



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

JUDUL PROGRAM

**PENINGKATAN KEKERASAN BAHAN *COMPOSIT Matriks*
CERAMIKS (CMC) AL_2O_3/AL HASIL METODE *DIRECTION MELT*
OXIDATION (DIMOX) DENGAN PENAMBAHAN BARIUM (Ba)**

BIDANG KEGIATAN:

PKM – GT

Diusulkan Oleh:

Galuh Edyiantika	307322410908 / 2007
Joko Sufa'at	308522304895 / 2008
Devita Yuliana	206331405945/ 2006

UNIVERSITAS NEGERI MALANG

MALANG

2010

HALAMAN PENGESAHAN PROGRAM USUL PKM-GT

1. Judul Kegiatan : Peningkatan Kekerasan Composit Matriks Keramik (CMC) AL₂O₃ Hasil Metode Direction Metal Oxidation (DIMOX) Dengan Penambahan Barium (Ba)
2. Bidang kegiatan : () PKM AI () PKM GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
 - a. Nama Lengkap : Galuh Edyiantika
 - b. NIM : 307322410908
 - c. Jurusan : Fisika
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas negeri Malang
 - e. Alamat rumah dan No Tel/HP : Ds. Karanganom, Durenan, Trenggalek/085645889792
 - f. Alamat Email : ggcocogirl@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
5. Dosen Pendamping
Nama Lengkap dan Gelar : Drs. Yudyanto, M.Si
 - a. NIP : 196409251990011001
 - b. Alamat Rumah dan No Tel/HP : Jl. Tegalgondo Rt/Rw 03/01 Karangploso/0817425488

Malang, 2 Maret 2010

Menyetujui:

a.n. Ketua Jurusan Fisika,
Sekretaris Jurusan

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Markus Diantoro, M.Si
NIP. 196612211991031001

Galuh Edyiantika
NIM. 307322410908

Pembantu Rektor
Bidang kemahasiswaan,

Dosen Pendamping,

Drs. Kadim Masjkur, M. Pd
NIP. 195412161981021001

Drs. Yudyanto, M.Si
NIP. 196409251990011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Program Kreativitas Mahasiswa-Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang berjudul “PENINGKATAN KEKERASAN BAHAN *COMPOSIT MATRIKS CERAMIKS* (CMC) AL_2O_3/AL HASIL METODE *DIRECTION MELT OXIDATION* (DIMOX) DENGAN PENAMBAHAN BARIUM (Ba)” dengan baik tanpa suatu halangan yang berarti. Tulisan ini disusun sebagai usulan PKM-GT tahun 2010. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan orang-orang yang berjuang di jalan Allah SWT 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 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.

Dengan sepeleh 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, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i	
KATA PENGANTAR		ii
LEMBAR PENGESAHAN		iii
DAFTAR ISI		iv
DAFTAR GAMBAR		v
RINGKASAN		1
PENDAHULUAN		
Latar Belakang Masalah.....		2
Tujuan dan Manfaat yang Ingin Dicapai.....		3
GAGASAN		
Keramik		3
Alumina (Al ₂ O ₃).....		4
Barium		5
Sintering		6
Dirextion Metal Oxidation (Dimox)		7
Metode Penelitian.....		7
Peralatan dan Bahan		7
Prosedur penelitian		8
Metode Analisis		10
KESIMPULAN		11
DAFTAR PUSTAKA		12
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		13

DAFTAR GAMBAR

Skema Pembuatan Alumina dengan dopant dalam proses dimox	9
Analisis Kekerasan Bahan	9

PENINGKATAN KEKERASAN BAHAN COMPOSIT MATRIKS CERAMIKS (CMC) Al_2O_3/Al HASIL METODE *DIRECTION MELT OXIDATION (DIMOX)* DENGAN PENAMBAHAN BARIUM (Ba)

Galuh Edytiantika, Devita Yuliana, Joko Sufa'at
Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No.5 Malang

RINGKASAN

Suatu jenis bahan baru hasil *rekayasa* yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat *kimia* maupun *fisikanya* dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut atau yang lebih dikenal dengan nama bahan komposit. Memiliki banyak keunggulan diantaranya berat yang lebih ringan, kekuatan yang lebih tinggi, tahan *korosi* dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah karena berkurangnya jumlah komponen dan baut-baut penyambung. *Kekuatan tarik* dari komposit *serat karbon* lebih tinggi daripada semua paduan logam. Salah satu jenis komposit yang banyak menarik perhatian adalah komposit matriks keramik (Composit Matrik Ceramics /CMC) karena sifatnya yang tahan pada temperature tinggi. Aluminium Oksida (Al_2O_3) atau yang lebih dikenal dengan alumina adalah biaya yang paling efektif dan bahan yang digunakan secara luas oleh keluarga keramik teknik. Namun bahan ini sangat mudah getas (brittle) sehingga mudah mengalami perpatahan. Dopant dapat menaikkan penetrasi kapilaritas pada lapisan oksida dan mempermudah terbentuknya interface logam/keramik juga mempengaruhi tegangan permukaan. Penambahan dopant juga dapat menurunkan sudut kontak, mencegah pertumbuhan butir dan mendispersikan fasa keramik dengan merata. Ba ditambahkan karena memiliki reaktifitas yang tinggi dan energy bebas yang kecil untuk terjadinya oksidasi lebih lanjut yang dapat menaikkan penetrasi kapilaritas pada lapisan oksida dan mempermudah terbentuknya interface juga mempengaruhi tegangan permukaan dan menurunkan sudut kontak. Serta kehadiran lapisan tipis spinel hasil reaksi antarmuka yang intergranular pada interface logam-keramik memiliki implikasi penting untuk mengikat menggabungkan antara keramik-logam yang sangat berperan dalam perkembangan mikrostruktur juga mempengaruhi kekerasan akhir dari komposit yang terbentuk.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Suatu jenis bahan baru hasil [rekayasa](#) yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat [kimia](#) maupun [fisikanya](#) dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut atau yang lebih dikenal dengan nama bahan komposit. Memiliki banyak keunggulan diantaranya berat yang lebih ringan, kekuatan yang lebih tinggi, tahan [korosi](#) dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah karena berkurangnya jumlah komponen dan baut-baut penyambung. [Kekuatan tarik](#) dari komposit [serat karbon](#) lebih tinggi daripada semua paduan logam. Salah satu jenis komposit yang banyak menarik perhatian adalah Komposit matriks keramik (*Composit Matrik Ceramics /CMC*) karena sifatnya yang tahan pada temperature tinggi. Aluminium Oksida (Al_2O_3) atau yang lebih dikenal dengan alumina adalah biaya yang paling efektif dan bahan yang digunakan secara luas oleh keluarga keramik teknik. Namun bahan ini sangat mudah getas (brittle) sehingga mudah mengalami perpatahan. (Anastasia Sahari: 2009)

Pendopongan Magnesium (Mg) 8 % pada CMC Al_2O_3 meningkatkan kekerasan mikro pada CMC. Dari hasil penelitian pengaruh penambahan Mg sebagai *dopant* terhadap kekerasan mikro komposit matriks keramik Al_2O_3/Al dengan proses *dimox* maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu: Infiltrasi Al leburan meningkat dengan bertambahnya persentase Mg. Hal ini disebabkan karena tidak protektifnya lapisan oksida pada permukaan aluminium sehingga mempermudah aluminium leburan berinfiltrasi, infiltrasi maksimum pada 12% wt Mg sebesar 21,45 mm. Kekerasan mikro komposit matriks keramik Al_2O_3/Al awalnya meningkat tetapi kemudian menurun dengan bertambahnya persentase Mg. Hal ini disebabkan oleh reaksi antarmuka yang dihasilkan adalah Al_2O_3 dan spinel $MgAl_2O_4$ dan seiring meningkatnya persentase Mg maka spinel $MgAl_2O_4$ yang terbentuk juga semakin banyak sehingga tidak mampu menutup celah prabentuk sehingga memicu terbentuknya porositas. Kekerasan mikro optimum dicapai pada 8% berat Mg sebesar 1221VHN. (Anastasia Sahari :2009)

Dari fakta serta pengetahuan diatas, perlu dikembangkan kerangka berfikir tentang penggunaan dopant lain yang memiliki sifat kimia yang hampir sama dengan Mg, unsure yang memiliki sifat kimia hampir sama yaitu unsure – unsure yang terdapat dalam satu golongan dengan Mg (II A/ Alkali) . Salah satu diantaranya yaitu Barium (Ba) yang selama ini belum banyak diteliti serta dikembangkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan Barium (Ba) Terhadap Kekerasan Pada Komposit Matrik Keramik Al_2O_3/Al dengan metode Direction Metal Oxidation(Dimox)”**

Tujuan dan Manfaat yang Ingin Dicapai

Adapun tujuan dari gagasan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan Barium terhadap kekerasan pada Komposit Matriks Keramik Al_2O_3 hasil proses Direction Metal Oxidation (Dimox).barium sebagai dopant memungkinkan dapat mencegah porositas serta menambah kekerasan komposit matrik keramik yang memiliki kelemahan mudah getas sehingga terjadi

perpatahan .Proses Dimox dikenal sebagai proses pembuatan keramik yang relative mudah dan tidak memakan biaya tinggi.

Secara garis besar manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penambahan dopant dalam hal ini barium dalam komposit matriks keramik .
2. Membuka wawasan baru tentang unsur yang selama ini jarang digunakan dalam pendopingan.
3. Memberi gambaran tentang pembuatan keramik yaitu dengan metode DIMOX yang reltif mudah dan biaya ringan.
4. Berdasarkan hasil penelitian juga memungkinkan diketahui sifat – sifat tambahan yang dihasilkan dari pendopingan barium pada AL_2O_3 dan memungkinkan penelitian – penelitian selanjutnya.

GAGASAN

Keramik

Kata keramik berasal dari kata Yunani “keramos” yang berarti tembikar (pottery) atau peralatan terbuat dari tanah (earthenware). Bahan keramik adalah bahan dasar penyusun kerak bumi, yaitu: SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O dst. Dari unsur-unsur tersebut dapat dilihat terdapat paduan dua unsur yaitu logam dan non logam, sehingga dapat dikatakan keramik adalah bahan padat anorganik yang merupakan paduan dari unsur logam dan non logam. Keramik modern mempunyai keunikan atau sifat yang menonjol yang tahan terhadap temperatur tinggi, sifat mekanis yang sangat baik, sifat elektrik yang istimewa, tahan terhadap bahan kimiawi. Keramik modern tersebut adalah sbb:

Ø Keramik oksida murni yang digunakan sebagai alat listrik khusus dan komponen peleburan logam. Oksida yang umum digunakan adalah alumina (Al_2O_3), Zirconia (ZrO_2), Thoria (ThO_2), Berillia (BeO), Magnesia (MgO), Spinel ($MgAl_2O_4$) dan Forsterit (Mg_2SiO_4).

Keramik adalah bahan-bahan yang tersusun dari senyawa anorganik bukan logam yang pengolahannya melalui perlakuan dengan temperatur tinggi. Kegunaannya adalah untuk dibuat berbagai keperluan desain teknis khususnya dibidang kelistrikan, elektronika, mekanik dengan memanfaatkan magnet keramik sebagai magnet permanen, dimana material ini dapat menghasilkan medan magnet tanpa harus diberi arus listrik yang mengalir dalam sebuah kumparan atau solenoida untuk mempertahankan medan magnet yang dimilikinya. Disamping itu, magnet permanen juga dapat memberikan medan yang konstan tanpa mengeluarkan daya yang kontinyu.

(Thompson:1968)

Bahan komposit (atau **komposit**) adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisikanya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit). Bahan komposit memiliki banyak keunggulan, diantaranya berat yang lebih ringan, kekuatan dan kekuatan yang lebih tinggi, tahan korosi dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah karena

berkurangnya jumlah komponen dan baut-baut penyambung. Kekuatan tarik dari komposit serat karbon lebih tinggi daripada semua paduan logam. Contoh material komposit adalah :

Plastik diperkuat fiber:

- Diklasifikasikan oleh jenis fiber:
 - Wood (cellulose fibers in a lignin and hemicellulose matrix)
 - Carbon-fibre reinforced plastic atau CRP
 - Glass-fibre reinforced plastic atau GRP (informally, "fiberglass")
- Diklasifikasikan oleh matriks:
 - Komposit Thermoplastik
 - long fiber thermoplastics or long fiber reinforced thermoplastics
 - glass mat thermoplastics
 - Thermoset Composites
- Metal matrix composite MMC:
 - Cast iron putih
 - Hardmetal (carbide in metal matrix)
 - Metal-intermetallic laminate
- Ceramic matrix composites:
 - Cermet (ceramic and metal)
 - concrete
 - Reinforced carbon-carbon (carbon fibre in a graphite matrix)
 - Bone (hydroxyapatite reinforced with collagen fibers)

(www.wordpress.com :2008)

Alumina (AL_2O_3 / AL)

Alumina adalah biaya yang paling efektif dan bahan yang digunakan secara luas dalam keluarga keramik teknik. Bahan baku dari mana kinerja tinggi kelas teknis keramik dibuat sudah tersedia dan cukup murah, sehingga nilai baik untuk biaya dalam bentuk alumina palsu. Dengan kombinasi yang sangat baik dari sifat dan harga yang menarik, maka tidak mengherankan bahwa teknis butir halus grade alumina memiliki jangkauan yang sangat luas dari aplikasi.

Key Properties

- ✓ Tahan lama
- ✓ Properti dielektrik yang sangat baik dari DC ke frekuensi GHz
- ✓ Menolak asam kuat dan alkali pada temperatur tinggi serangan

- ✓ Konduktivitas termal yang baik
- ✓ Ukuran dan bentuk yang sangat baik kemampuan
- ✓ Tinggi kekuatan dan kekakuan
- ✓ Tersedia dalam kemurnian berkisar dari 94%, yang mudah metallizable
- ✓ komposisi, untuk 99,5% untuk yang paling menuntut aplikasi temperatur tinggi.

Aluminium oksida, biasanya disebut sebagai alumina, memiliki ikatan antar ion kuat menimbulkan diinginkan itu karakteristik materi. Hal ini dapat eksis dalam beberapa fase kristal yang semuanya kembali ke yang paling stabil fase alfa heksagonal pada temperatur tinggi.

Alumina dengan kemurnian tinggi yang digunakan dalam kedua oksidator dan mengurangi atmosfer sampai 1925 ° C. Berat badan dalam vakum berkisar antara 10^{-7} ke 10^{-6} g / cm². Detik atas kisaran temperatur 1700 ° sampai 2000 ° C. Itu melawan serangan oleh semua gas fluor, kecuali basah dan resistan terhadap semua reagen umum kecuali fluorida asam dan asam fosfat. Temperatur tinggi serangan terjadi di hadapan uap logam alkali terutama pada tingkat kemurnian yang lebih rendah Sebuah contoh akan penambahan dari krom oksida atau mangan oksida untuk meningkatkan kekerasan dan berubah warna. Tambahan lain dapat dibuat untuk meningkatkan kemudahan dan konsistensi dari film logam dipekat ke keramik untuk selanjutnya disolder brazed dan perakitan.

(Van Vlack.1986)

Barium (Ba)

Merupakan unsur metalik, lunak, dan barium murni berwarna perak keputih-putihan seperti timbal. Ia masuk golongan grup alkali dan mirip [kalsium](#) secara kimia. Logam ini teroksidasi dengan mudah. Memiliki konfigurasi electron 2,8,18,18,8,2 yang berarti memiliki electron kulit terluar sebanyak 2 sehingga masuk dalam golongan 2A (logam alkali tanah), Berbentuk padat pada suhu ruang. Struktur kristalnya adalah cubic body centered (CBC) dan merupakan bahan paramagnetic. Senyawa-senyawa yang penting adalah peroksida, klorida, sulfat, nitrat dan klorat. *Lithopone*, pigmen yang mengandung barium sulfat dan seng sulfida memiliki sifat penutup yang kuat dan tidak menjadi gelap atau hitam oleh sulfida. Barium sulfat digunakan dalam cat, diagnostik sinar x-ray dan dalam pembuatan kaca. *Barite* sering digunakan sebagai agen pemberat dalam fluida pengebor sumur minyak dan digunakan dalam pembuatan karet. Barium karbonat digunakan dalam racun tikus. Sedangkan nitrat dan klorat memberikan warna pada pertunjukan kembang api. Semua senyawa barium yang larut dalam air atau asam sangat berbahaya. Barium yang muncul secara alami merupakan campuran tujuh isotop. Dua puluh dua isotop radioaktif barium lainnya telah ditemukan. (Mohsin Yulianto:2006)



Sintering

Pada pembentukan fase kristal bahan, proses sintering memiliki pengaruh yang sangat besar. Fraksi fase yang terbentuk umumnya bergantung pada lama dan atau temperatur sintering. Semakin besar temperatur sintering dimungkinkan semakin cepat proses pembentukan kristal pada bahan tersebut. Besar kecilnya temperatur juga berpengaruh pada bentuk serta ukuran celah dan juga berpengaruh pada struktur pembentukan kristal

Pada proses sintering, terjadi proses pembentukan fase baru melalui proses pemanasan dimana pada saat terjadi reaksi komponen pembentuk masih dalam bentuk padat dari campuran serbuk. Hal ini bertujuan agar butiran-butiran (grain) dalam partikel-partikel yang berdekatan dapat bereaksi dan berikatan.

Produk yang dihasilkan diharapkan memiliki densitas yang tinggi dan homogen, maka pada proses sintering harus terjadi homogenisasi. Jika terdapat lapisan oksida pada serbuk logam, proses sintering yang diharapkan bisa menjadi lebih lambat. Selain lapisan oksida ini menyebabkan produk yang dihasilkan menjadi lebih getas, lapisan oksida tersebut juga menghambat proses difusi antar partikel serbuk saat sintering dan meningkatkan temperatur sintering. Lapisan oksida yang menempel pada serbuk terbentuk akibat kontak antar permukaan serbuk dengan udara dan akibat perlakuan yang diterima serbuk saat proses produksi metalurgi serbuk berlangsung. Oksida pada serbuk dapat diminimalkan dengan mengalirkan gas reduksi sebelum atau sewaktu sintering berlangsung.

(www.wikipedia.org:2010)

Direction Metal Oxidation (Dimox)

Salah satu proses manufaktur komposit yang sedang berkembang saat ini adalah proses DIMOX (*Directed Metal Oxidation*). Proses ini merupakan teknik untuk mendapatkan komposit dengan cara mengoksidasi logam. Komposit dapat dihasilkan dengan infiltrasi logam cair karena adanya gaya kapilaritas logam leburan pada temperatur tinggi dan berlangsung secara spontan tanpa adanya tekanan dari luar. (www.wikipedia.com:2008)

Metode Eksperimen

Eksperimen ini merupakan pendekatan analisa secara kualitatif, dimana hasil yang didapatkan merupakan suatu yang perlu diamati dan ditarik kesimpulan secara terurai.

Sedangkan metode yang digunakan pada eksperimen ini adalah metode "DIMOX" Komposit matriks keramik yang diproduksi dengan *directed melt oxidation* (DIMOX™, Lanxide Corporation, Newark, Delaware USA) dengan oksidasi suhu tinggi ($T \geq 1200$ K) dari aluminium leburan. Prinsip dasar dari metode ini adalah melalui reaksi langsung antara leburan logam (*molten metal*) dengan suatu oksidan, misalnya udara sehingga leburan logam akan menginfiltrasi prabentuk (*preform*) secara spontan yang akan menghasilkan

komposit matriks keramik dengan sedikit logam sisa. Proses ini memiliki keunggulan baik dari segi biaya yang relatif lebih rendah, bentuk produk yang dihasilkan akan memiliki bentuk yang hampir sama dengan yang diinginkan (*near-net shape*), sifat mekanis dari komposit yang dihasilkan juga baik dan dapat mengurangi permasalahan *shrinkage* yang dapat ditemui pada proses komposit lainnya seperti *sol-gel* dan *slurry infiltration*

Peralatan dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam sintesis bahan FeTiO_3/Al melalui metode metalurgi serbuk ini antara lain:

- a) Neraca *Mettler Toledo*
- b) Oven/ pemanas
- c) Mortar dan spatula
- d) Penggerus elektrik otomatis
- e) Botol air mineral dan cawan kaca
- f) Tray

Bahan :

1. Aluminium ingot
2. Al_2O_3 dengan kemurnian 99,9 %
3. Barium 5%, 8%, 10%, 12 %

Beberapa peralatan yang digunakan untuk karakterisasi sampel:

- a) X-RD untuk karakterisasi fase dan struktur kristal
- b) XRF - EDAX digunakan karakterisasi unsur
- c) SEM untuk melihat mikrostruktur dan morfologi sampel LCR meter untuk mengkarakterisasi dielektrisitas

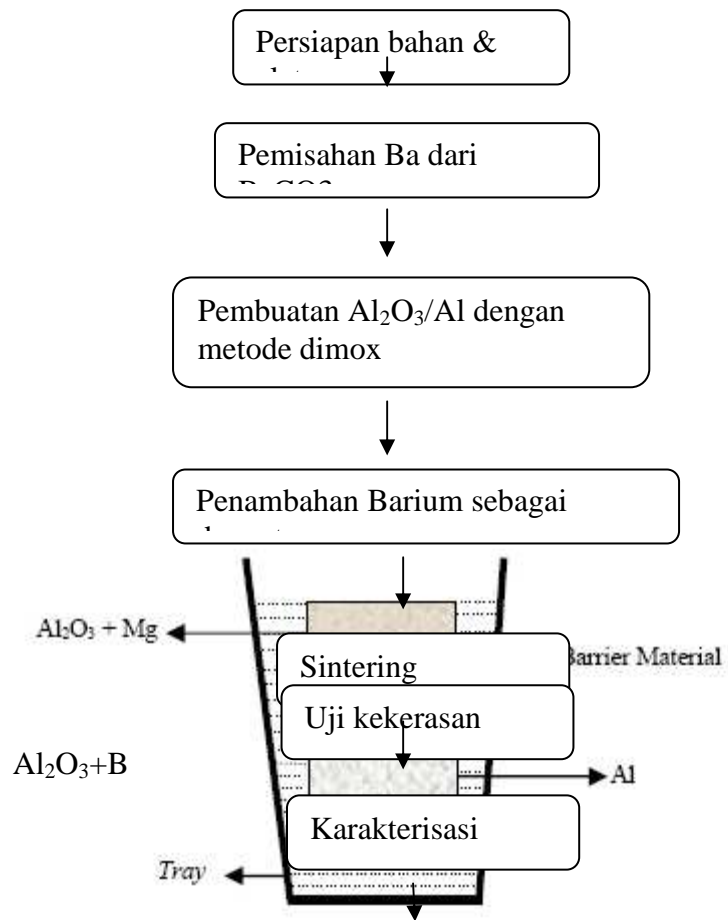
Beberapa *software* yang digunakan untuk keperluan karakterisasi dan analisis data

- a) Convert: digunakan untuk mengkonversi data dari mesin X-RD ke mesin format data yang bisa dibaca oleh program GSAS.
- b) EXPGUI: digunakan untuk mempermudah pengendalian proses iterasi GSAS.
- c) GSAS: suatu perangkat lunak yang digunakan untuk analisis struktur kristal secara umum.
- d) Microcal Origin: digunakan untuk membuat plot kurva sudut difraksi dan intensitas

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa pengaruh penambahan Ba terhadap kekerasan komposit keramik Al_2O_3/Al hasil proses *dimox*.. Pada penelitian ini menggunakan variabel 5, 8, 10 dan 12% berat Ba dengan temperatur *sintering* 1100oC dalam *furnace carbolite* dan ditahan selama 24 jam kemudian didinginkan dalam dapur.

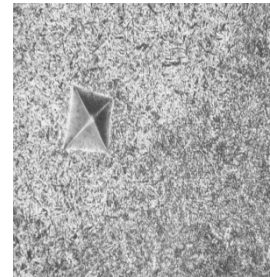
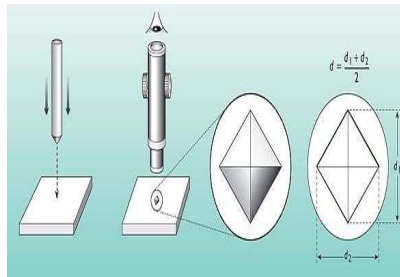
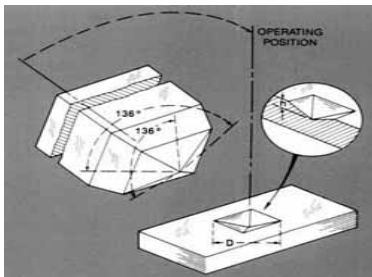
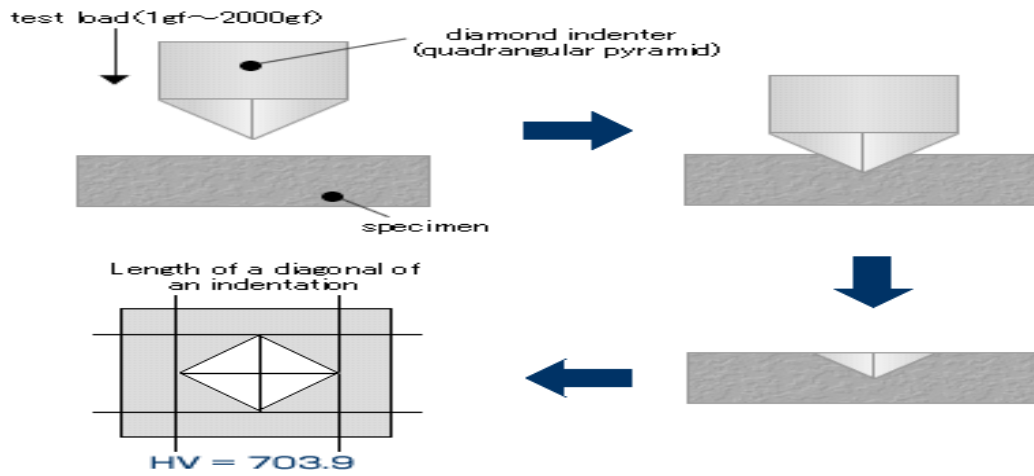
Secara skema dapat digambarkan alur eksperimen ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Skema Pembuatan Komposit Keramik Al_2O_3/Al dengan Proses DIMOX

Metode analisis data

Analisis kekerasan



KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan informasi dari berbagai sumber pustaka serta jurnal nasional maupun internasional, dimungkinkan pada penambahan 8 % Barium pada Komposit matriks keramik Al_2O_3/Al berpengaruh pada kekerasan bahan tersebut.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. KETUA PELAKSANA

Nama : Galuh Edyiantika
 TTL : Trenggalek , 09 Agustus 1989
 Jenis kelamin : Perempuan
 Alamat asal : Rt/Rw: 06/1 Desa.Karanganom,
 Kec.Durenan,Kab.Trenggalek
 Agama : Islam
 Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tempat	Tahun
----	------------	--------	-------

			Dari	Sampai
1.	SD	SDN III Karanganom	1995	2001
2.	SMP	SMPN I Durenan	2001	2004
3	SMA	SMAN I Kauman	2004	2007
4.	Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Malang	2007	sekarang

Malang, 12 Februari 2010

Pelaksana,

A

Malang, 25 Februari 2010

Pelaksana

Galuh Edyantika
NIM. 307322410908

2. ANGGOTA PELAKSANA 1

Nama : Joko Sufa'at

TTL : Banyuwangi, 24 November 1989
Jenis kelamin : Laki-laki
Alamat asal : Jl. Bendungan Sutami no.40
Agama : Islam
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tempat	Tahun	
			Dari	Sampai
1.	SD	SD Stail 3	1996	2002
2.	SMP	SMPN 1 Genteng	2002	2005
3	SMA	SMAN 1 Genteng	2005	2008
4.	Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Malang	2008	sekarang

Malang, 12 Februari 2010

Pelaksana,

Moch. Chariri

Malang , 25 Februari 2010

Pelaksana

Joko Sufa'at
NIM. 308522304895

3. ANGGOTA PELAKSANA 2

Nama : Devita Yuliana
TTL : Blitar, 13 desember 1987
Jenis kelamin : Perempuan
Alamat asal : Kanigoro Blitar
Agama : Islam
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Tempat	Tahun	
			Dari	Sampai
1.	SD	SDN 1 Kanigoro	1994	2000
2.	SMP	SMPN 1 Kanigoro	2000	2003
3	SMA	SMA Negeri 1 Blitar	2003	2006
4.	Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Malang	2006	sekarang

Malang, 12 Februari 2010

Pelaksana,

Ika Setyawati

Malang, 25 Februari 2010

Pelaksana

Devita Yuliana
NIM.