SKRIPSI
FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK STIR CASTING KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMINIUM DENGAN PENGUAT *FLY ASH* / SiC

Oleh:
FUJA AJI PUTRA
0305138320016

PROGRAM STUDI SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS
2017

22 07

5
669.722 07
Fuj
F
2017

-109105-

SKRIPSI
FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK *STIR CASTING* KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMUNIUM DENGAN *FLY ASH* / SiC

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

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT
PERPUSTAKAAN

OLEH:
FUJA AJI PUTRA
03051381320016

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017

HALAMAN PENGESAHAN

FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK *STIR CASTING* KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMINIUM DENGAN PENGUAT *FLY ASH*/SiC

SKRIPSI

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

Oleh:

FUJA AJI PUTRA
03051381320016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Palembang, Oktober 2017
Dosen Pembimbing

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

JURUSAN TEKNIK MESIN	**Agenda No. :**
FAKULTAS TEKNIK	**Diterima Tanggal :**
UNIVERSITAS SRIWIJAYA	**Paraf :**

SKRIPSI

Nama	**: FUJA AJI PUTRA**
NIM	**: 03051381320016**
Jurusan	**: TEKNIK MESIN**
Bidang Studi	**: PRODUKSI**
Judul Skripsi	**: FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK *STIR CASTING* KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMINIUM DENGAN PENGUAT *FLY ASH* / SiC.**
Dibuat Tanggal	**: MARET 2017**
Selesai Tanggal	**: OKTOBER 2017**

Palembang, Oktober 2017

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, ST, M.Eng, Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing,

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK *STIR CASTING* KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMINIUM DENGAN PENGUAT *FLY ASH* / SiC" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Oktober 2017.

Palembang, Oktober 2017.

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D (01/11-17)
   NIP. 197909272003121004

Anggota:

1. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T. ( )
   NIP. 196307191990032001
2. Ir. Helmy Alian, M.T. (01-11-17)
   NIP. 195910151987031006
3. Nurhabibah Paramitha, S.T., M.T. (31/10-17)
   NIP. 198911172015042003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Dosen Pembimbing,

Gunawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP.19770572001121001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fuja Aji Putra

NIM : 03051381320016

Judul : Fabrikasi Dan Karakterisasi Sifat Fisik Dan Mekanik Produk *Stir Casting* Komposit Daur Ulang Aluminium Dengan Penguat *Fly Ash* / SiC.

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.



Palembang, November 2017

METERAI TEMPEL 87F1AEF741605895 6000 ENAM RIBU RUPIAH

Fuja Aji Putra

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fuja Aji Putra

NIM : 03051381320016

Judul : Fabrikasi Dan Karakterisasi Sifat Fisik Dan Mekanik Produk *Stir Casting* Komposit Daur Ulang Aluminium Dengan Penguat *Fly Ash* / SiC.

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.

Palembang, November 2017

Penulis

Fuja Aji Putra

NIM. 03051381320016

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul "FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK *STIR CASTING* KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMINIUM DENGAN PENGUAT *FLY ASH* / SiC.".

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 bekerja sendiri, 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:

1. Allah SWT karena berkat limpahan rahmat, ridho, kesempatan serta kesehatan dari-Nya lah penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan materi serta do'anya yang tulus.
3. Bapak Gunawan, ST, MT, Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D, yang merupakan pengajar sekaligus dosen yang turut serta membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Irsyadi Yani, ST, M.Eng, Ph.D, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Bapak M. Yanis, ST, M.T selaku koordinator KBK Produksi yang telah memberikan arahan selama perkuliahan.
7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan staf pengajar yang telah membekali saya dengan ilmu yang berguna sebelum menyusun skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2013

9. Teman-teman satu Tim skripsi seperjuangan AMC Research Group.
10. Teman-Teman Seperjuangan Radical Tim yang telah turut membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.
11. Para kakak tingkat 2011, 2012, dan adik tingkat khususnya angkatan 2014.
12. Pihak terkait lainnya yang membantu selesainya 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 hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, November 2017
Penulis,

Fuja Aji Putra

RINGKASAN

FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK *STIR CASTING* KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMINIUM DENGAN PENGUAT *FLY ASH* / SiC.

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Oktober 2017

Fuja Aji Putra : dibimbing oleh Gunawan, S.T, M.T, Ph.D.

FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES RECYCLING ALUMUNIUM COMPOSITE STIR CASTING PRODUCTS REINFORCED WITH FLY ASH / SIC.

xxv + 82 halaman, 31 gambar, 18 tabel, 7 lampiran

Kaleng Aluminium bekas merupakan limbah logam yang terdapat paling banyak,dan *fly ash* atau abu terbang merupakan sisa dari pembakaran batu bara. Pemanfaatan limbah kaleng aluminium dengan proses pengecoran apabila ditambahkan *fly ash* sebagai unsur penguat maka akan menghasilkan aluminium matrik komposit.Metode pengecoran yang digunakan adalah metode *stir casting,* dengan penambahan penguat *fly ash* 12 wt%, dan variasi penambahan SiC 5,10 dan 15 wt%, dan juga ditambahkan 2,5 wt% Magnesium sebagai pembasah. Proes *stir casting* dikerjakan dengan parameter proses; temperatur tuang 800°C, waktu pengadukan 300 detik, dan kecepatan *stirring* 350 rpm.Pengujian hasil produk *stir casting* meliputi,pengujian impak,tarik,kekerasan,komposisi kimia,densitas dan *Scannning Electron Microscope* (SEM). Dari hasil pengujian didapat nilai energi impak tertinggi pada variasi aluminium + *fly ash* 12% + SiC 5% yaitu 16,144 *Joule* dan nilai energi impak terendah pada variasi aluminium + *fly ash* 12% + 15% SiC yaitu 14,732 *Joule*. Dari hasil pengujian *Brinell* didapat nilai kekerasan tertinggi pada variasi aluminium + *fly ash* 12% + SiC15% yaitu 70,089 BHN dan nilai kekerasan terendah pada variasi aluminium + *fly ash* 12% + SiC 5% yaitu 64.505 BHN.Dari hasil uji komposisi kimia masih banyak faktor pengotor pada saat pengecoran .Hasil pengujian densitas cenderung menurun seiring bertambahnya persentase jumlah SiC.Dan dari hasil pengujian SEM diketahui masih banyaknya porositas yang terjadi dari hasil coran.

Kata Kunci : Aluminium, *Fly ash,* SiC, *Stir Casting*, Impak, Kekerasan, Komposisi Kimia, Densitas, SEM

Kepustakaan : 39 (1990-2016)

SUMMARY

FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES RECYCLING ALUMUNIUM COMPOSITE STIR CASTING PRODUCTS REINFORCED WITH FLY ASH / SIC.

Scientific Paper in the form of Skripsi, Oktober 2017

Fuja Aji Putra : supervised by Gunawan, S.T, M.T, Ph.D.

FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN MEKANIK PRODUK *STIR CASTING* KOMPOSIT DAUR ULANG ALUMINIUM DENGAN PENGUAT *FLY ASH* / SiC.

xxv + 82 pages, 31 pictures, 18 tables, 7 appendixs

Used Aluminum cans are the most waste metal, and fly ash is the remainder of coal burning.Utilization of waste aluminum cans with casting process added fly ash as reinforcing element will produce aluminum matrix composite.The method of casting used is the stirring method, with the addition of 12 wt% fly ash , and variations of SiC addition of 5.10 and 15 wt%, and also added 2.5 wt% Magnesium as wetting.The process of casting is done by process parameters; 800°C casting temperature, 300 second stirring time, and 350 rpm stirring speed.Testing of stir casting product, impact test, tensile, hardness, chemical composition, density and Scannning Electron Microscope (SEM).From the test results obtained the highest impact energy value on aluminum + fly ash 12% + SiC 5% which is 16,144 Joule and energy at the lowest impact on aluminum + fly ash 12% + 15% SiC is 14,732 Joule.From Brinell test results obtained the highest hardness value on aluminum + fly ash 12% + SiC15% which is 70,089 BHN and the lowest value on aluminum + fly ash 12% + SiC 5% ie 64.505 BHN.From the test results of chemical composition there are still impurities at the time of casting. Density test results tend to decrease as the number of SiC increases. And from the SEM test results there is still porosity that occurs from the castings.

Keywords : *Aluminium, Fly ash,* SiC, *Impact, Hardness Chemical composition, Density, SEM*

Citations : 39 (1990-2016)

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR : 191501
TANGGAL : 27 FEB 2019

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Halaman Pengesahan iii
Halaman Agenda v
Halaman Persetujuan vii
Halaman Pernyataan Integritas ix
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi xi
Kata Pengantar xiii
Ringkasan xv
Summary xvii
Daftar Isi xix
Daftar Gambar xxiii
Daftar Tabel xxv
Daftar Lampiran xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Aluminium (Al) 7
2.1.1 Aluminium Paduan 9
2.1.2 Aluminium Kaleng Minuman Ringan 14
2.2 Manfaat Daur Ulang Aluminium. 15
2.3 Pengecoran (*Casting*) 16
2.3.1 Klasifikasi Metode Pengecoran (*Casting*). 16
2.3.2 Keuntungan dan Kerugian Proses Pengecoran (*Casting*) .. 19
2.4 Metode Pengecoran *Stir Casting* 20
2.5 Komposit 21
2.5.1 Klasifikasi Komposit 22

4.3 Pengujian Tarik. 58
4.4 Pengujian Komposisi Kimia..... 61
4.5 Pengujian Densitas. 63
4.6 Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*). 66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 68
5.1 Kesimpulan..... 69
5.2 Saran. 69
DAFTAR PUSTAKA 71
LAMPIRAN 75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Al-Cu 10
Gambar 2.2 Diagram Fasa Al-Mn 11
Gambar 2.3 Diagram Fasa Al- Si 11
Gambar 2.4 Diagram Fasa Al-Mg 12
Gambar 2.5 Diagram Fasa Al-Mg-Si 13
Gambar 2.6 Diagram Fasa Al-Zn 14
Gambar 2.7 Skematik *Stir Casting* 21
Gambar 2.8 Grafik Kekuatan Tarik Komposit Al-SiC 29
Gambar 2.9 Diagram Skematik dan Cara Kerja SEM 31
Gambar 2.10 Skema Pengujian Kekerasan (*Brinell*) 33
Gambar 2.11 Skematik Pengujian Impak 34
Gambar 2.12 Skematik Pengujian Tarik 36
Gambar 2.13 Grafik Tegangan-Regangan Spesimen Uji Tarik 37
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 39
Gambar 3.2 Cetakan yang Digunakan 41
Gambar 3.3 Alat *Stir Casting* yang Digunakan 43
Gambar 3.4 Dimensi Spesimen Uji Kekerasan (*Brinell*) 44
Gambar 3.5 Alat Uji Kekerasan (*Brinell*) 46
Gambar 3.6 Dimensi Spesimen Uji Tarik 46
Gambar 3.7 Dimensi Spesimen Uji Impak (*Charpy*) 48
Gambar 3.8 Alat Uji Impak (*Charpy*) 48
Gambar 3.9 Alat Uji SEM (*Scanning Electron Microscope*) 50
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai E Rata-Rata 55
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan Rata-Rata 57
Gambar 4.3 Perbandingan Tegangan *Ultimate* Aluminium Murni dan Aluminium Dengan Penambahan *Fly Ash* dan SiC 59
Gambar 4.4 Perbandingan Nilai *Fracture* Aluminium Murni dan Aluminium Dengan Penambahan *Fly Ash* dan SiC 60
Gambar 4.5 Perbandingan Hasil Nilai Densitas Rata-Rata 64

Gambar 4.6 Pembesaran 100x 12% fly ash + 5% SiC..... 66
Gambar 4.7 Pembesaran 100x 12% fly ash + 15% SiC..... 67
Gambar 4.8 Pembesaran 500x 12% fly ash + 5% SiC..... 67
Gambar 4.9 Pembesaran 500x 12% fly ash + 15% SiC..... 68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik Aluminium 8
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Aluminium 8
Tabel 2.3 Daftar Seri Aluminium Paduan 9
Tabel 2.4 Komposisi Kimia Paduan Kaleng Minuman Ringan 15
Tabel 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Material Komposit 22
Tabel 2.6 Komposisi Kimia *Fly Ash* Jenis Batubara 25
Tabel 2.7 Sifat-Sifat Fisik *Fly Ash* 25
Tabel 2.8 Komposisi Kimia *Fly Ash* Tipe F dan Tipe C 26
Tabel 2.9 Sifat-Sifat Fisik Magnesium 27
Tabel 2.10 Sifat-Sifat Mekanik Magnesium 28
Tabel 2.11 Toleransi untuk Bola Indentor *Brinell* Diluar Standar 32
Tabel 3.1 Jumlah Variasi Spesimen yang Akan Didapatkan 51
Tabel 4.1 Data Pengujian Impak (*Charpy*) 54
Tabel 4.2 Nilai Energi Impak (*Charpy*) Hasil Pengujian 54
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Kekerasan (*Brinell*) 57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Aluminium tanpa penguat 62
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Aluminium Berpenguat 62
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Densitas 64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Tabel Perhitungan Pengujian Impak (*Charpy*) 75
Lampiran A.2 Tabel Perhitungan Pengujian Kekerasan (*Brinell*)..... 76
Lampiran A.3 Tabel Perhitungan Pengujian Tarik 78
Lampiran A.4 Data Hasil Pengujian Densitas..... 79
Lampiran B.1 Persiapan Bahan dan Proses *Stir Casting*..... 80
Lampiran B.2 Proses Pengujian Impak (*Charpy*) dan Pengujian Kekerasan... 83
Lampiran B.3 Spesimen Dan Proses Pengujian Tarik..... 85
Lampiran B.4 Pengujian Densitas dan Pengujian Komposisi Kimia..... 89
Lampiran B.5 Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*)..... 90

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya presentase penggunaan aluminium sebagai bahan dasar dalam dunia industri, sebanding lurus dengan meningkatnya pula jumlah kaleng minuman ringan, kemasan makanan, peralatan rumah tangga, velg dan blok mesin yang tidak terpakai lagi, sehingga muncul masalah baru yaitu penumpukan sampah aluminium bekas. Akibat dari penumpukan aluminium bekas yang tidak dikelola dengan baik maka dapat mengotori lingkungan, sebab limbah logam aluminium membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat larut dalam air maupun untuk dapat terurai dalam tanah .

Kaleng aluminium bekas minuman menjadi limbah terbanyak yang terdapat di sekitar lingkungan hidup manusia, dan berpotensi untuk dimanfaatkan kembali, serta mudah didapat jika akan digunakan sebagai bahan baku utama dalam proses daur ulang. Maka dari hal itulah beberapa pihak berupaya untuk mendaur ulang sampah kaleng aluminium bekas supaya dapat dimanfaatkan kembali seperti sebelumnya maupun menjadi produk baru.

Daur ulang aluminium sangatlah menguntungkan dari segi ekonomis, daur ulang aluminium lebih murah karena jika mengekstrak logam ini dari bijih aluminium sangatlah mahal, tidak efisien, mencemari lingkungan, mengkonsumsi sejumlah besar energi, dan aluminium daur ulang menjadi bagian dari siklus yang dapat terjadi berulang-ulang tanpa kehilangan sifat-sifatnya (Fasya dan Iskandar, 2015).

Pemanfaatan daur ulang aluminium dilakukan melalui proses pengecoran. Metode pengecoran yang digunakan dalam daur ulang kaleng aluminium bekas ini adalah metode *Stir Casting*. Pengecoran dengan metode *Stir Casting*, adalah suatu metode pengecoran logam atau pencampuran logam

cair komposit yang dilakukan dengan pengadukan *(stirring)* untuk mendapatkan hasil pencampuran penguat yang lebih merata.

Komposit logam, atau dikenal dengan Komposit Matrik Logam adalah kombinasi dari dua material atau lebih dimana logam sebagai matrik dan keramik sebagai penguat. Umumnya aluminium dipilih sebagai matrik karena material ini ringan, relatif murah dan mudah difabrikasi (Mulyanti, 2011).

Fly-ash atau abu terbang yang merupakan sisa-sisa pembakaran batu bara, yang dialirkan dari ruang pembakaran melalui ketel berupa semburan asap, yang berbentuk partikel halus dan merupakan bahan anorganik yang terbentuk dari perubahan bahan mineral karena proses pembakaran dari proses pembakaran batubara pada unit pembangkit uap (*boiler*) akan terbentuk dua jenis abu yaitu abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*).

Bebarapa tahun terakhir ini banyak dikembangkan aluminium sebagai komposit matriks logam yang menggunakan *fly ash* sebagai penguatnya. Aluminium yang dikenal sebagai logam yang mempunyai sifat seperti ringan, tahan korosi, penghantar listrik yang baik digunakan sebagai matriks sedangkan *fly ash* berfungsi sebagai penguat. *Fly ash* yang merupakan salah satu hasil sisa limbah dari pembakaran batu bara banyak dibuang begitu saja. Penggunaan *fly ash* pada *MMCs* ini diharapkan mampu menyelesaikan masalah lingkungan yang di timbulkan jika *fly ash* dibiarkan begitu saja dan ternyata penggunaan *fly ash* ini mampu meningkatkan sifat fisik dan mekanik dari aluminium (Haryadi, 2006).

Paduan aluminium diperkuat dengan berbagai partikel, umumnya disebut sebagai *Aluminium Matrix Composites* (AMC) telah menjadi subyek dari banyak penelitian dalam dua dekade terakhir karena memiliki sifat-sifat yang unggul. Aluminium paduan konvensional dianggap gagal memenuhi permintaan yang meningkat tinggi untuk penggunaan di berbagai aplikasi. AMC memiliki banyak kombinasi sifat seperti kekakuan yang lebih tinggi, kekuatan yang unggul, peningkatan ketahanan untuk pemakaian dan rendah koefisien ekspansi termal, yang diunggulkan sebagai bahan alternatif yang potensial untuk menggantikan aluminium paduan. Pemanfaatan AMC

menunjukkan peningkatan tren di berbagai industri termasuk industri dirgantara, otomotif, kelautan dan nuklir (Moses dkk., 2016).

Berdasarkan paparan teori dan pendapat ahli yang telah dijelaskan, akan dibuat suatu penelitian tentang daur ulang aluminium dari kaleng minuman bekas dengan menggunakan metode *stir casting* berpenguat *Fly Ash* dan SiC (Silikon Karbida) bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik dari penambahan dua jenis penguat tersebut. Dengan demikian, akan dibuat skripsi dengan judul: **Fabrikasi dan Karakterisasi Sifat Fisik dan Mekanik Produk *Stir Casting* Komposit Daur Ulang Aluminium dengan Penguat *Fly Ash*/SiC.**

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah upaya pemanfaatan kembali aluminium hasil daur ulang dari kaleng bekas minuman untuk mengetahui pengaruh sifat fisik dan mekanik dari hasil produk *stir casting* terhadap komposit aluminium diperkuat serbuk *fly ash* dan Silikon Karbida (SiC) dengan tujuan hasil dari pemanfaatan limbah dapat di aplikasikan pada bidang industri,contohnya industri otomotif,dengan sifat aluminium komposit yang ringan, ketahanan korosi yang baik, serta ketahanan aus yang cukup baik, sifat-sifat tersebut yang juga meliputi sifat mekanik didapat dari aluminium yang ditingkatkan dengan campuran *fly ash* dan SiC ,selain pemanfaatan di bidang industri, daur ulang limbah aluminium juga dapat mengurangi limbah kaleng aluminium.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, untuk lebih memfokuskan penelitian maka batasan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut:

1. Material yang digunakan:
   1. Aluminium dari kaleng bekas minuman.
   2. Magnesium (Mg) dengan komposisi 2,5%.
   3. *Fly Ash* dengan komposisi penguat 12%.
   4. Silikon Karbida (SiC) dengan variasi komposisi penguat 5%, 10%, dan 15%.
2. Proses pengecoran dilakukan dengan metode *stir casting* dengan variabel kecepatan *stirring* 350 rpm, temperatur tuang 800° C, dan waktu *stirring* 5 menit.
3. Pengujian sifat mekanik yang dilakukan :
   1. Pengujian kekerasan (*Brinell*).
   2. Pengujian impak.
   3. Pengujian Tarik.
4. Pengujian sifat fisik yang dilakukan :
   1. Pengujian densitas.
   2. Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*).
5. Pengujian komposisi material uji.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mendapatkan kaleng aluminum bekas menjadi produk *stir casting* komposit dari kaleng aluminum dengan penguat *fly ash*/SiC.
2. Untuk mengetahui hasil uji struktur produk *stir casting* komposit dari kaleng aluminum dengan penguat *fly ash*/SiC dan mengkonversi sifat

mekanik dari hasil pengujian yang telah dilakukan (uji kekerasan,uji impak,dan uji tarik) beserta dengan sifat fisiknya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat memperkaya kajian di bidang ilmu pengecoran logam, hasil peleburan aluminium dari kaleng bekas minuman.
3. Dapat memberikan sumbangsih di bidang ilmu yang berkaitan dengan karakteristik sifat fisik dan sifat mekanik aluminium dari kaleng bekas minuman dengan tambahan penguat *fly ash*/SiC.
4. Dari penelitian ini diharapkan dengan memanfaatkan barang bekas atau limbah menjadi produk yang berdaya guna dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan .
5. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi mahasiswa teknik mesin,terkhususnya bidang material teknik yang berminat mengambil penelitian AMC (*Alumunium Matrix Composite*).

DAFTAR PUSTAKA

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

Alian, H. and Ibrahim (2013) 'Kajian Eksperimental Pengaruh Paduan Timah Aki (10%, 15%, 20%, 25%) pada Coran Tembaga Pipa AC (Air Conditioner) Bekas Terhadap Sifat Mekanik', *Jurnal Rekayasa Mesin,* 13(1), pp. 35-53.

AlSaffar, K. A. and Bdeir, L. M. H. (2008) 'Recycling of Aluminium Beverage Cans', *Journal of Engineering and Development,* 12(3), pp. 157-163.

Anggraeni, N. D. (2014) 'Analisa SEM (Scanning Electron Microscopy) dalam Pemantauan Proses Oksidasi Magnetite Menjadi Hematite', *Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri*, pp. 50-56.

ASM (2000) *Mechanical Testing and Evaluation.* Ohio.

ASM, H. (1990) *Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials.* The Materials Information Company.

Belinda, H. M. (2006) *Analysis of the Recycling Method for Aluminum Soda Cans.* University of Southern Queensland.

Boopathi (2013) 'Evaluation of Mechanical Properties of Aluminium Alloy 2024 Reinforced with Silicon Carbide and Fly Ash Hybrid Metal Matrix Composites', *American Journal of Applied Sciences,* 10(3), pp. 219-229.

Brown, J. (1999) *Foseco Non-Ferrous Foundryman's Handbook.* Eleventh Edition edn. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Cahyana, A., Marzuki, A. and Cari (2014) 'Analisa SEM (Scanning Electron Microscope) Pada Kaca TZN yang Dikrsitalkan', *Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014.*

Callister, W. D. and Rethwisch, D. G. (2009) *Materials Science and Engineering An Introduction Eighth Edition.* United States of America: John Wiley & Sons, Inc.

Fuadi, H., Zulfia, A. and Afandi, Y. (2013) 'Fabrikasi Komposit Matriks Logam Al5Cu/SiC(p) Dengan Metode Stir Casting dan Karakteristiknya'.

Haryadi, G. D. (2006) 'Pengaruh Penambahan Fly Ash Melalui Proses Separasi Iron Oxide', *ROTASI,* Volume 8 Nomor 4.

K. Kaw, A. (2006) *Mechanics Of Composite Materials Second Edition.* Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.

Kulkarni, S. G., Meghnani, J. V. and Lal, A. (2014) 'Effect of Fly Ash Hybrid Reinforcement on Mechanical Property and Density of Aluminium 356 Alloy', *Procedia Materials Science,* 5, pp. 746-754.

Kumar, D. and Sarangi, S. (2009) *Fabrication and Characterisation of Aluminium-Fly Ash Composite Using Stir Casting Method.* Bachelor of Technology in Metallurgical & Materials Engineering, National Institute of Technology Rourkela, Rourkela.

Kumar, K. C. H., Chakraborti, N., Lukas, H.-L., Bodak, O. and Rokhlin, L. (2008) 'Aluminium – Magnesium – Silicon', *New Series IV.*

Leman, A. (2010) 'Perancangan Pengecoran Kontruksi Coran dan Perancangan Pola', *Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.*

Mathur, S. and Barnawal, A. (2013) 'Effect of Process Parameter of Stir Casting on Metal Matrix Composites', *International Journal of Science and Research (IJSR),* Volume 2(Issue 12).

Mokhtar, M., Rahmat, A. R. and Hassan, A. (2007) *Characterization and Treatments of Pineapple Leaf Fibre Thermoplastic Composite for Construction Application.* Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia.

Mulyanti, J. (2011) 'Pengaruh Temperatur Proses Aging Terhadap Karakteristik Material Komposit Logam Al-Sic Hasil Stircasting', *Jurnal Kompetensi Teknik,* 02.

Nurzal and Siswanto, O. (2012) 'Pengaruh Proses Wet Pressing dan Suhu Sinter Terhadap Densitas dan Kekerasan Vickers pada Manufactur Keramik Lantai', *Jurnal Teknik Mesin,* 1(2), pp. 1-5.

Pai, B. C., Ramani, G., Pillai, R. M. and Satyanarayana, K. G. (1995) 'Role of Magnesium in Cast Aluminiurn Alloy Matrix Composites', *Journal of Materials Science,* 30, pp. 1903-1911.

Pech-Canul, M. I., Katz, R. N. and Makhlouf, M. M. (2000) 'Optimum Parameters for Wetting Silicon Carbide by Aluminum Alloys', *Metallurgical and Materials Transactions A,* 31(2), pp. 565-573.

Pratiwi, D. K. and Paramitha, N. (2013) 'Kajian Eksperimental Pengaruh Variasi Ukuran Cetakan Logam Terhadap Perubahan Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Produk Cor Aluminium', *Jurnal Rekayasa Mesin,* Vol. 13 No.1.

Ramme and Tharaniyil (2013) *Coal Combustion Products Utilization Handbook.* Third Edition edn. Manufactured in the United States of America: A We Energies Publication.

Seo, Y.-H. and Kang, C.-G. (1995) 'The Effect of Applied Pressure on Particle-Dispersion Characteristics and Mechanical Properties in Melt-Stirring Squeeze-Cast SiC/Al Composites', *Journal of Materials Processing Technology,* 55, pp. 370-379.

Seprianto, D. (2010) 'Pengaruh Kompaksi Dan Holding Time Terhadap Densitas', *Jurnal Austenit Volume 2, NOMOR 1,*, pp. 1-7.

Shirazi, S. M., Akhlaghi, F. and Li, D. Y. (2016) 'Effect of SiC content on dry sliding wear, corrosion and corrosive wear of Al/SiC nanocomposites', *Trans. Nonferrous Met. Soc. China 26*, pp. 1801−1808.

Suprihanto, A. and Setyana, B. (2006) 'Pengujian Mekanik dan Fisik pada *Metal Matrix Composite (MMC)* Aluminium *Fly Ash*', *Rotasi,* 8(4), pp. 50-57.

Surappa, M. K. (2003) 'Aluminium Matrix Composites: Challenges and Opportunities', *Sadhana,* 28(1 & 2), pp. 319-334.

Surdia, T. and Saito, S. (1999) *Pengetahuan bahan teknik.* Jakarta: PT.Pradnya Paramita.

Suyanto, Sulardjaka and Nugroho, S. (2014) 'Pengaruh Komposisi Mg dan Sic Terhadap Sifat Kekerasan', *Pros iding SNATIF ISBN: 978-602-1180-04-4*, pp. 165-172.

Thandalam, S. K., Ramanathan, S. and Sundarrajan, S. (2015) 'Synthesis, Microstructural and Mechanical Properties of Ex Situ Zircon Particles (ZrSiO4) Reinforced Metal Matrix Composites (MMCs): A Review', *Journal of Materials Research and Technology,* 4(3), pp. 333-347.

Totten, G. E. and MacKenzie, D. S. (2003) *Handbook of Aluminium vol. 1. Physical Metallurgy and Processes* New York: Marcel Dekker, Inc.

Triono, A., Triyono, T. and Yaningsih, I. (2015) 'Analisa Pengaruh Penambahan Mg pada Matriks Komposit Aluminium Remelting Piston Berpenguat SiO_2 Terhadap Kekuatan Impak dan Struktur Mikro Menggunakan Metode Stir Casting', *Mekanika,* 14(1), pp. 47-56.

Umardani, Y. and Sudrajat, E. (2007) 'Analisa Penggunaan Fly Ash Sebagai Material Dasar Pengganti Cetakan Pasir pada Pengecoran Besi Cor Ditinjau dari Komposisi Campuran Cetakan', *Rotasi,* 9(3), pp. 10-14.

Zhu, Y. h. (2004) 'General Rule of Phase Decomposition in Zn-Al Based Alloys (II) On Effects of External Stresses on Phase Transformation', 45