

SKRIPSI
OPTIMASI PROSES FABRIKASI *ALUMINIUM MATRIX*
COMPOSITE (AMC) MELALUI METODE TAGUCHI



Oleh :
RAKA PRADIFTA
03121005022

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016

SKRIPSI

OPTIMASI PROSES FABRIKASI *ALUMINIUM MATRIX COMPOSITE* (AMC) MELALUI METODE *TAGUCHI*

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Di Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



Oleh :

RAKA PRADIFTA

03121005022

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda : 006 / TM / AK / 2016
Diterima Tgl. : 14/9 - 2016
Paraf : 

SKRIPSI

Nama : RAKA PRADIFTA
NIM : 03121005022
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : MATERIAL
Judul Skripsi : OPTIMASI PROSES FABRIKASI ALUMINIUM
MATRIX COMPOSITE (AMC) MELALUI
METODE TAGUCHI
Diberikan : JANUARI 2016
Selesai : AGUSTUS 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Oमारul Hadi, S.T, M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

Indralaya, Agustus 2016
Diperiksa dan disetujui oleh,
Pembimbing Skripsi


Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 19790927 200312 1 004

RINGKASAN

OPTIMASI PROSES FABRIKASI *ALUMINIUM MATRIX COMPOSITE* (AMC) MELALUI METODE *TAGUCHI*

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Agustus 2016

Raka Pradifta; Dibimbing oleh Amir Arifin S.T, M.Eng, Ph.D.

xvi + 54 halaman, 24 tabel, 9 gambar

RINGKASAN

Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuk dan memiliki sifat yang berbeda dari komponen pembentuknya. Pemakaian komposit telah berkembang pesat karena komposit memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan bahan alternatif lainnya seperti bahan komposit lebih kuat, tahan terhadap korosi, lebih ekonomis dan sebagainya. *Filler* merupakan salah satu bagian penting dalam komposit yang akan meningkatkan kekuatan suatu material. Penelitian ini bertujuan menganalisa sifat fisik dan mekanik komposit dengan aluminium sebagai matriks, sedangkan SiC dan *Fly Ash* sebagai penguatnya. Proses pengecoran aluminium ini menggunakan metode *stir casting*. Parameter yang digunakan dalam proses pengecoran ini yaitu fraksi volume (8% SiC dan 4%, 8%, 12% *fly ash*), kecepatan pengadukan (300, 350, dan 400 rpm), waktu pengadukan (3, 5, dan 7 menit) dan temperatur penuangan (700, 750 dan 800 °C). Pada spesimen-spesimen tersebut dilakukan pengujian kekerasan dan pengujian densitas. Kemudian dilakukan pengolahan data untuk proses optimasi dengan metode eksperimen yang digunakan adalah metode *Taguchi*.

Dari penelitian didapatkan hasil optimum pengujian kekerasan menggunakan metode *Taguchi* parameter yang paling berpengaruh terhadap nilai kekerasan permukaan adalah fraksi volume (faktor A) dengan persentasi sebesar 74,19%, kecepatan pengadukan (faktor B) sebesar 10,23%, waktu pengadukan (faktor C) sebesar 7,09%, dan temperatur penuangan (faktor D) sebesar -0,29%. Sedangkan hasil optimum pengujian densitas didapat parameter yang paling berpengaruh terhadap nilai densitas adalah fraksi volume (faktor A) dengan persentasi sebesar 64,42%, kecepatan pengadukan (faktor B) sebesar 3,62%, waktu pengadukan (faktor C) sebesar -0,02, dan temperatur penuangan (faktor D) sebesar -2,45%.

Kata Kunci: Aluminium Matriks Komposit, SiC, *fly ash*, uji kekerasan, uji densitas, *stir casting*, metode *Taguchi*

SUMMARY

FABRICATION PROCESS OPTIMIZATION OF ALUMINIUM MATRIX COMPOSITE (AMC) BY USING TAGUCHI METHOD

Scientific papers in the form of thesis, August 2016

Raka Pradifta; supervised by Amir Arifin S.T, M.Eng, Ph.D.

xvi + 56 pages, 24 tables, 9 pictures

Composite is a kind of material which is formed by the combination of two or more forming materials and has different characteristic than its forming component. The usage of composite has been growing rapidly since the composite has own advantages compared to other alternative materials such as the material of composite is stronger, resistant to the corrotion, more economical and many more. Filler is one important part of composite which will increase the strength of a material. This research aims to analyze the physical and mechanical of composite while the aluminium as the matrix, whereas SiC and Fly Ash as the strengthener. The alumunium casting process used stir casting method. The parameter that used in this casting process is that volume fraction (8% of SiC and 4%, 8%, 12% of fly ash), the stirring speed (300, 350 and 400 rpm), the stirring time (3,5, and 7 minutes) and the pouring temperature (700, 750 and 800 °C). On those specimens, done the hardness testing and density testing. Moreover, data processing has done for optimization process by using experiment method which is Taguchi method.

Based on the research, the results obtained optimum of hardness testing by using Taguchi method, the paramatere which is most influenced on surface hardness is volume fraction (factor A) with the percentage of 74,19%, the stirring speed (factor B) amounted 10,23%, the time stirring (factor C) is in the amount of 7,09% and the pouring temperature (factor D) amounted -0,29%. Meanwhile, the results obtained optimum of density testing parameter which is most influenced on the density value is volume fraction (factor A) with the percentage of 64,42%, the stirring speed (factor B) amounted in 3,62%, the stirring time (factor C) in amount of -0,02, and the pouring temperature (factor D) is -2,45%.

Keywords: *Aluminium Matrix Composite, SiC, Fly ash, hardness test, density test, stir casting, Taguchi method.*

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Raka Pradifta

NIM : 03121005022

Judul : Optimasi Proses Fabrikasi *Aluminum Matrix Composite* (AMC)
Melalui Metode *Taguchi*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Agustus 2016



Raka Pradifta
NIM. 03121005022

HALAMAN PENGESAHAN

OPTIMASI PROSES FABRIKASI *ALUMINIUM MATRIX COMPOSITE* (AMC) MELALUI METODE *TAGUCHI*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

RAKA PRADIFTA
03121005022

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



QomarulHadi, S.T, M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

Indralaya, Agustus 2016
Diperiksa dan disetujui oleh,
Pembimbing Skripsi

Amir Arifin S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 19790927200312 1 004

HALAMAN PERSETUJUAN

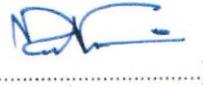
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Optimasi Proses Fabrikasi Aluminium Matrix Composite (AMC) Melalui Metode Taguchi” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Agustus 2016.

Indralaya, Agustus 2016

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

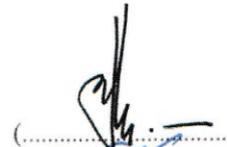
Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T.
NIP. 19590321 198730 1 001



(.....)

Anggota :

1. Ir. Helmy Alian, M.T.
NIP. 19591015 198703 1 006



(.....)

2. Qomarul Hadi, S.T, M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001



(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Qomarul Hadi, S. T, M.T.
NIP. 19690213 199503 1 001

Diperiksa dan disetujui oleh,
Pembimbing Skripsi



Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 19790927 200312 1 004

RIWAYAT PENULIS

Dilahirkan pada 15 Maret 1994 di Desa Karang Agung, Kecamatan Lubai Ulu, Kabupaten Muara Enim, Palembang, Sumatera Selatan, dari pasangan Bapak Arkadius dan Ibu Rasniati. Penulis menamatkan pendidikan di SDN 2 Karang Agung pada tahun 2006, melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP N 3 Karang Agung dan menyelesaikannya pada tahun 2009.

Meneruskan pendidikan menengah pertama di SMA N 2 Karang Agung lalu pindah ke SMA N 7 Prabumulih pada tahun 2010 dan menyelesaikannya di tahun 2012. Setelah menamatkan SMA, penulis mengikuti tes SNMPTN dengan mengambil jurusan Teknik Mesin di UNSRI dan di terima pada tahun 2012. Penulis juga pernah mengikuti Kerja Praktek di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk Baturaja, Ogan Komering Ulu dengan judul Analisa Kerusakan pada *Bucket Elevators* 1.1.7.2 dengan menggunakan *Fishbone Diagram*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul *“Optimasi Proses Fabrikasi Aluminium Matrix Composite (AMC) Melalui Metode Stir Casting”*.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Allah SWT .
2. Kedua Orang Tua Arkadius dan Rasniati, Riki, Aisyah serta seluruh keluarga besar yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan.
3. Bapak Qomarul Hadi, S.T., M.T, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Dyos Santoso, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Dipl.-Ing. Ir. Amrifan Saladin Mohruni. Ph.D selaku dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin.
6. Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu selama proses penyelesaian skripsi.
7. Seluruh staf pengajar Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, untuk semua ilmunya selama penulis menimba ilmu di Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
8. Para Karyawan dan staff Jurusan Teknik Mesin, Kak Yatno selaku koordinator Lab. Metallurgi, Kak Yan, Kak Sapril yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Sahabat-sahabat “Griya *Solidarity Forever*” selama ini : Yasir, Wahyu, Sahidah, Devry, Redo, Bembi, Vicky, Ezief, Faisal, Akbar, Akmal, Okky, Seftyan, Anhari, Evan, Pulo, Bang Jusran, Yope, Umi, Shelly, Dwi dll.
10. Sahabat-sahabat masa perkuliahan : Sri, Richa, Yuk Septi, Okta, Andika.
11. Teman-teman di Teknik Mesin : Bukhori, Abdurrahman, Bang Jecky, Bang Roni, Zulhardi, Luthfi, Rano, Andri, Riv’at, Afrigh, Bang Dedi, Ardha, Edu, Syahridan, Raudho, Eben, Maryan, Riska dan seluruh angkatan Teknik Mesin 2012.
12. Teman-teman satu bimbingan : Junaidi, Kak Dwi Purba, Kak Dwi K, Kak Hares, Kak Reza
13. Dea Nova Ariani yang selalu sabar meluangkan waktu, memberikan dorongan semangat, saran, serta menjadi motivator pribadi penulis.
14. Kita Keluarga Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
15. Sriwijaya Eco Team dan seluruh kerabat yang bertugas, Gassss!!!!
16. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Agustus 2016

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Raka Pradifta
NIM : 03121005022
Judul : Optimasi Proses Fabrikasi *Aluminium Matrix Composite* (AMC)
Melalui Metode *Taguchi*

memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding Author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Agustus 2016

Penulis,



Raka Pradifta
NIM. 03121005022

Motto dan Halaman Persembahan

Bismillahirrohmannirrohim...

Allah dulu, Allah lagi, Allah terus, Allahu Akbar.

“Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum jika bukan kaum itu sendiri yang merubahnya” (QS. Ar-Ra’du : 11)

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(QS. Al-Baqarah : 286)**

Karya tulis ini ku persembahkan untuk :

- Atas rasa syukur ku kepada ALLAH SWT.
- Orang tuaku yang selalu menyayangi dan mendoa’kanku.
- Adikku tersayang
- Keponakanku tersayang
- Keluarga besarku
- Dosen Pembimbingku
- Sahabat-sahabatku “Griya Solidarity”
- Teman-teman seperjuangan (Teknik Mesin 2012)
- Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|-------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN AGENDA | ii |
| RINGKASAN | iii |
| SUMMARY | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN INTREGITAS | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| HALAMAN PERSETUJUAN | vii |
| RIWAYAT PENULIS | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| HALAMAN PUBLIKASI | xi |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN | xii |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR GRAFIK | xvii |
| DAFTAR TABEL | xviii |
| DAFTAR SIMBOL | xix |
| | |
| BAB 1. PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Batasan Masalah | 3 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5. Metode Penelitian | 4 |
| 1.6. Sistematika Penelitian | 4 |
| | |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Material Komposit | 5 |
| 2.2 Aluminium | 6 |
| 2.2.1 Aluminium Matriks Komposit | 8 |

| | |
|--|----|
| 2.3 Silikon Karbida (SiC) | 9 |
| 2.4 <i>Fly Ash</i> | 10 |
| 2.5 <i>Stir Casting</i> | 10 |
| 2.6 Pengujian Sifat-Sifat Mekanik | 13 |
| 2.6.1 Uji Kekerasan <i>Brinell</i> | 13 |
| 2.6.2 Uji Densitas | 14 |
| 2.7 Metode <i>Taguchi</i> | 15 |
| 2.7.1 <i>Orthogonal Array (OA) Taguchi</i> | 16 |
| 2.7.2 <i>Ratio Signal terhadap Noise (S/N ratio)</i> | 17 |
| 2.7.3 Faktor Terkendali dan Faktor <i>Noise</i> | 17 |
| 2.7.4 Analisis Varians (<i>ANOVA</i>) Dua Arah | 17 |
| | |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 20 |
| 3.2 Tahap Persiapan | 21 |
| 3.2.1 Survei Lapangan | 21 |
| 3.2.2 Studi Literatur | 21 |
| 3.2.3 Persiapan Alat | 21 |
| 3.2.4 Persiapan Bahan | 22 |
| 3.2.5 Persiapan Paduan | 22 |
| 3.2.6 Persiapan Peleburan | 23 |
| 3.2.7 Proses <i>Stir Casting</i> | 23 |
| 3.2.8 Penuangan Logam Cair | 24 |
| 3.2.9 Pembuatan Spesimen | 25 |
| 3.3 Pengujian Sifat Mekanik | 26 |
| 3.3.1 Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i> | 26 |
| 3.3.2 Pengujian Densitas | 27 |

| | |
|---|----|
| 3.4 Menentukan Matriks <i>Orthogonal Array (OA) Taguchi</i> | 27 |
| 3.4 Tempat dan Waktu Penelitian | 29 |

BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia | 30 |
| 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan | 31 |
| 4.2.1 Parameter Optimum untuk hasil pengujian kekerasan | 42 |
| 4.3 Hasil Pengujian Densitas | 42 |
| 4.3.1 Parameter Optimum untuk hasil pengujian densitas | 53 |
| 4.4 Analisa Data | 53 |
| 4.4.1 Analisa Data Kekerasan Komposit | 53 |
| 4.4.1 Analisa Data Densitas Komposit | 54 |

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 55 |
| 5.2 Saran | 56 |

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Skema Proses <i>Stir Casting</i> | 12 |
| Gambar 2.2. Prinsip Pengukuran Kekerasan <i>Brinell</i> | 13 |
| Gambar 2.3. Mekanisme Pengujian Densitas | 15 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Penelitian | 21 |
| Gambar 3.2. Cetakan Logam | 22 |
| Gambar 3.3. Alat untuk Proses <i>Stir Casting</i> | 24 |
| Gambar 3.4. Dimensi spesimen Uji Kekerasan JIS Z 2243 | 25 |
| Gambar 3.5. Dimensi spesimen Uji Densitas ASTM D 792 | 26 |

DAFTAR GRAFIK

| | | |
|-------------|--|----|
| Grafik 4.1. | Kekerasan permukaan rata-rata setiap faktor dan level | 35 |
| Grafik 4.2. | Nilai kekerasan permukaan rata-rata parameter terhadap kebulatan | 41 |
| Grafik 4.3. | Nilai SNR parameter terhadap kebulatan | 41 |
| Grafik 4.4. | Densitas rata-rata setiap faktor dan level | 46 |
| Grafik 4.5. | Nilai densitas rata-rata parameter terhadap kebulatan | 52 |
| Grafik 4.6. | Nilai SNR parameter terhadap kebulatan | 52 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Sifat-sifat fisik dan sifat mekanik aluminium | 7 |
| Tabel 2.2. Pengkodean aluminium cor berdasarkan <i>Aluminium Association</i> | 7 |
| Tabel 2.3. Data sifat fisik dan sifat mekanik silika karbida | 9 |
| Tabel 2.4. Sampel Reka Pembentangan Untuk $L_9 (3^4)$ | 16 |
| Tabel 3.1. Variabel dan Variasi Proses <i>Stir Casting</i> | 28 |
| Tabel 3.2. Matrik <i>Orthogonal Array (OA)</i> dan Distribusi Faktor | 28 |
| Tabel 3.3. Jadwal Kegiatan Penelitian | 29 |
| Tabel 4.1. Hasil Uji Komposisi Kimia Aluminium Bekas Etalase (<i>scrap</i>) | 30 |
| Tabel 4.2. Hasil pengujian kekerasan permukaan komposit | 31 |
| Tabel 4.3. Kekerasan permukaan rata-rata | 32 |
| Tabel 4.4. Kekerasan permukaan rata-rata dan <i>S/N ratio</i> | 33 |
| Tabel 4.5. Nilai kekerasan permukaan rata-rata setiap faktor dan level | 34 |
| Tabel 4.6. ANOVA rata-rata | 37 |
| Tabel 4.7. ANOVA <i>pooling</i> | 38 |
| Tabel 4.8. Interpretasi hasil eksperimen <i>Taguchi</i> | 40 |
| Tabel 4.9. Parameter optimum untuk pengujian kekerasan | 42 |
| Tabel 4.10. Hasil pengujian densitas komposit | 42 |
| Tabel 4.11. Densitas rata-rata komposit | 43 |
| Tabel 4.12. Densitas rata-rata dan <i>S/N ratio</i> | 44 |
| Tabel 4.13. Nilai densitas rata-rata setiap faktor dan level | 46 |
| Tabel 4.14. ANOVA rata-rata | 48 |
| Tabel 4.15. ANOVA <i>pooling</i> | 49 |
| Tabel 4.16. Interpretasi hasil eksperimen <i>Taguchi</i> | 51 |
| Tabel 4.17. Parameter optimum untuk hasil pengujian densitas | 53 |

DAFTAR SIMBOL

| | | |
|----------|--|-----------|
| ρ | Densitas | gr/cm^3 |
| W_u | Berat kering spesimen uji densitas | gr/cm^3 |
| W_a | Berat spesimen uji densitas dalam fluida | gr/cm^3 |
| ρ_w | Berat jenis fluida | gr/cm^3 |
| D_B | Diameter Bola | mm |
| d_B | Diameter Lekukan | mm |
| P_B | Gaya yang digunakan saat pengujian | Kgf |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri transportasi menyebabkan penggunaan logam sebagai penunjang industri sangat signifikan. Seiring perkembangan jaman, tuntutan efisiensi energi mengakibatkan penggunaan logam monolit mulai dikurangi karena bobotnya yang besar. Penggunaan material yang memiliki bobot ringan mulai dikembangkan sebagai alternatif pengganti logam monolit. Hal ini mendorong para peneliti untuk mengembangkan material dan paduan baru untuk menjawab tantangan tersebut (Fuadi, Zulfia, & Afandi, 2013).

Fly Ash merupakan hasil dari pembakaran batubara. Seiring peningkatan penggunaan batubara sebagai bahan bakar di dalam industri, maka semakin meningkat *fly ash* yang dihasilkan menimbulkan masalah bagi lingkungan. Pemanfaatan *fly ash* ini menjadi suatu solusi penyelesaian masalah lingkungan yang ditimbulkan yaitu dengan cara mengembangkan *fly ash* pada aluminium sebagai komposit matriks logam. Aluminium yang diketahui sebagai logam yang mempunyai sifat ringan, tahan korosi dan penghantar listrik yang baik digunakan sebagai matriks dan *fly ash* sebagai penguat.

Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuk dan memiliki sifat yang berbeda dari komponen pembentuknya. Pemakaian komposit telah berkembang pesat karena komposit memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan bahan alternatif lainnya seperti bahan komposit lebih kuat, tahan terhadap korosi, lebih ekonomis dan sebagainya. Komposit terdiri dari matriks yang berfungsi sebagai perekat atau pengikat dan pelindung *filler* (pengisi) dari kerusakan eksternal yang berfungsi sebagai penguat.

Salah satu *filler* yang dapat digunakan dalam material komposit yaitu silikon karbida (SiC). SiC adalah material keramik non-oksida yang paling luas aplikasinya. Kekerasan dan ketahanan panasnya tinggi, SiC juga dapat dimanfaatkan sebagai material tahan panas karena tingginya sifat konduktivitas

termalnya, temperatur dekomposisinya, ketahanan kimiawinya, serta *wettability*-nya yang rendah (Gibson, 1994).

Dalam penelitian ini, pembuatan material logam matriks komposit menggunakan aluminium potongan untuk etalase (*scrap*). Material ini dipilih karena ketahanan korosi yang baik dan hantaran listrik yang baik serta sifat-sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam. Aluminium merupakan jenis logam yang kuat dan memiliki tingkat keuletan yang relatif cukup tinggi serta memiliki ketahanan korosi yang lebih baik dibanding besi maupun baja. Dimana salah satu keuntungan dari aluminium ialah mampu di daur ulang tanpa mengalami penurunan kualitas yang berarti mengalami banyak perubahan struktur mikro dan proses daur ulang ini dapat dilakukan berkali-kali.

Berdasarkan hal tersebut akan dilakukan penelitian material komposit dengan proses pencampuran pada Aluminium dengan pengaruh penambahan *Fly Ash* dan Silika Karbida (SiC). Pamakaian gas sebagai bahan bakar dan pengecoran aluminium dengan menggunakan metode *stir casting*, yaitu sebuah metode penggabungan atau pencampuran logam cair komposit yang dilakukan dengan pengadukkan (*stirring*) untuk mencapai pengadukan yang merata.

Kemudian dilakukan pengolahan data untuk proses optimasi dengan metode eksperimen yang digunakan adalah metode *Taguchi*. Metode *Taguchi* adalah Metode eksperimen yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses dalam waktu yang bersamaan menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin sehingga dicapai kondisi yang optimal dan efisien (Soejanto, 2009).

Berdasarkan uraian sebelumnya maka akan dilakukan penelitian yang berjudul **“OPTIMASI PROSES FABRIKASI ALUMINIUM MATRIX COMPOSITE (AMC) MELALUI METODE TAGUCHI”** sebagai judul yang akan dibahas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatlah beberapa rumusan masalah yang terjadi, yaitu :

1. Penggunaan *Fly Ash* yang dimanfaatkan terhadap pengaruh sifat fisis dan sifat mekanik dari *Aluminium Matrix Composite* (AMC).
2. Proses *Stir Casting* dan penggunaan parameter proses sehingga mempengaruhi sifat mekanik dari *Aluminium Matrix Composite* (AMC).

1.3 Batasan Masalah

1. Bahan baku yang digunakan sebagai berikut :
 - a. Material Aluminium (Al)
 - b. Silika Karbida (SiC) dan *Fly Ash*
2. Proses yang digunakan pada pengecoran ini adalah dengan menggunakan metode *stir casting*.
3. Uji karakteristik meliputi pengujian Kekerasan dan Densitas
4. Parameter pengecoran yang digunakan adalah fraksi volume (*wt%*), kecepatan pengadukan (*v*), waktu pengadukan (*t*), dan temperatur penuangan (*T*) nm.
5. Metode yang digunakan untuk pengolahan data adalah metode *Taguchi*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menginvestigasi parameter proses yang berpengaruh pada proses *Stir Casting* terhadap sifat mekanik *Aluminium Matrix Composite* (AMC)
2. Menganalisis sifat mekanik dan ketangguhan dari aluminium dengan pengaruh penambahan Silika Karbida (SiC) dan *Fly Ash*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penulisan yang digunakan dalam proses pembuatan skripsi ini adalah :

1. Studi Literatur
2. Pengujian Laboratorium
3. Analisa Data

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga didapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut digambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tinjauan pustaka mengenai teori dasar yang melandasi pembahasan skripsi dan yang akan mendukung dalam melakukan penelitian berdasarkan literatur.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Berisikan diagram alir penelitian, alat, bahan, prosedur penelitian, dan pengujian spesimen.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data dan analisis yang berisikan uraian tentang analisa dan pembahasan data hasil pengujian.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari data hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- ASM Handbook Committee. (1988). *Metals Handbook Casting*. volume 15, ninth edition, ASM International, Ohio.
- ASM International. (2000). *Mechanical Testing and Evaluation: Vol 8*. United States of America: ASM International.
- ASTM International. (2004). *Standard Test Method for Brinell Hardness of Metallic Material*. United States of America: STM International.
- Bienias, J., Walezak, M., & Sobezak, J. (2003). Microstructure and Corrosion Behavior of Aluminium Fly Ash Composites. *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, Vol.5, No.2, pp.493-502.
- Erol, B., Genc, A., Overceglu, M., Yucelen, U., & Taptiks, Y. (2000). Characterization of Glass Ceramics Produced from Thermal Power Plant Fly Ash. *Journal of the European Ceramic Society*, 20, 2209-2214.
- Fuadi, H., Zulfia, A., & Afandi, Y. (2013). Fabrikasi Komposit Matriks Logam Al5Cu/SiC(p) dengan Metode Stir Casting dan Karakteristiknya. *Jurnal Universitas Indonesia*.
- Gibson, F. (1994). *Principles of Composites Material Mechanics, International Edition*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Haumulu, P., & Triastuti, W. (2011). Optimalisasi Produk dengan menggunakan Metode Perancangan Toleransi Taguchi. *Jurnal Universitas Diponegoro*.
- Kartaman, M. (2010). Fabrikasi Komposit Al/Al₂O₃/Al₃ Coated dengan Metode Stir Casting dan Karakteristiknya. *Jurnal Universitas Indonesia*.
- Raisen, A. (2010). Pengaruh Ukuran Butir Penguat SiC pada Proses Pembuatan Metal Matrix Composites (MMC) Al6061-SiC terhadap Sifat Mekanik dan Fisik dengan Sistem Stir Casting. *Jurnal Universitas Sriwijaya*.
- Shubham, M., & Barnawal, A. (2003). Effect of Process Parameter of Stir Casting on Metal Matrix Composites. *International Journal of Science and Research (IJSR)*.
- Smallman, R., Bishop, R., & Djaprie, S. (2000). *Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa bahan*. Jakarta: Erlangga.
- Soe, Y., & Kang, C. (1995). The Effect of Applied Pressure on Particle Dispersion Characteristic and Mechanical Properties in Melt Stiring Squeeze Cast SiC/Al Composites. *J. Mater Process, Technol.* 55, 370-379.

- Soejanto, I. (2009). *Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi*. Bandung: Graha Ilmu.
- Surappa, M. (2003). Aluminium Matrix Composites . *Challenges and Opportunities India : Departement of Metallurgy, Indian Institute of Science*.
- Surdia, T. (1999). *Pengetahuan Buku Teknik*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suryanegara, B. (2015). Pengaruh Perlakuan Panas terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Al-SiC yang dibuat dengan Proses Stir Casting. *Jurnal Universitas Sriwijaya*.