



**PENGARUH KANDUNGAN MAGNESIUM PADA PEMBUATAN
KOMPOSIT LOGAM AL/AL₂O₃ DENGAN METODE PRIMEX
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO**

SKRIPSI

oleh

**Edi Kurniawan
NIM 071910101070**

**PROGRAM STUDI STRATA SATU TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PENGARUH KANDUNGAN MAGNESIUM PADA PEMBUATAN
KOMPOSIT LOGAM AL/AL₂O₃ DENGAN METODE PRIMEX
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

Edi Kurniawan
NIM 071910101070

**PROGRAM STUDI STRATA SATU TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

1. Bapak dan ibuku yang sangat kubanggakan dan saudaraku tersayang, karena atas dukungan yang mereka berikan kepadaku saya bisa menyelesaikan skripsi ini, dan tak lupa pula saya bersyukur kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya;
2. Pengasuh pondok pesantren Al-Jauhar almarhum Bpk. Prof. Dr. Sahilun Ahmad Nasir M.Pd.i. yang telah memberikan bimbingan serta sebagai orang tua kedua;
3. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember dan teman-teman dalam satu organisasi HMM (Himpunan Mahasiswa Mesin) ;
4. Semua Guru-guruku, tiada ilmu yang saya dapatkan tanpa perantara beliau semua;
5. Sahabat-sahabatku, teman-teman Fakultas Teknik, khususnya teman-teman teknik mesin (7 engine): kang Saiful, Kang Bachtiar, Kang Misbah, Bidin arab, Samid, Dapong, Berry raja tidur, Carn Donat, Acil, 3, Perdana, Adi kotak, Arga kun, Dias STMJ, Ari cino, Angger sederajat, Fregi alias Mr. Confuse, Mamang, Purbo PK, Preman Fata, Toni Buto, mbah Rio, Yasin parfum hidup, Kaji ewoul, Reza makmur, Maun, Ardi buto, Intan ketan, Eristia gita gutawa, Tomen, Soket, Kingkong, Badak, Inspriadi, Molen, dkk yang mungkin tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak bantuan, masukan, dukungan dan hiburan;
6. Serta semua teman yang ada di pondok pesantren Al -Jauhar yaitu Mas Heru, Mas Muklis, Kang Robit, Kang Somad , dll saya ucapkan terima kasih;
7. Sahabatku yang tergabung dalam organisasi orang Manggisian khususnya Tompik, Bambang, Gavi, 3, Disco si suneo, Cino Ari, saya ucapkan terima kasih.

MOTTO

*“Life’s battles don’t always go
to the strongest or the fastest person,
but sooner or later the person who wins
is the one who thinks they can.”*

*“Pertarungan-pertarungan hidup tidak selalu dimenangkan
oleh orang yang terkuat dan tercepat,
tetapi cepat atau lambat, orang yang menang
adalah mereka yang berpikir bahwa mereka bisa.”*

*“I hear and I forget.
I see and I remember.
I do and I understand.”*

*“Saya mendengar dan saya melupakan.
Saya melihat dan saya meng ingat.
Saya melakukan dan saya mengerti.”*

(By: Geoffrey Moss)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Edi Kurniawan

NIM : 071910101070

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul “Pengaruh Persentase Magnesium pada Pembuatan Komposit Logam Al/Al₂O₃ dengan Metode Primex terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Juni 2011

Edi Kurniawan
NIM 071910101070

SKRIPSI

PENGARUH PERSENTASE MAGNESIUM PADA PEMBUATAN KOMPOSIT LOGAM AL/AL₂O₃ DENGAN METODE PRIMEX TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO

Oleh:

**EDI KURNIAWAN
NIM 071910101070**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Salahudin Junus, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Yuni Hermawan, S.T.,M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Kandungan Magnesium pada Pembuatan Komposit Logam Al/Al₂O₃ dengan Metode Primex terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 1 Juni 2011

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua

Sekretaris

Salahudin Junus, S.T., M.T.
NIP 19751006 200212 1 002

Yuni Hermawan, S.T., M.T.
NIP 19750615 200212 1 008

Anggota I

Anggota II

Sumarji S.T, M.T
NIP 19680202 199702 1 001

Santoso Mulyadi, S.T., M.T.
NIP 19700228 199702 001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Kandungan Magnesium pada Pembuatan Komposit Logam Al/Al₂O₃ dengan Metode Primex terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro ; Edi Kurniawan, 071910101070; 2011: 73 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perkembangan industri dalam pembuatan alat transportasi kian lama makin meningkat. Peningkatan tersebut ditandai dengan naiknya permintaan konsumen dan banyaknya pengguna kendaraan bermotor baik roda dua maupun roda empat. Permasalahannya disini yaitu bahan dasar dalam pembuatan kendaraan tentunya ingin mempunyai sifat yang sangat baik dari segi mekanik maupun struktural misalnya: bahan dengan berat yang ringan tetapi memiliki kekuatan dan ketangguhan yang tinggi, tahan panas, harganya murah, serta irit bahan bakar. Semuanya itu dapat terjawab oleh perkembangan rekayasa material yang menghasilkan jenis material baru yang disebut komposit. Salah satu contoh komposit matriks logam (KML) Al/Al₂O₃ dalam aplikasi pembuatan piringan cakram (*brake rotor*). Sebelum dilakukan pembuatan tentunya terlebih dahulu dilakukan penelitian agar nantinya didapatkan hasil yang maksimum. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat (1) nilai kekerasan, (2) nilai keausan, (3) nilai densitas, (4) nilai porositas, dan (5) struktur mikro akibat pengaruh kandungan magnesium. Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi ke penelitian selanjutnya maupun dunia industri tentang pengaruh kandungan magnesium pada pembuatan komposit Al/Al₂O₃ khususnya menggunakan proses infiltrasi tanpa tekanan (PRIMEX) ditinjau dari hasil nilai uji kekerasan, nilai uji keausan, nilai uji densitas maupun porositas dan struktur mikronya.

Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahapan. Tahapan pertama yaitu pembuatan komposit itu sendiri di Universitas Gajah Mada yaitu dengan menggabungkan ketiga bahan komposit meliputi: aluminium ingot dengan kadar

98%, serbuk alumina dengan kadar 97% dan serbuk magnesium dengan kadar 98% dan dengan variasi percampuran yaitu kandungan magnesium yang akan dibandingkan yaitu 10% dan 13% dari total berat aluminium ingot per sampel dengan asumsi 70% Mg dicampurkan secara merata dan 30% ditaburkan di permukaan, setelah itu dilebur pada temperatur 1000 °C dan 1100°C dengan waktu penahanan selama 10 jam. Metode yang digunakan dalam pembuatan komposit tersebut menggunakan metode PRIMEX (*pressureless infiltration*) yang menggunakan gas N₂.

Selanjutnya pada tahapan yang kedua dilakukan pengujian sifat mekanik di UGM dilanjutkan pengamatan struktur mikro di Universitas Jember dan Universitas Negeri Malang untuk pengujian SEM dan EDX. Adapun pengujian sifat mekanik yang dilakukan meliputi pengujian kekerasan, pengujian keausan, pengujian densitas maupun porositas, sedangkan pengamatan yang dilakukan yaitu pengamatan struktur mikro. Hasil pengujian diambil tiga kali pengulangan agar nantinya dapat diambil rata-rata nilai hasil dari pengujian dalam satu variasi specimen komposit yang nantinya dijadikan suatu kesimpulan dalam penelitian. Sedangkan dari hasil pengamatan struktur mikro dilakukan perbandingan gambar per variasi yang nantinya digunakan sebagai analisis kesimpulan untuk mendukung hasil dari nilai pengujian sifat mekanik dari komposit Al/Al₂O₃.

Dengan peningkatan kandungan Mg dan temperatur infiltrasi sifat mekanik dan struktur mikro dari komposit itu sendiri menjadi semakin optimum. Pada pembuatan komposit matriks logam (KML) Al/Al₂O₃ pada kandungan 13% Mg dengan temperatur infiltrasi 1100°C diperoleh sifat mekanik dan struktur mikro yang paling baik yaitu 7,31 gr untuk nilai berat reaksi produk, 7,07 mm untuk nilai kedalaman infiltrasi, 338 BHN untuk nilai kekerasan, 0,44 x 10⁻⁰⁴ mm² (per 12,72 kg/*final load*) untuk nilai keausan, 3,19 gr/mm³ untuk nilai densitas dan 0,19 % untuk nilai porositas sedangkan dari hasil pengamatan struktur mikro dapat diambil kesimpulan pendistribusian aluminium terinfiltrasi ke partikel alumina yang disebabkan oleh semakin banyak kandungan magnesium dan peningkatan temperatur infiltrasi maka perbedaan dari *interface* ke tengah semakin rapat.

SUMMARY

Influence of Magnesium on Metal Composite Al_2O_3 with Primex Method of Mechanical Properties and Micro Structure; Edi Kurniawan, 071 910 101 070; 2011: 73 page; Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Industrial development in the manufacture of transport equipment becoming more and more increasing. The increase was marked by rising consumer demand and the number of users of both two-wheeled motor vehicles and four wheel. The problem here is the basic ingredient in the manufacture of vehicles of course want to have excellent properties in terms of mechanical and structural such as: material with a light weight but have high strength and toughness, heat resistance, low cost, and fuel efficient. Everything that can be answered by the development of engineering materials that produce new types of materials called composites. One example of metal matrix composites (KML) Al/ Al_2O_3 in making application disc brake (brake rotor). Before the creation of course first, conducted research for later found that the result is maximum. The purpose of this study is to determine the level (1) the value of violence, (2) the value of wear, (3) value of density, (4) porosity values, and (5) micro-structure due to the influence of magnesium content. Results from this study can be used as a source of information to further research and the industrial world about the effect of magnesium content in the manufacture of composite Al_2O_3 particularly use without the pressure infiltration process (PRIMEX) reviewed the results of hardness values, wear test value, the value of density and porosity tests and micro structure.

The research covers two phases. The first stage of manufacture of the composite itself at the University of Gajah Mada is to combine the three composite materials include: aluminum ingots with levels of 98%, alumina powder with a content of 97% and magnesium powder with a content of 98% and the variation of

mixing the magnesium content to be compared ie 10% and 13% of the total weight of aluminum ingots per sample with the assumption of 70% Mg mixed evenly and 30% were sown on the surface, after it is melted at temperature of 1000°C and 1100°C with holding time for 10 hours. The method used in the manufacture of the composite using the method PRIMEX (pressureless infiltration) using N₂ gas.

Later in the second stage of testing the mechanical properties at University of Gajah Mada continued observation of microstructure at the University of Jember and Malang State University for SEM and EDX testing. The testing was conducted on the mechanical properties of hardness testing, wear testing, test density and porosity, while the observations made by observing the microstructure. The test results were taken three times a loop so that later can be taken the average value of the test results in a variation of the composite specimens that will be a conclusion in the study. While the micro-structure observations to compare images per variations that will be used as an analytical conclusions to support the results of testing the value of the mechanical properties of composite Al₂O₃.

With increasing Mg content and infiltration temperature mechanical properties and microstructure of the composite itself becomes optimum. In the manufacture of metal matrix composites (KML) Al₂O₃ content of 13% Mg at a temperature of 1100°C infiltration obtained mechanical properties and microstructure of the most excellent, in 7.31 gr weight to the value of the reaction products, 7.07 mm for the depth of infiltration, 338 BHN for hardness value, $0.44 \times 10^{-04} \text{ mm}^2$ (per 12.72 kg/final load) for the wear, 3.19 gr/mm³ to the value of density and porosity value of 0.19% for the observation while microstructure can be concluded distribution aluminum to alumina particles caused by more and more content of magnesium and increasing infiltration temperature, the difference of the interface to the middle of the meeting.

PRAKATA

Puji dan syukur yang tak terhingga, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi ini tanpa adanya halangan suatu apapun. Penyusunan Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penyusun menyadari bahwa penulisan laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan saran dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Salahudin Junus, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing satu dan Bapak Yuni Hermawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini ;
2. Bapak Sumarji S.T, M.T., selaku dosen penguji satu dan Bapak Santoso Mulyadi S.T, M.T selaku dosen penguji dua;
3. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T., selaku dosen pembimbing akademik ;
4. Bapak Sumarji, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin;
5. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik;
6. Kedua orang tuaku yang telah memberikan segenap kasih sayang ;
7. Teman-teman Fakultas Teknik Universitas Jember;
8. Doa seluruh rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu – persatu yang telah banyak berperan dalam penyusunan laporan ini.

Demikian dari penulis, bagi para pembaca dan yang menggunakan laporan ini penulis berharap ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang menggunakannya .

Jember, 1 Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
SKRIPSI	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Komposit	5
2.2 Komposit Matrik Logam (KML)	7
2.3 Material Penyusun Komposit Matrik Logam (KML)	
Al/Al ₂ O ₃	7
2.3.1 Aluminium	7

2.3.2 Alumina	8
2.3.3 Magnesium.....	10
2.4 Proses Infiltrasi Tanpa Tekanan (PRIMEX)	12
2.4.1 Parameter <i>interfacial</i>	12
2.4.2 Spinel	14
2.4.3 Sistem MgO ₂ -Al ₂ O ₃	18
2.5 Aplikasi Material Komposit	19
2.6 Pengujian Sifat Mekanik	20
2.6.1 Pengujian Kekerasan	20
2.6.2 Pengujian Keausan	22
2.6.3 Pengujian Densitas dan Pengujian Porositas	23
2.6.4 Pengamatan SEM dan EDX	25
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian	27
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	27
3.2.1 Bahan.....	27
3.2.2 Alat	27
3.3 Prosedur Penelitian	28
3.3.1 Tahap Persiapan	28
3.3.2 Proses Pembuatan Komposit Matrik Logam	28
3.3.3 Persiapan Bahan Penelitian	30
3.4 Prosedur Pengujian	32
3.4.1 Pengukuran Berat Reaksi Produk	32
3.4.2 Pengukuran Kedalaman Infiltrasi	32
3.4.3 Pengujian Kekerasan	32
3.4.4 Pengujian Keausan	33
3.4.5 Pengujian Densitas dan Pengujian Porositas	33
3.5 Pengamatan Metalografi	35
3.5.1 Pengamatan dengan Mikroskop Optik	34

3.5.2 Pengamatan Struktur Mikro Dengan SEM dan EDX	35
3.6 Waktu dan Tempat Penelitian	35
3.7 Variabel Penelitian	36
3.7.1 Variabel Bebas	36
3.7.2 Variabel Terikat	36
3.7.3 Variabel Terkendali	36
3.8 Analisis Statistik Anova (<i>Analysis of Variance</i>).....	36
3.9 Analisis Data	37
3.10 Diagram Alur Penelitian	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil dan Pembahasan Berat Reaksi Produk	39
4.2 Hasil dan Pembahasan Kedalaman Infiltrasi	40
4.3 Hasil dan Pembahasan Uji Kekerasan	41
4.4 Hasil dan Pembahasan Uji Keausan	42
4.5 Hasil dan Pembahasan Uji Denaitas dan Porositas	44
4.6 Hasil dan Pembahasan Pengamatan Struktur Mikro	46
4.7 Hasil dan Pembahasan Uji SEM dan Hasil EDX	47
4.8 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	50
4.8.1 <i>Analysis of Variance</i> pada Pengujian Kekerasan	50
4.8.2 <i>Analysis of Variance</i> pada Pengujian Keausan	50
BAB 5. PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat-sifat umum Alumunium	8
Tabel 2.2 Perbandingan sifat-sifat alumina kemurnian 94%, 96%, dan 99,5% ..	9
Tabel 2.3 Sifat fisik magnesium.	11
Tabel 2.4 Sifat dari spinel	15
Tabel 3.1 Bahan penyusun komposit.	29
Tabel 3.2 Komposisi aluminium ingot.	29
Tabel 3.3 Komposisi magnesium.	29
Tabel 3.4 Komposisi alumina.	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komposit	5
Gambar 2.2 <i>Wettability</i>	13
Gambar 2.3 Struktur spinel.	14
Gambar 2.4. MgO-Al ₂ O ₃ <i>binary phase diagram</i>	19
Gambar 2.5 Piringan cakram (<i>brake rotor</i>).....	19
Gambar 2.6 Skema uji Brinell.....	21
Gambar 2.7 Pengujian keausan dengan metode Ogoshi	23
Gambar 2.8 Jembatan timbang AWG 22	24
Gambar 2.9 Gambar teknis dan prinsip peralatan SEM	26
Gambar 3.1 Mangkuk (<i>Tray</i>)	28
Gambar 3.2 Susunan komposit	30
Gambar 3.3 Skema proses PRIMEX.....	31
Gambar 3.4 Alur kerja penelitian	38
Gambar 4.1 Grafik perbandingan rata-rata berat reaksi produk komposit Al/Al ₂ O ₃	40
Gambar 4.2 Grafik perbandingan rata-rata kedalaman infiltrasi komposit Al/Al ₂ O ₃	41
Gambar 4.3 Grafik perbandingan perbandingan uji kekerasan komposit Al/Al ₂ O ₃	42
Gambar 4.4 Grafik perbandingan nilai uji keausan komposit Al/Al ₂ O ₃	44
Gambar 4.5 Grafik perbandingan nilai uji densitas komposit Al/Al ₂ O ₃	45
Gambar 4.6 Grafik perbandingan nilai uji porositas komposit Al/Al ₂ O ₃	45
Gambar 4.7 Distribusi alumium leburan yang berinfilt rasi akibat perubahan kandungan magnesium dan temperature infiltrasi , dengan pembesaran 200X pada posisi batas <i>interface</i> , tengah dan tepi	47
Gambar 4.8. Hasil uji SEM pada komposit matriks logam (KML) Al/Al ₂ O ₃	

dengan kandungan 13% Mg dan pada temperatur infiltrasi 1100°C	48
Gambar 4.9 Phase 1 (titik 1)	48
Gambar 4.10 Phase 2 (titik 2)	49
Gambar 4.11 Phase 3 (titik 3)	49
Gambar 4.12 Phase 4 (titik 4)	50

DAFTAR LAMPIRAN

A. DATA KOMPOSISI MATERIAL SEBELUM PEMBUATAN KOMPOSIT	
Al/Al ₂ O ₃	55
Tabel A1. Komposisi material sebelum pembuatan komposit Al/Al ₂ O ₃	55
B. DATA HASIL PERHITUNGAN BERAT REAKSI PRODUK DAN KEDALAMAN INFILTRASI SETELAH PEMBUATAN KOMPOSIT	
Al/Al ₂ O ₃	57
Tabel B.1 Perhitungan berat reaksi produk dan kedalaman infiltrasi	57
C. DATA HASIL PENGUJIAN KEKERASAN METODE BRINELL	58
Tabel C.1 Hasil pengujian kekerasan metode brinell	58
D. HASIL PERHITUNGAN NILAI RATA -RATA KEAUSAN	59
Tabel D.1 Perhitungan nilai rata-rata keausan dengan metode Ogoshi	59
E. HASIL PERHITUNGAN DENSITAS DAN POROSITAS	61
Tabel E.1 Perhitungan densitas dan porositas	61
F. PERHITUNGAN ANOVA.....	63
G. TABEL NILAI DISTRIBUSI F (ANOVA)	68
H. DOKUMENTASI	69

PENGARUH PERSENTASE MAGNESIUM PADA PEMBUATAN KOMPOSIT LOGAM AL/AL₂O₃ DENGAN METODE PRIMEX TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO

Edi Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Perkembangan industri dalam pembuatan alat transportasi semakin meningkat. Peningkatan tersebut ditandai dengan naiknya permintaan konsumen dan banyaknya pengguna kendaraan bermotor. Permasalahannya disini yaitu bahan dasar pembuatan kendaraan tentunya ingin mempunyai sifat baik dari segi mekanik maupun structural. Semuanya itu dapat terjawab oleh perkembangan rekayasa material yang menghasilkan jenis material baru yang disebut komposit. Salah satu contoh komposit matriks logam (KML) Al/Al₂O₃ untuk piringan cakram (*brake rotor*). Dalam penelitian ini menggunakan metode infiltrasi tanpa tekanan atau PRIMEX. Dengan peningkatan kandungan Mg dan temperatur infiltrasi sifat mekanik dan struktur mikro dari komposit itu sendiri menjadi semakin optimum. Pada pembuatan komposit matriks logam (KML) Al/Al₂O₃ pada kandungan 13% Mg dengan temperatur infiltrasi 1100°C diperoleh sifat mekanik dan struktur mikro yang paling baik yaitu 7,31 gr untuk nilai berat reaksi produk, 7,07 mm untuk nilai kedalaman infiltrasi, 338 BHN untuk nilai kekerasan, $0,44 \times 10^{-4} \text{ mm}^2$ (per 12,72 kg/*final load*) untuk nilai keausan, $3,19 \text{ gr/mm}^3$ untuk nilai densitas dan 0,19 % untuk nilai porositas sedangkan dari hasil pengamatan struktur mikro dapat diambil kesimpulan pendistribusian aluminium terinfiltrasi ke partikel alumina yang disebabkan oleh semakin banyak kandungan magnesium dan peningkatan temperatur infiltrasi maka perbedaan dari *interface* ke tengah semakin rapat.

Kata kunci: KML, PRIMEX, Al/Al₂O₃, komposit.

**EFFECT OF MAGNESIUM ON PERCENTAGE OF MAKING
METAL COMPOSITE Al/Al₂O₃ PRIMEX METHOD OF MECHANICAL
PROPERTIES AND MICRO STRUCTURE**

Edi Kurniawan

Mechanical Engineering, Engineering Faculty, Jember University

ABSTRACT

Industrial development in the manufacture of transportation equipment increasing. The increase was marked by rising consumer demand and the number of users of motor vehicles. The problem here is the manufacture of vehicles of course want to have good properties in terms of mechanical or structural. Everything that can be answered by the development of engineering materials that produce new types of materials called composites. One example of metal matrix composites (KML) Al₂O₃ for disc brake (brake rotor). In this study using the method of infiltration without pressure or PRIMEX. With increasing Mg content and infiltration temperature mechanical properties and microstructure of the composite itself becomes optimum. In the manufacture of metal matrix composites (KML) Al₂O₃ content of 13% Mg at a temperature of 1100°C infiltration obtained mechanical properties and microstructure of the most excellent, in 7.31 g weight to the value of the reaction products, 7.07 mm for the depth of infiltration, 338 BHN for hardness value, 0.44 x 10⁻⁴ mm² (per 12.72 kg/final load) for the wear, 3,19 gr/mm³ to the value of density and porosity value of 0.19% for observation while the microstructure can be concluded distribution aluminum to alumina particles caused by more and more content of magnesium and increasing infiltration temperature, the difference of the interface to the middle of the meeting.

Keywords: KML, PRIMEX, Al/Al₂O₃, composites.

**PENGARUH PERSENTASE MAGNESIUM PADA PEMBUATAN
KOMPOSIT LOGAM AL/AL₂O₃ DENGAN METODE PRIMEX
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO**

Edi Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRACT

Industrial development in the manufacture of transportation equipment increasing. The increase was marked by rising consumer demand and the number of users of motor vehicles. The problem here is the manufacture of vehicles of course want to have good properties in terms of mechanical or structural. Everything that can be answered by the development of engineering materials that produce new types of materials called composites. One example of metal matrix composites (KML) Al₂O₃ for disc brake (brake rotor). In this study using the method of infiltration without pressure or PRIMEX. With increasing Mg content and infiltration temperature mechanical properties and microstructure of the composite itself becomes optimum. In the manufacture of metal matrix composites (KML) Al₂O₃ content of 13% Mg at a temperature of 1100°C infiltration obtained mechanical properties and microstructure of the most excellent, in 7.31 g weight to the value of the reaction products, 7.07 mm for the depth of infiltration, 338 BHN for hardness value, 0.44 x 10⁻⁰⁴ mm² (per 12.72 kg/final load) for the wear, 3,19 gr/mm³ to the value of density and porosity value of 0.19% for observation while the microstructure can be concluded distribution aluminum to alumina particles caused by more and more content of magnesium and increasing infiltration temperature, the difference of the interface to the middle of the meeting.

Keywords: KML, PRIMEX, Al/Al₂O₃, composites.