

perpustakaan.uns.ac.id
digilib.uns.ac.id

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN MG PADA KOMPOSIT
MATRIKS ALUMINIUM *RE MELTING* PISTON BERPENGUAT
SIO₂ TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN STRUKTUR
MIKRO DENGAN METODE *STIR CASTING***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Oleh :

ANDI TRIONO
NIM. I1413007

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2015**



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET - FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TRANSFER TEKNIK MESIN

Jl Ir Sutami No. 36A Kertaninggar Surakarta Telp. 0271 632163 web: mesin.ft.uns.ac.id

SURAT TUGAS PEMBIMBING DAN PENGUJI TUGAS AKHIR PROGRAM SARJANA TEKNIK MESIN UNS

Program Studi : **S1 Transfer Teknik Mesin**

Nomor.: **0617/TA/S1/06/2015**

Nama : **ANDI TRIONO**
NIM : **11413007**
Bidang : **Ilmu Bahan**
Pembimbing 1 : **TEGUH TRIYONO, ST MEng/197104301998021001**
Pembimbing 2 : **Indri Yaningsih, S.T., M.T/198607042012122004**
Penguji : **1. DR. JOKO TRIJONO, ST, MT/ 196906251997021001**
2. DR. NURUL MUHAYAT, ST, MT/ 197003231998021001
3. Prof. Dr. Kuncoro Diharjo, S.T., M.T./
197101031997021001
Mata Kuliah Pendukung
1. TEKNOLOGI KOMPOSIT (MS04033-10)
2. TEKNOLOGI PENGECORAN (MS04013-10)

Judul Tugas Akhir

**"Analisa Pengaruh Penambahan Mg Pada Komposit Matriks
Aluminium Remelting Piston Berpenguat SiO₂ Terhadap
Kekuatan Impak dan Struktur Mikro Dengan metode Stir
Casting"**



Tembusan :

1. Mahasiswa ybs.
2. Dosen Pembimbing TA ybs.
3. Koordinator TA.
4. Arsip.

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN MG PADA KOMPOSIT Matriks ALUMINIUM *REMelTING* PISTON BERPENGUAT SiO_2 TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN STRUKTUR MIKRO DENGAN METODE *STIR CASTING*

Disusun oleh

ANDI TRIONO
NIM. I 1413007

Dosen Pembimbing I



Teguh Triyono, ST, MEng
NIP. 1971043019988021001

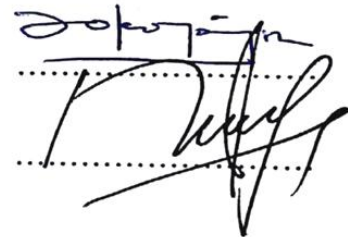
Dosen Pembimbing II



Indri Yaningsih, ST, MT
NIP. 198607042012122004

Telah dipertahankan di hadapan Tim Dosen Penguji pada hari Kamis tanggal 10
Desember 2015

1. Dr. Joko Triyono, ST., MT
NIP. 196906251997021001
2. Dr. Nurul Muhayat, ST., MT
NIP. 197003231998021001

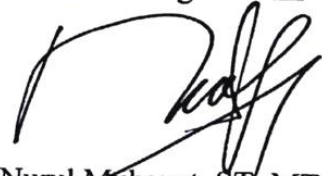


Mengetahui



JURUSAN TEKNIK MESIN
Dr. Nurul Muhayat, ST, MT
NIP. 197106151998021002

Koordinator Tugas Akhir



Dr. Nurul Muhayat, ST, MT
NIP. 197003231998021001

perustakaan.uns.ac.id
digilib.uns.ac.id

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN MG PADA KOMPOSIT MATRIKS ALUMINIUM *RE MELTING* PISTON BERPENGUAT SiO₂ TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN STRUKTUR MIKRO DENGAN METODE *STIR CASTING*

Andi Triono
Jurusan Teknik Mesin
Universitas Sebelas Maret Surakarta
E-mail : triono_andi@yahoo.co.id

Abstrak

AMC (*Aluminium Matrix Composites*) merupakan salah satu jenis material yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan dan merupakan salah satu cara untuk mendapatkan material yang unggul. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh Mg sebagai *wettability* pada komposit Al-SiO₂ dengan fraksi massa SiO₂ sebesar 9%. Pada penelitian ini ditambahkan Mg dengan masing-masing variasi 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% dengan proses pembuatan komposit menggunakan metode *stir casting*. Spesimen diuji menggunakan mikroskop optik dan alat uji impact *charpy*. Nilai impak paling tinggi didapat pada spesimen dengan penambahan fraksi massa Mg 2,5% (0,507 J/mm²). Pengamatan menggunakan mikroskop optik memperlihatkan persebaran yang semakin merata antara matriks dengan penguat SiO₂ seiring dengan penambahan Mg pada komposit.

Kata Kunci : komposit, aluminium, SiO₂, Mg, *stir casting*, impak, struktur mikro

**ANALYSIS EFFECT MG ADDING ON ALUMINIUM COMPOSITE
REMELTING PISTON REINFORCEMENT SiO_2 TO IMPACT STRENGTH
AND MICRO STRUCTURE USING STIR CASTING METHOD**

Andi Triono

Mechanical Engineering

Sebelas Maret University

E-mail : triono_andi@yahoo.co.id

Abstract

AMC (Aluminium Matrix Composite) is one type of material that has great potential for development and is one way to get superior material. This research is to find out effect of Mg as wettability on Al- SiO_2 composite with mass fraction of SiO_2 9%. This research will be added Mg with each variation of 1 %, 1.5 %, 2 % and 2.5 % with the composite manufacturing process using stir casting method. Specimens were tested using an optical microscope and impact charpy testing machine. The value of the highest impact on specimens obtained by the addition Mg mass fraction of 2.5 % (0.507 J / mm²) Micro photograph showing the results of SiO_2 uniform distribution along with the addition of Mg to the composite

Keywords : composite, aluminium, SiO_2 , Mg, stir casting, impact, micro structure

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kenikmatan kepada kita semua sehingga laporan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar sarjana teknik di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Tugas akhir ini memaparkan pengaruh penambahan mg pada komposit matriks aluminium *remelting* piston berpenguat silika terhadap kekuatan impak dan struktur mikro.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Ayah, Ibu dan keluarga tercinta atas segala dukungan, doa dan bimbingan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Teguh Triyono, ST, MEng dan ibu Indri Yaningsih , ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Eng. Syamsul Hadi, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNS.
4. Bapak Dr. Joko Trijono, ST., MT, Bapak Dr. Nurul Muhayat, ST., MT dan Bapak Prof. Dr. Kuncoro Diharjo, ST, MT, selaku dosen penguji.
5. Bapak Eko Prasetya Budiana, ST., MT selaku dosen pembimbing akademik.
6. Semua dosen Teknik Mesin FT UNS yang telah membuka wacana keilmuan penulis.
7. Semua laboran Jurusan Teknik Mesin UNS
8. Teman-teman S1 dan S2 Teknik Mesin UNS yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan dan dorongan semangat serta doanya. Terima kasih, semoga Allah SWT membalas budi baik anda semuanya.

Penulis menyadari, bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, bila ada saran, koreksi dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini, akan penulis terima dengan ikhlas dan dengan ucapan terima kasih.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Desember 2015



Penulis

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
SURAT TUGAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Komposit	6
2.2.2. Klasifikasi Komposit	7
2.2.3. Komposit Bermatrik Aluminium	9
2.2.4. Bahan Penyusun Komposit Matrik Logam	10
2.2.5. Fabrikasi Komposit Matrik Logam	12
2.2.6. Pengujian Impak	15
2.2.7. Pengujian Metalografi	17
2.2.8. Proses Pembuatan Komposit Al/SiO ₂	18

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan	19
3.1.1. Alat	19
3.1.2. Bahan	22
3.2. Proses Pembuatan Komposit Al/SiO ₂	25
3.3. Karakteristik Al/SiO ₂	25
3.3.1. Pengujian Impak	25
3.3.2. Pengujian Metalografi	25
3.3.3. Pengujian SEM	25
3.4. Diagram Alir Penelitian	26

BAB IV. HASIL DAN ANALISA

4.1. Kekuatan Impak Komposit Matrik Alumunium	27
4.1.1. Pengaruh Fraksi Massa Mg Terhadap Kekuatan Impak	27
4.1.2. Pengamatan Makro Terhadap Penampang Patahan	29
4.2. Pengamatan SEM	31
4.2.1 Hasil Komposisi partikel secara <i>Mapping</i>	31
4.2.2 Hasil Foto EDS <i>Spectrum</i>	32
4.3 Pengamatan Struktur Mikro Komposit Matrik Aluminium	33

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36

DAFTAR PUSTAKA	37
----------------------	----

LAMPIRAN	40
----------------	----

	Halaman
Tabel 2.1. Titik cair paduan Aluminium	10
Tabel 4.1. Nilai kekuatan impak komposit	27



	Halaman
Gambar 2.1. Distribusi Unsur atau Material Penyusun Komposit	7
Gambar 2.2. Klasifikasi komposit berdasarkan strukturnya	7
Gambar 2.3. Tetrahedron silika-oksigen (SiO_4^{4-})	11
Gambar 2.4. Penataan silikon dan oksigen atom dalam satuan sel kristobalit, polimorf dari SiO_2	11
Gambar 2.5. Tungku <i>Stir casting</i>	13
Gambar 2.6. Skema proses <i>stir casting</i>	14
Gambar 2.7. Dimensi Spesimen Uji Impak Charpy.....	16
Gambar 2.8. Ilustrasi Skematis Pengujian Impak	16
Gambar 3.1. Peralatan <i>stir casting</i>	19
Gambar 3.2. Cetakan Permanen masker dan sarung tangan.....	20
Gambar 3.3. Gergaji Besi dan Amplas.....	20
Gambar 3.4. Timbangan Digital	21
Gambar 3.5. Alat uji impak <i>charpy</i>	21
Gambar 3.6. Alat uji mikro <i>Euromex</i>	21
Gambar 3.7. Alat uji makro olympus	22
Gambar 3.8. Serbuk SiO_2	22
Gambar 3.9. Piston bekas.....	23
Gambar 3.10. Serbuk Mg.....	24
Gambar 3.11. Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 4.1. Grafik harga impak pengaruh penambahan Mg terhadap Al- SiO_2	28
Gambar 4.2. Penampang patahan komposit.....	30
Gambar 4.3. Penampang patahan komposit.....	31
Gambar 4.4. Hasil <i>mapping</i> komposit non mg dan komposit + mg 2%	31
Gambar 4.5. Hasil <i>mapping</i> komposit + mg 2,5%	32
Gambar 4.6. Foto EDS komposit Non Mg dan Komposit + 2,5% Mg	32

Gambar 4.7. Struktur mikro komposit komposit non mg	33
Gambar 4.8. Struktur mikro komposit komposit 1% mg	33
Gambar 4.9. Struktur mikro komposit mg 1.5, dan 2%	34
Gambar 4.10. Struktur mikro komposit komposit 2,5% mg	34

