

SKRIPSI

OPTIMASI KETAHANAN IMPAK PADA PROSES STIR CASTING KOMPOSIT Al/FA/ALUMINA DENGAN MENGUNAKAN METODE TAGUCHI

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



**YOPI CANDRA
03051181520104**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

SKRIPSI

OPTIMASI KETAHANAN IMPAK PADA PROSES STIR CASTING KOMPOSIT Al/FA/ALUMINA DENGAN MENGUNAKAN METODE TAGUCHI

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



Oleh:

**YOPI CANDRA
03051181520104**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

OPTIMASI KETAHANAN IMPAK PADA PROSES STIR CASTING KOMPOSIT Al/FA/ALUMINA DENGAN MENGUNAKAN METODE TAGUCHI

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

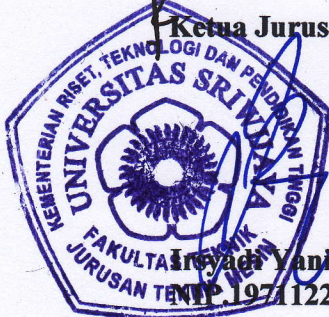
Oleh :

YOPI CANDRA

03051281520104

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Iryadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.197112251997021001

Indralaya, November 2019

Dosen Pembimbing,

Gunawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP.1197705072001121001

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

**Nama : YOPI CANDRA
NIM : 03051181520104
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : MATERIAL TEKNIK
Judul Skripsi : OPTIMASI KETAHANAN IMPAK PADA PROSES
STIR CASTING KOMPOSIT AL/FA/ALUMINA
DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI
Dibuat Tanggal : 8 September 2018
Selesai Tanggal : 12 November 2019**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Irsyadi Yanti S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.197112251997021001**

Indralaya, November 2019

Dosen Pembimbing,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized letters, likely representing the name 'Gunawan'.

**Gunawan, S.T., M.T., Ph.D
NIP.197705072001121001**

HALAMAN PERSETUJUAN

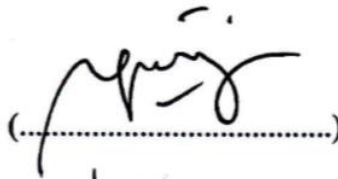
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “**Optimasi Ketahanan Impak Pada Proses Stir Casting Komposit Al/FA/Alumina Dengan Menggunakan Metode Taguchi**” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 November 2019.

Indralaya, 12 November 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. **Ir. Hj. Marwani, M.T**
NIP. 196503221991022001



(.....)

Anggota:

2. **Ir. Firmansyah Burlian, M.T**
NIP. 195612271988111001



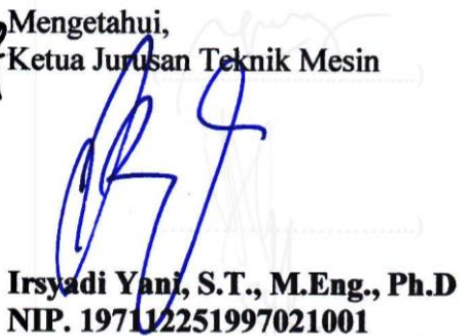
(.....)

3. **Ir. Helmy Alian, M.T**
NIP. 195910151987031006



(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi,



Gunawan, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197209021997021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yopi Candra

NIM : 03051181520104

Judul : Optimasi Ketahanan Impak Pada Proses Stir Casting Komposit
Al/FA/Alumina Dengan Menggunakan Metode Taguchi

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim 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, November 2019



Yopi Candra

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yopi Candra

NIM : 03051181520104

Judul : Optimasi Ketahanan Impak Pada Proses Stir Casting Komposit
Al/FA/Alumina Dengan Menggunakan 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, November 2019



Yopi Candra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian skripsi ini dengan baik. Proposal penelitian skripsi ini berjudul “Optimasi Ketahanan Impak Pada Proses Stir Casting Komposit Aluminium/Fa/Alumina Dengan Menggunakan Metode Taguchi”.

Tugas akhir (Skripsi) ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Kedua orang tua saya dan juga teman-teman yang selalu memberi semangat dan dukungan agar saya mampu menjalani perkuliahan dengan baik.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D yang merupakan sekjur Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Gunawan, S.T, M.T.,Ph.D yang merupakan pengajar sekaligus dosen pembimbing.
5. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin atas ilmu pengetahuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat.
6. Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 yang telah memberikan suka duka selama perkuliahan serta telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Teman seperjuangan mengerjakan Skripsi yaitu, Resty, Fernada, Andre, Yayang, Putra, Afif, Widi yang selalu membantu penulis dalam proyek tugas akhir hingga selesainya penulisan skripsi ini.
9. Dan semua pihak yang turut mengambil peran dalam membantu penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Indralaya, November 2019

Yopi Candra

RINGKASAN

OPTIMASI KETAHANAN IMPAK PADA PROSES STIR CASTING KOMPOSIT Al/FA/ALUMINA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 12 November 2019

Yopi Candra, Dibimbing oleh Gunawan, S.T., M.T., Ph.D

Optimasi Ketahanan Impak Pada Proses Stir Casting Komposit Al/FA/Alumina Dengan Menggunakan Metode Taguchi.

xxvii + 58 halaman, 15 tabel, 26 gambar, 16 lampiran

Ringkasan

Pada penelitian ini, pembuatan material komposit menggunakan aluminium, alumina dan *fly ash*. Material aluminium dipilih karena memiliki ketahanan korosi yang baik, hantaran listrik yang baik, dan juga merupakan logam ringan. Akan tetapi aluminium merupakan material yang memiliki kekuatan lebih rendah dari besi dan baja, dan oleh sebab itu dibutuhkan Alumina yang merupakan material yang sangat kuat dan juga bahan yang tahan pada suhu tinggi. Untuk memadukan kedua material tersebut dibutuhkan *fly ash* yang berfungsi sebagai penguat dari kedua material tersebut agar terbentuk suatu material baru yang lebih kuat.

Pemanfaatan alumina (Al_2O_3) dan *fly ash* yang digunakan sebagai bahan penguat dari aluminium. Proses yang digunakan adalah dengan menggunakan proses stir casting dan metode dalam pengolahan data yang dipakai yaitu metode Taguchi. Material yang digunakan yaitu paduan Aluminium, Alumina (Al_2O_3), dan *fly ash*. Parameter pengujian, komposisi 90Al-5FA-5 Al_2O_3 , 85Al-10FA-5 Al_2O_3 , 80Al-15FA-5 Al_2O_3 , waktu yang diperlukan yaitu 1, 2, dan 3 menit, kecepatan putar 500, 600 dan 700 rpm, serta temperatur pengadukan 700, 750, dan 800 °C. Uji karakteristik menggunakan pengujian impak dan stuktur mikro.

Selain itu juga dilakukan Pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM), pengujian X-Ray Diffraction (XRD), dan XRF.

Dari penelitian ini didapatkan hasil pengujian komposisi kimia atau XRF dari Aluminium kaleng minuman bekas yaitu dengan persentase Aluminium 98,08% , Mangan 0,786%, Besi 0,829%, Nikel 0,085%, Tembaga 0,175% dan Zink 0,037%. Didapatkan pula kandungan Mangan (Mn) sebagai kandungan utamanya dengan seri 5xxx. Pada hasil X-Ray Diffraction terlihat hasil produk coran sesuai dengan standar peak XRD, Aluminium dengan no (Al) 2300250, menunjukkan bahwa tidak ada fasa lain yang terbentuk selain Aluminium. Pada pengujian XRD yang terlihat pada grafik ditunjukkan dengan ditandai warna merah merupakan hasil pengujian dan warna biru merupakan standar dari XRD. Pada hasil Uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM) patahan impak pengamatan karakteristik yang terlihat banyaknya *dimples*, dimana pembentukan *dimples* ini terjadi setelah dicampur dengan *fly ash*, hal ini dapat menyebabkan deformasi plastik.

Pengujian impak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Charpy Impact Testing Machine*, data hasil uji impak dengan menggunakan metode taguchi untuk mendapatkan nilai impaknya dengan suhu (T) 25°C dan sudutnya (α) 90°C. Dimana satu parameter proses *stir casting* dibuat empat buah titik uji impak. Faktor-faktor yang berpengaruh pada nilai impak *Charpy* untuk nilai rata-rata setiap faktor dan level yaitu komposisi dengan level 3 faktor A dengan paduan 80Al-5FA-5Al₂O₃ Wt% didapat nilai 1,05, kecepatan pengadukan dengan level 1 faktor B dengan menggunakan kecepatan 400 rpm didapat nilai 0,98, waktu pengadukan dengan level 2 faktor C menggunakan waktu 2 menit sehingga didapat nilai 0,97, dan temperatur penuangan dengan level 1 faktor D dengan menggunakan temperatur 700°C didapat nilai 1,01. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa nilai persenan kontribusi *error* sebesar 24,75% yang berarti bahwa semua faktor yang signifikan sudah cukup dalam proses eksperimen (syarat metode Taguchi untuk kontribusi $\leq 50\%$).

Kata Kunci: Aluminium, Fly ash, Alumina, Metode Taguchi dan Stir Casting

SUMMARY

OPTIMIZATION impact resistance STIR CASTING PROCESS OF COMPOSITE Al / FA / ALUMINA BY USING METHODS TAGUCHI

Scientific Paper Form Thesis, 12 November 2019

Yopi Candra, Supervised by Gunawan, ST, MT, Ph.D

Impact Resistance Optimization Process Stir Casting Composites Al / FA / Alumina Using the Taguchi Method,

xxvii + 58 pages, 15 tables, 26 pictures, 16 attachments

Summary

In this study, the manufacture of composite materials using aluminum, alumina and fly ash. Aluminum material chosen because it has good corrosion resistance, good electrical conductivity, and also a light metal. However, aluminum is a material that has a lower strength than iron and steel, and therefore required alumina, a material that is very strong and resistant material at high temperatures. To combine the two materials needed fly ash which serves as a reinforcement of the two materials in order to form a new, stronger material.

Utilization of alumina (Al_2O_3) and fly ash is used as a reinforcing material of aluminum. The process used is to use the steering wheel casting process and methods used in data processing is the Taguchi method. The material used is aluminum alloy, alumina (Al_2O_3), and fly ash. Parameter testing, composition 90Al-5FA-5 Al_2O_3 , 85Al-10FA-5 Al_2O_3 , 80Al-15FA-5 Al_2O_3 , the time required is 1, 2, and 3 minutes, rotating speed of 500, 600 and 700 rpm, and the temperature stirring 700, 750, and 800 oC. Test characteristics and structures using micro-impact testing. Testing is also done Scanning Electron Microscopy (SEM), testing of X-Ray Diffraction (XRD), and XRF.

From this study, the test results or XRF chemical composition of aluminum used beverage cans Aluminum is the percentage of 98,08%, manganese 0,786%, 0,829% iron, 0,085% nickel, 0,175% copper and 0,037% zinc. Found also contains manganese (Mn) as the main content of the 5xxx series. On the results of X-Ray Diffraction seen the results of casting products according to the XRD peak standard, with no Aluminum (Al) 2,30025 million, indicating that no other phase is formed in addition to aluminum. On testing XRD shown in the graph shown marked with red color is the result of testing and blue is the standard of XRD. In the test results Scanning Electron Microscopy (SEM) observations of impact fracture characteristics seen the number of dimples, which occurred after the formation of dimples is mixed with fly ash,

Impact test used in this research is by using the method of Charpy Impact Testing Machine, impact test result data by using the Taguchi method to get the value impact with temperature (T) 25°C and the angle (α) 90°C. Where in the casting process parameters stir created four point impact test. Factors that affect the Charpy impact value for the average value of each factor and level by level 3 is the composition of the alloy factor A-80Al-5Al₂O₃ 5FA obtained value of 1,05 Wt%, the stirring speed with level 1 factor B using speed 400 rpm obtained value of 0,98, while stirring with a level 2 factor C using a time of 2 minutes so that the obtained value of 0,97, and the temperature of the casting level 1 factor D by using a temperature of 700°C obtained value of 1,01. From the research that has been conducted shows that the value of a percentage contribution of error of 24.75%, which means that all significant factors in the process of experimentation is enough (terms Taguchi method for contributions $\leq 50\%$).

Keywords: Aluminum, Fly ash, Alumina, and the Taguchi Method Stir Casting

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Komposit.....	5
2.1.1. Klasifikasi Komposit Berdasarkan Penguat.....	6
2.1.2. Klasifikasi Komposit Berdasarkan Matrik.....	9
2.2. Aluminium	10
2.3. Fly Ash	14
2.3.1. Jenis-jenis abu terbang pada batu bara.....	15
2.4. Alumina	15
2.5. Pengujian Sifat-sifat Mekanik	16
2.5.1. Pengujian Impak	16
2.5.2. Uji Scanning Electron Microscope (SEM)	17
2.5.3. Pengujian X-Ray Diffraction (XRD)	18
2.5.4. Pengujian X-Ray Fluorescence (XRF)	19
2.6. Stir Casting	21
2.7. Metode Taguchi	22
2.7.1. Orthogonal Array (OA) Taguchi.....	22
2.7.2. Rasio signal terhadap Noice (S/N Ratio)	23

2.7.3. Faktor Terkendali dan Faktor Noise.....	24
2.7.4. Analisis Varians (ANNOVA) Dua Arah.....	25
2.8. Penelitian Terdahulu	26

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	29
3.2. Tabel Orthogonal Array (OA) $L_9(3^4)$ Metode Taguchi.....	30
3.3. Metode Pelaksanaan Pengecoran	32
3.3.1. Persiapan Alat dan Bahan.....	32
3.3.2. Persiapan Paduan.....	33
3.3.3. Persiapan Peleburan.....	33
3.3.4. Proses Stir Casting.....	34
3.3.5. Penuangan Logam Cair	34
3.4. Metode Pengujian	35
3.4.1. Pengujian Impak Charpy	35
3.4.2. Pengujian Struktur Mikro.....	36
3.4.3. Pengamatan Scanning Electron Microscopy (SEM)	37
3.4.4. Pengujian XRF	38
3.4.5. Pengujian X-Ray Diffraction (XRD).....	38

BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia	39
4.2. Hasil Pengujian X-ray Diffraction (XRD)	40
4.3. Hasil Pengujian Impak	41
4.4. Hasil Pengamatan Struktur Mikro	50
4.5. Hasil Pengamatan SEM Patahan Impak.....	53
4.6. Hasil Pengamatan Struktur Makro.....	54

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran.....	57
DAFTAR RUJUKAN	i
DAFTAR LAMPIRAN	i

DAFTAR GAMBAR

2.1. Komposit serat (fiber Composite).....	7
2.2. Komposit partikel (Particulate Composite).....	8
2.3. Komposit Laminat	8
2.4. Pembebanan Metode Charpy dan Metode Izod	17
2.5. Prinsip Pengamatan Scanning Electron Microscope.....	18
2.6. Prinsip kerja XRF berdasarkan efek fotolistrik.....	19
2.7. Prinsip kerja alat X-Ray Fluoresence (XRF)	20
2.8. Skema Stir Casting.....	21
3.1. Diagram Alir Penelitian	29
3.2. Cetakan Logam	32
3.3. Dimensi Spesimen Uji Impak	35
3.4. Prinsip pengujian impak dengan pendulum	36
3.5. Mesin SEM Joel Type JSM-6390A	38
4.1. Grafik Aluminium.....	41
4.2. Spesimen Uji Impak.....	42
4.3. Spesimen Patahan Hasil Uji Impak.....	42
4.4. Proses Pengujian Impak	43
4.5. Grafik Nilai Rata-rata Faktor dan Level	46
4.6. Hasil Pengamatan Struktur Mikro Dengan pembesaran 500X	51
4.7. Hasil Pengamatan Struktur Mikro Dengan pembesaran 1000X	51
4.8. Hasil Pengamatan SEM Hasil Cor Dengan Pembesaran 500X	52
4.9. Hasil Pengamatan SEM Hasil Cor Dengan Pembesaran 3000X	52
4.10. Hasil Pengamatan SEM Patahan Impak Dengan Pembesaran 2000X....	53
4.11. Hasil Pengamatan SEM Patahan Impak Dengan Pembesaran 3000X....	54
4.12. Hasil pengamatan Stuktur Makro Patahan Impak Pembesaran 100X	55
4.13. Hasil pengamatan Stuktur Makro Patahan Impak Pembesaran 100X	55

DAFTAR TABEL

2.1. Sifat fisik Aluminium.....	11
2.2. Sifat Mekanik Aluminium.....	11
2.3. Pengkodean Aluminium Cor	12
2.4. Komposisi dan Klasifikasi <i>Fly Ash</i>	14
2.5. Sampel reka pembentangan untuk $L_9 (3^4)$	23
3.1. Variabel dan Variasi Proses <i>Stir Casting</i>	30
3.2. Matriks <i>Orthogonal Array</i> (OA) dan Distribusi Faktor	31
4.1. Hasil pengujian Komposisi Kimia	40
4.2. Peak list	41
4.3. Hasil Pengujian Impak	43
4.4. Nilai impak Rata-rata	44
4.5. Impak rata-rata <i>S/N</i> ratio	45
4.6. Nilai Impak rata-rata setiap faktor dan level	46
4.7. ANOVA Rata-rata.....	49
4.8. ANOVA <i>pooling</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Gambar Hasil Pengujian.....	i
Lampiran B	Rumus Perhitungan	i

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangannya zaman dan teknologi material komposit sangat dibutuhkan terutama pada bidang industri seperti pada pesawat terbang, perkapalan, didunia militer, alat-alat olahraga, otomotif dan kedokteran bahkan kebutuhan alat rumah tangga. Material komposit sangat dipilih pada bidang tersebut dikarenakan memiliki sifat- sifat yang tahanan korosi yang sangat baik, karakteristik dari komposit dapat dikontrol serta biaya untuk produksi yang lebih murah dan juga lebih ringan (Rahman dan Kamiel, 2011).

Komposit adalah material yang tersusun dari campuran dua atau lebih material dengan sifat kimia dan fisika berbeda, dan dapat menghasilkan sebuah material baru yang memiliki sifat-sifat berbeda dengan material-material pengusunnnya. Keuntungan dari menggunakan bahan komposit, yaitu mempunyai kekuatan atau ketahanan yang tinggi, dan memiliki ketahanan korosi yang baik serta biaya perakitannya murah (Rahman dan Kamiel, 2011).

Fly Ash adalah material yang bentuknya butiran halus bewarna abu abu kehitaman dan didapat dari sisa pembakaran batubara. Seiring banyaknya kebutuhan akan batubara sebagai bahan bakar di dunia perindustrian, maka kebutuhan akan batubara semakin meningkat dan dari pemanfaatan tersebut dihasilkanlah *fly ash* dan dari hasil pembakaran inilah yang menjadi salah satu penyebab maslah bagi lingkungan. Dan dengan pemanfaatan *fly ash* ini menjadi solusi untuk penyelesaian masalah yang ada pada lingkungan yang ditimbulkan dari pembakaran batubara, yaitu dengan cara memanfaatkan dan menggunakan *fly ash* sebagai penguat pada pembuatan matriks komposit, karena dengan pencampuran *fly ash* ini bisa menambah tahanan terhadap korosi, ringan, dan juga penghantar listrik pada suatu material.

Aluminium adalah logam yang memiliki kekuatan yang relatif rendah dan lunak. Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik, mudah difabrikasi atau dibentuk dan memiliki sifat-sifat yang baik pada logam seperti tahan akan korosi, daya hantar listrik yang baik. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah aluminium dari kaleng bekas minuman (*scrap*). Manfaat dari penggunaan dari aluminium kaleng bekas, yaitu ringan, tahan terhadap suhu rendah, tahan akan korosi, kuat, mudah untuk diolah, konduktor panas yang baik, mudah untuk di daur ulang, perawatannya mudah, serta *non-sparking* (tidak menimbulkan percikan api ketika material saling digosokan) (Arifin dan Junaidi, 2017).

Alumina (Al_2O_3) merupakan gabungan dari senyawa kimia Aluminium dan Oksigen, material ini sering digunakan sebagai penguat (*reinforcement*) untuk pembuatan material komposit karena tahan terhadap listrik tinggi, tahan korosi dan juga memiliki ketahanan terhadap kejutan termal. Alumina merupakan suatu insulator (penghambat) panas dan listrik yang baik sehingga sering digunakan dalam pembuatan komposit (Arifin dan Junaidi, 2017).

Pada penelitian kali ini, pembuatan suatu material dengan menggunakan komposit Aluminium kaleng bekas, *Fly Ash* dan Alumina (Al_2O_3). Komposit ini sering kali digunakan karena memiliki sifat-sifat yang baik untuk pembuatan material, diantara sifat yang dimiliki dari komposit ini adalah ketahanan akan korosinya baik dan mempunyai daya hantar listrik yang baik serta sifat-sifat lainnya. Aluminium sering kali digunakan karena termasuk jenis logam kuat dan memiliki ketahanan akan korosi yang baik dibanding baja dan besi serta memiliki tingkat keuletan yang relatif tinggi

Berdasarkan hal tersebut akan dilakukan penelitian material komposit dengan proses pencampuran pada Aluminium, Alumina, dan *Fly Ash*. Setelah proses pencampuran komposit tersebut maka akan dilakukan proses pengecoran aluminium dengan menggunakan metode *stir casting*.

Selanjutnya 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

dalam waktu yang bersamaan menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin sehingga dicapai kondisi optimal dan efisien (soejanto, 2009).

Berdasarkan uraian sebelumnya maka dilakukan penelitian yang berjudul “Optimasi Ketahanan Impak Pada Proses Stir Casting Komposit Aluminium/Fa/Alumina Dengan Menggunakan Metode Taguchi”.

1.2 Rumusan Masalah

Proses pengecoran komposit dipengaruhi oleh banyaknya parameter (fraksi volume, waktu tuang, temperatur tuang dan kecepatan pengadukan), namun dari parameter tersebut belum diteliti lebih mendalam, oleh karena itu perlu dilakukan analisis untuk mengetahui parameter optimum yang dapat menghasilkan kekuatan impak maksimum.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian, antara lain :

1. Bahan baku yang digunakan adalah:
 - a. Material Aluminium (Al) dari kaleng bekas
 - b. Alumina (Al_2O_3) dan *Fly Ash*
2. Metode yang digunakan pada proses pengecoran dilakukan adalah *stir casting*
3. Parameter pengecoran yang digunakan adalah fraksi volume ($\text{wt}\%$), waktu pengadukan (t), kecepatan pengadukan (v), dan temperatur penuangan (T) nm.
4. Uji karakteristik meliputi pengujian Impak, Metallografi, SEM, XRD.
5. Metode Taguchi yang digunakan untuk melakukan pengolahan data

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk membuat komposit Aluminium /Fly Ash /Al₂O₃ dengan proses Stir Casting.
2. Untuk menganalisis komposisi (waktu pengadukan dan temperatur tuang) terhadap sifat fisik dan sifat mekanik dari komposit Aluminium/Fly Ash/Al₂O₃ pada proses *stir Casting*
3. Untuk mendapatkan parameter optimum yang menghasilkan kekuatan Impak maksimum.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memahami cara membuat komposit Aluminium/Fly Ash/Al₂O₃ pada proses *Stir Casting*
2. Memahami karakteristik sifat fisik dan mekanik dari komposit Aluminium/Fly Ash/Al₂O₃ pada proses *stir Casting*
3. Mengetahui nilai optimasi setelah dilakukan pengujian Impak

1.6 Metode Penelitian

Metode penulisan yang digunakan dalam proses penulisan skripsi ini adalah

1. Studi Literatur
2. Pengujian Laboratorium
3. Analisa

DAFTAR RUJUKAN

- Amir Arifin, J. (2017). Pengaruh Parameter *Stir Casting* Terhadap Sifat Mekanik Aluminium Matrix Composite (AMC). ISSN 2407-7852, III(April), 21–31.
- Badan Standarisasi Nasional, 2011. Sektor industri aluminium. http://www.bsn.go.id/files/1704711/genapsnibuku/BAB_13.pdf. Diakses pada 24 November 2011 pukul 10.07 WIB.
- 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.
- Callister, Jr. William D , 2007. *Materil Science And Engineer An Introduction*. United State Of America. Quebeecor Versailles.
- 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.
- Erviani, R. (2017). *Pembuatan dan Karakterisasi Papan Komposit Menggunakan Serat Sisal dan Resin Poliester*. (Bachelor), Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara
- Schwartz M. 1984, *Composite Materials Handbook*, McGraw-Hill Inc., NewYork, USA
- Feldman.D., dan Hatomo, J.A., 1995, *Bahan Polimer Konstruksi Bangunan*, Gramedia Pustaka Utama.
- G.A Yusuf Iqbal R. 2017. Pengaruh Parameter Proses *Stir Casting* Dan Komposisi Penguat Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Metal Matrix Komposit Dengan Menggunakan Metode Taguchi. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Gibson, O. F. (1994) *Principle of Composite Materials Mechanics*, McGraw-Hill Inc., NewYork, USA

- Hadi, Q., dan Gunawan. (2010). Pengaruh Variasi Fraksi Volume Abu Terbang (Fly Ash) Sebagai Penguat Al 6061 Matrix Composite Terhadap Sifat Mekanik Dan Fisik Metal Matrix Composite Al 6061-Fly Ash. *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9*, 1-8.
- Haumulu, P., dan Triastuti, W. (2011). Optimalisasi Produk dengan menggunakan Metode Perancangan Toleransi Taguchi. *Jurnal Universitas Diponegoro*.
- Kopeliovich, D. (2010). Alumina Ceramics. Substances And Technologie 2nd International Conference On “High Tech Aluminas And Unfolding Their Business Prospect”. Kolkata India
- Malau, Viktor. 2008. Pengaruh Perlakuan Panas Quench Dan Temper Terhadap Laju Keausan, Ketangguhan Impak Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Baja XW 42 Untuk Keperluan Cetakan Keramik. *Jurnal Media Teknik*. Mei. Nomor 2. Hal 189
- M. Budi Nur Rahman, B. P. K. (2011). Pengaruh Fraksi Volume Serat terhadap Sifat-sifat Tarik Komposit Diperkuat Unidirectional Serat Tebu dengan Matrik Poliester. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 14(2), 133–138.
- Miracle, D. B., Donaldson, S. L., Henry, S. D., Moosbrugger, C., Anton, G. J., Sanders, B. R., Muldoon, K. (2001). *ASM handbook* (Vol. 21): ASM international Materials Park, OH, USA.
- Motgi, P. B. S. (2013) ‘A Study on Mechanical Properties of Fly Ash and Alumina Reinforced Aluminium Alloy (LM25) Composites .’, 7(6), pp. 41–46.
- Prabowo, T. A. (2017). *Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Al₂O₃ Terhadap Kekuatan Tarik Pada Aluminium Matrix Composite*.
- Radhika, N., Subramanian, R., dan Prasat, S. V. (2011). Tribological Behaviour of Aluminium/Alumina/Graphite Hybrid Metal Matrix Composite Using Taguchi’s Techniques, 10(5), 427–443.
- Ravesh, K., dan Garg, T. K. (2012). Prepration & Analysis For Some Mechanical Property Of Aluminium Based Metal Matrix Composite Reinforced With Sic & Fly Ash, 2(6), 727–731.

- Ridhovi, Ardian Putra. (2016). Analisis Konduktivitas Termal dan Porositas Sinter Silika Sumber Mata Air Panas di Sapan Maluluang Kecamatan Alam Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. Padang. *Jurnal Fisika Unand*.
- Shanmughasundaram, P. (2011). Some Studies on Aluminium – Fly Ash Composites Fabricated by Two Step Stir Casting Method, 63(2), 204–218.
- Soejanto, I. (2009). *Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi*. Bandung: Graha Ilmu.
- Soe, Y., dan Kang, C. (1995). The Effect of Aplied Pressure on Particle Dispersion Characteristic and Mechanical Properties in Melt Stiring Squeeze Cast SiC/Al Composites. *J. Mater Process, Technol.* 55, 370-379.
- Sudjana, Hardi. 2008. *Teknik Pengecoran Logam*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sujatno, A., Salam, R., Dimyati, A., & Bandriyana. (2015). Studi Scanning Electron Microscopy(SEM) untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium. *Jurnal Forum Nuklir (JFN)*, 9(November), 44–50
- Sumantry, T. (2002). Aplikasi XRF Untuk Identifikasi Lempung Pada Kegiatan Penyimpanan Lestari Limbah Radioaktif. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah VII*. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-BATAN. ISSN 1410-6086
- Sumono, A., dan Fatmawati, D. W. A. (2014). Penggunaan Matriks Composite Absorbable di Bidang Kedokteran Gigi. *Stomatognatic*, Vol. 11 No.1, 16-22.
- Surdia, T., dan Saito, s. (1999). *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: Pradnya Pramita.
- Surappa, M. (2003). Aluminium Matrix Composites. *Challenges and Opportunitiesm India: Departement of Metallurgy, Indian Institute of Science*.
- Tamalia, N. (2016). *Pengaruh Penambahan Alumina (0,10 Dan 15 Wt %) Terhadap Karakteristik Termal (Dta-Tga) Dan Konduktivitas Termal*

Bahan Keramik Cordierite Berbasis Silika Sekam Padi. (Bachelor), Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Pujiyanto, E., 1998. Melibatkan Faktor Tidak Terkontrol terukur pada Metode Pledger dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk, sebagai Alternatif Metode Taguchi, Tesis, Program Magister Teknik Dan Manajemen Industri, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Zamzami, Yusman, 2013. *Pengaruh Ukuran Fly Ash Pada Kekuatan Bending Komposit Resin Epoxy.* Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung.