) emeraldine dapat divariasikan melalui reaksi oksidasi reduksi oleh agen-agen oksidan dan reduktan. Karakteristik ini dapat dimanfaatkan untuk sensor kimia (Akhiruddin Maddu, dkk. 2008).



Gambar 1 Reaksi protonasi-deprotonasi polianilin

2. *Tembaga sebagai bahan logam*

Tembaga adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Cu dan nomor atom 29. Lambangnya berasal dari bahasa Latin *Cuprum*. Tembaga merupakan konduktor panas dan listrik yang baik. Selain itu unsur ini memiliki korosi yang lambat sekali. Semua logam adalah konduktor, karena elektron valensinya dapat bergerak bebas (tidak terikat) namun bisa meninggalkan atom induknya sebaliknya pada polimer dan keramik pada umumnya tidak konduktif karena alektronnya tidak dapat bergerak bebas. Karena dalam logam beberapa elektronnya bebas bergerak, mereka dapat dengan mudah mentransfer muatan listrik dan energi termal (Hanif Guntoro, 2009).

Tabel 1. Konduktivitas Listrik Berbagai Logam dan Paduannya Pada Suhu Kamar.

Logam	**Konduktivitas listrik** ($ohm^{-1}. m^{-1}$)
Perak (Ag)	$6,8 \times 10^7$
Tembaga (Cu)	$6,0 \times 10^7$
Emas (Au)	$4,3 \times 10^7$
Alumunium (Al)	$3,8 \times 10^7$
Kuningan (70% Cu – 30% Zn)	$1,6 \times 10^7$
Besi (Fe)	$1,0 \times 10^7$

Tembaga memiliki warna kemerah-merahan. Unsur ini sangat mudah dibentuk, lunak, dan merupakan konduktor yang baik untuk aliran elektron (kedua setelah perak). Tembaga kadang-kadang ditemukan secara alami, seperti yang ditemukan dalam mineral-mineral seperti *cuprite*, *malachite*, *azurite*, *chalcopyrite*, dan *bornite*. Deposit bijih tembaga banyak ditemukan di AS, Chile, Zambia, Zaire, Peru, dan Kanada. Bijih-bijih tembaga yang penting adalah sulfida, oxida-oxidanya, dan karbonat. Dari mereka, tembaga diambil dengan cara *smelting*, *leaching*, dan elektrolisis (Yulianto Mohsin, 2006).

Solusi Yang Sudah Pernah Dilakukan

Pada penelitian- penelitian sebelumnya telah dilaporkan bahwa polianilin sebagai polimer konduktiv, dapat dimanfaatkan sebagai elektroda model batere sekunder. Polianilin dapat digunakan sebagai elektroda batere baik sebagai elektroda positif (katoda) ataupun sebagai elektroda negatif (anoda). Dalam penelitian ini telah dibuktikan bahwa polianilin dalam bentuk basa emeraldin yang diplastisasi dengan pelarut NMP, dapat digunakan sebagai material aktif dalam sistem batere sekunder (S. Hidayat dkk. 2000). Dalam penelitian A Microscopic Analyze Of The Conduction Mechanism Of Iron Doped Polyaniline Under The UV Exposure, membuktikan bahwa polimer konduktiv yang di doping dengan bahan kimia tertentu akan menciptakan sintesis secara luas untuk mendapatkan sistem yang mempunyai sifat semikonduktor atau sifat logam (C. Valsangiacom, 2004). Penelitian lain Sintesis Dan Karakterisasi Polianilin Sebagai Material Aktif Dalam Plastic solar Cells (PSC) mengatakan bahwa Polianilin dalam bentuk ES memiliki Potensi yang lebih baik daripada EB untuk digunakan sebagai material aktif dalam PSC (Arie Wibowo, 2007).

Kehandalan Gagasan

Polianilin (PANi) dapat disintesis melalui dua cara yaitu secara kimia dan secara Elektrokimia. Dalam gagasan ini Polianilin Disintesis secara kimia yaitu dengan sistem oksidasi secara kimia. Polimerisasi anilin menjadi polianilin secara kimia memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan sintesis secara elektrokimia, antara lain:

a. alat yang digunakan relatif sederhana
b. biaya relatif murah
c. dapat menghasilkan polianilin dalam jurnlah besar.

Polimerisasi secara kimia terjadi dalam tiga tahap, yaitu :

1. *tahap inisiasi*

Dalam tahap ini terbagi menjadi dua bagian. yaitu :

a. Pembentukan species reaktif yaitu perubahan inisiator menjadi radikal,

$$I \rightarrow R^*$$

b. Reaksi antara species reaktif dengan monomer pertama sehingga terbentuk monomer aktif,

$$M + R^* \rightarrow M\text{-}R^*$$

2. *tahap propagasi*

yaitu peningkatan jumlah monomer yang terikat

$$M - R^* + M \rightarrow R - M - M^*$$

$$R - M \sim\sim\sim\sim M^* + M \rightarrow R - M \sim\sim\sim\sim M^*$$

3. *tahap terminasi*

yaitu reaksi akhir pembentukan rantai polimer

$$R - M \sim\sim\sim\sim M^* + M^* \sim\sim\sim\sim M - R \rightarrow R\sim\sim\sim\sim M - M\sim\sim\sim\sim R$$

Pihak-Pihak Yang Terkait

Pihak-pihak yang dapat bekerjasama dalam memproduksi dan mensosialisasi gagasan ini diantaranya adalah:

1. Lembaga penelitian seperti LIPI untuk penelitian lebih lanjut sehingga produk dari gagasan ini dapat dimanfaatkan secara optimal.
2. Peneliti-Peneliti sebelumnya, yang berhubungan dengan gagasan ini untuk memberikan pengarahan dan hal-hal lain yang bermanfaat dalam gagasan ini.
3. Perusahaan dan Industri Elektronika seperti Industri LED dan Batere sekunder Untuk mengaplikasikan dan mensosialisasikan produk dari gagasan ini.

Strategi Penerapan

1. Metode Penelitian

Untuk menghasilkan bahan yang ada dalam gagasan ini maka peralatan dan bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:
Peralatan yang digunakan dalam Pencampuran serbuk Tembaga (Cu Powder) dengan Polianilin (PANi) ini antara lain:

a. Neraca digital

b. Gelas ukur

c. Alat pencetak bahan

d. Set alat ukur metode 4 titik probe

e. Furnace

f. Heater stirer

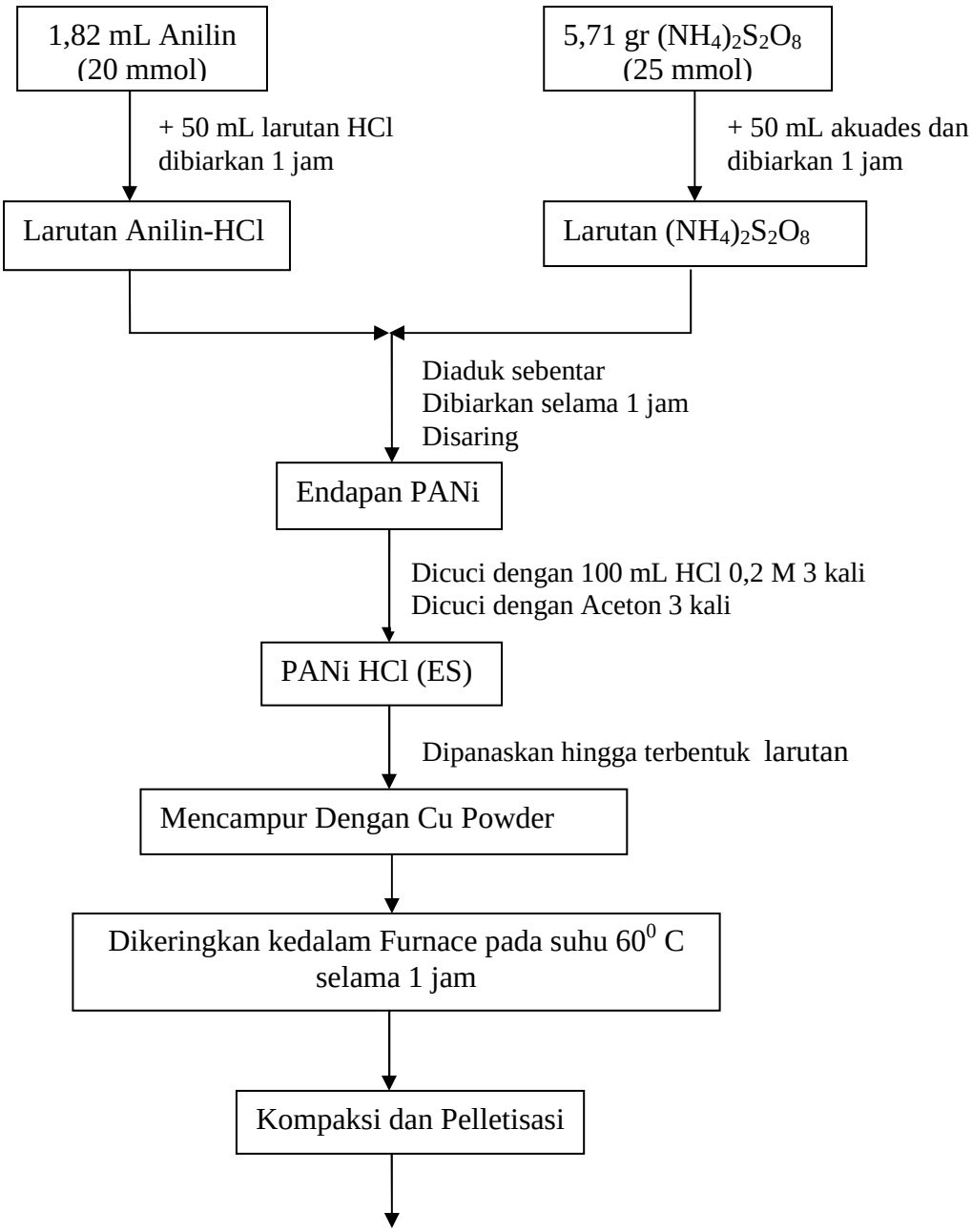
Bahan yang digunakan pada penelitian ini:

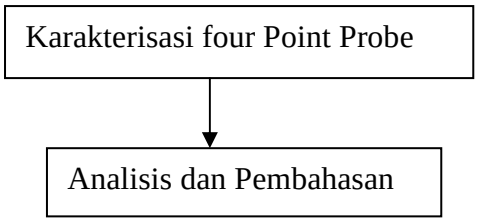
a. Polianilin (PANi) (Anilin ($C_6H_5NH_2$), Ammonium peroksidisulfat $(NH)_4S_2O_8$, HCl) 0,2 M, Aceton dan akuades)
b. Serbuk tembaga (Cu powder)

2. Metode sintesis bahan

Polianilin (PANi) disintesis dengan metode oksidasi secara kimia. Langkah-langkah yang dilakukan dijelaskan berikut ini. Sebanyak 1,82 mL anilin (20 mmol) dilarutkan kedalam 50 mL larutan HCl (konsentrasi bervariasi) dan dibiarkan selama 1 jam. Pada saat yang bersamaan, sebanyak 5,71 gr Ammonium peroksidisulfat (25 mmol) dilarutkan kedalam 50 mL air dan dibiarkan selama 1 jam. Setelah itu kedua larutan dicampurkan dan diaduk sebentar, kemudian dibiarkan selama satu hari untuk terjadinya polimerisasi. PANi yang mengendap dikumpulkan dengan menggunakan filter. Lalu dilakukan pencucian dengan HCl 0,2 M sebanyak tiga kali yang dilanjutkan dengan pencucian dengan menggunakan Aceton sebanyak tiga kali. Kemudian endapan serbuk PANi yang dihasilkan dipanaskan pada Heater Stirer hingga meleleh dan mencampurkan serbuk Tembaga kedalamnya hingga tercampur rata. Setelah bahan campuran terbentuk, kemudian bahan tersebut dikeringkan dalam furnace pada suhu 60^0 sebelum dikompaksi dan dicetak dalam bentuk pellet. Setelah pellet terbentuk, kemudian akan dilakukan karakterisasi metode 4 titik probe (four point probe) untuk mengetahui konduktivitasnya.

Secara garis besar tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut:





Gambar 2. Diagram alir prosedur penelitian

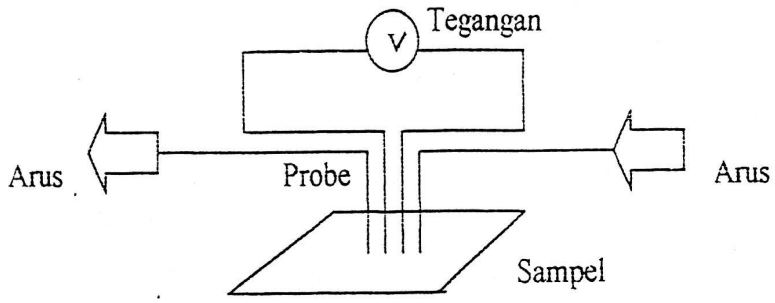
3. Metode Analisis Data (Karakterisasi bahan)

Dalam karakterisasi konduktivitas listrik salah satu metode yang digunakan adalah dengan metode Four Point Probe (4 titik-probe). Pengukuran konduktivitas sampel akan lebih tepat dengan metode Four Point Probe (4 titik-probe) karena metode ini bebas dari gangguan arus atau tegangan dari alat ukur yang bersangkutan. Pada bahan ini Karakterisasi metode 4 titik Probe telah dimodifikasi dengan sumber arus tetap. Cara pengukuran konduktivitas dengan metoda four-point probe dijelaskan pada gambar 3. konduktivitas diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\sigma = \frac{1}{2\pi s}\frac{I}{V} \quad \text{(I)}$$

Dengan

σ : konduktivitas listrik
I : besar arus vang diberikan,
V : beda tegangan
s : jarak antar point probe



Gambar 3. Pengukuran konduktivitas dengan metode four poin-probe

KESIMPULAN

1. Polianilin (PANi) merupakan bahan polimer konduktif dan Tembaga (Cu) merupakan logam (bahan konduktor). Dimana pencampuran antara kedua bahan tersebut diharapkan dapat meningkatkan konduktivitasnya sehingga dapat dihasilkan produk yang mempunyai sifat gabungan antara bahan logam dan Polimer.
2. Berdasarkan informasi dan analisis dari berbagai sumber pustaka, terutama dari jurnal penelitian, maka penelitian seperti yang dijelaskan diatas perlu untuk dilaksanakan. Bukan hanya untuk membuktikan Bahwa bahan campuran serbuk Tembaga (Cu Powder) dengan Polianilin mempunyai konduktivitas yang tinggi, tetapi juga dengan keberhasilan ini diprediksi akan memberikan peluang terhadap aplikasi teknologi terutama dibidang elektronika seperti dalam pembuatan LED dan Batere sekunder.

3. Penerapan polimerisasi secara kimia pada sintesis senyawa Polianilin (PANi) dan serbuk Tembaga (Cu Powder) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan Konduktivitas bahan campuran tersebut. Selain itu sintesis secara kimia memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan sintesis secara elektrokimia, antara lain: alat yang digunakan relatif sederhana, biaya relatif murah dapat menghasilkan polianilin dalam jurnlah besar.

DAFTAR PUSTAKA

A. Rosa Vera, B. Hugo Romero. 2003. *Synthesis and Characterization of Polyaniline and Poly-ortho-mthoxyaniline Behaviour Against Carbon Steel Corrosion.* Journal of The Chilean Chemical Society version OnLine ISSN 0717-9707.

Gilbert, R. G. 2002. *Polyaniline Preparation Of A Conducting Polymer*. Pure application Chemistry Vol. 74 No. 5, pp.857-867.

Guntoro, Hanif. 2009. Konduktor, (Online),(*http://dunia-listrik.blogspot.com*, diakses tanggal 18 februari 2010.

Handojo, Lienda dan Simangunsong, Junus. 2003. *Studi Efek Elektrokomik Pada Film Polianilin*. Makara, Teknologi, Vol. & No. 3. Desember 2003.

Maddu, Akhiruddin dkk. 2008. *Sintesis dan Nanoserat Polianilin*. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi ISSN 1979-0880 Vol. 1 No.2. juli 2008

Mohsin, Yulianto. 2006. *Tembaga,(online),(http:// Tembaga _ Chem-Is-Try.Org _ Situs Kimia Indonesia _.html*, diaksese tanggal 18 februari 2010)

Nuri, Khoiriati. 2008. *Pengaruh Parameter Sintesis pada Karakteristik Polianilin yang dibuat Secara Kimiawi.* Undergraduate Thesis Airlangga University.

Pine, Stanley H. dkk. 1988. *Kimia Organik 2*. Bandung: ITB

Setyawati, Ika. 2009. *Pengaruh variasi suhu sintering terhadap konduktivitas senyawa termistor* $Zn_{0,95}Mn_{0,05}Fe_2O_4$. Skripsi. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang

Suryaningsih, Sri dkk. 1998. *Analisis konduktivitas bahan polianilin sebagai fungsi konsentrasi elektrolit*. Laporan Akhir Penelitian. Bandung: FMIPA Universitas Pajajaran

Valsangiacom C, Sima M, Predoi D. 2004. *A Microscopic Analyze Of The Conduction Mechanism Of Iron Doped Polyaniline Under The UV Exposure.* Romanian Report in Physics, Vol. 56, No. 4, P. 654-650.

Van Vlack, Lawrence. 2004. *Elemen-elemen ilmu dan rekayasa material edisi keenam*. Jakarta: Erlangga.

Wibowo Arie. 2007. *Sintesis dan Karakterisasi Polianilin Sebagai material Aktif Dalam Plastic solar Cells. Tesis*. Bandung: ITB

LAMPIRAN
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. KETUA PELAKSANA

Nama	: Nazilah Muthoharoh
TTL	: Mojokerto, 13 April 1990
Jenis kelamin	: Perempuan
Alamat asal	: Desa Padusan RT/RW:1/3 Kec. Pacet, Kab. Mojokerto
Agama	: Islam
Status	: Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	MI Al Huda Padusan	1995-2001
2	SMP	MTs Pacet	2001-2004
3	SMA	SMA A Wahid Hasyim Tebuireng	2004-2007
4	PT	Jurusan Fisika FMIPA UM	2007-sekarang

Malang, 19 Maret 2010
Pelaksana,

Nazilah Muthoharoh
NIM 307322410913

2. ANGGOTA PELAKSANA 1

Nama : Ika Fitria

TTL : Lumajang, 23 September 1990

Jenis kelamin : Perempuan

Alamat asal : Desa Kandang tepus Kec. Senduro Kab. Lumajang

Agama : Islam

Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN 04 Kandang tepus	1995-2001
2	SMP	SMP Negeri 01 Senduro	2001-2004
3	SMA	SMA Negeri 1 Kraksaan	2004-2007
4	PT	Jurusan Fisika FMIPA UM	2007-sekarang

Malang, 19 Maret 2010
Pelaksana,

Ika Fitria
NIM 207321411955

3. ANGGOTA PELAKSANA 2

Nama : Lucky Chandra Febriana

TTL : Kediri, 5 Februari 1991

Jenis kelamin : Perempuan

Alamat asal : Desa Karang Rejo Kec. Kandat Kab. Kediri

Agama : Islam

Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN Karang Rejo II	1996-2002
2	SMP	SMP Negeri 01 Ngadiluwih	2002-2005
3	SMA	SMA Negeri 07 Kediri	2005-2008
4	PT	Jurusan Fisika FMIPA UM	2008-sekarang

Malang, 19 Maret 2010

Pelaksana,

Lucky Chandra Febriana
NIM 308322410941