PENGARUH TEMPERATUR TUANG PADA PENGECORAN DAUR ULANG ALUMINIUM TERHADAP NILAI KEKERASAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Stara Satu (S1) Departemen Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Oleh:
SYAUQI ARJUNANDA
15067075

PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH TEMPERATUR TUANG PADA PENGECORAN DAUR ULANG ALUMINIUM TERHADAP NILAI KEKERASAN

Nama	: Syauqi Arjunanda
NIM/BP	: 15067075/2015
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin
Departemen	: Teknik Mesin
Fakultas	: Teknik

Padang, 25 Agustus 2022

Disetujui Oleh,

Pembimbing

Zainal Abadi, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19870612 201903 1 006

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Mesin FT-UNP

Drs. Purwantono, M.Pd.
NIP. 19630804 198603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Departemen Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul :

PENGARUH TEMPERATUR TUANG PADA PENGECORAN DAUR ULANG ALUMINIUM TERHADAP NILAI KEKERASAN

Oleh:

Nama	: Syauqi Arjunanda
NIM/BP	: 15067075/2015
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin
Departemen	: Teknik Mesin
Fakultas	: Teknik

Padang, 25 Agustus 2022

Tim Penguji

Nama			Tanda Tangan
1. Ketua	: Zainal Abadi, S.Pd., M.Eng.	1.	
2. Anggota	: Drs. Jasman, M.Kes.	2.	
3. Anggota	: Hendri Nurdin, M.T.	3.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syauqi Arjunanda

NIM/TM : 15067075/2015

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Departemen : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul:

PENGARUH TEMPERATUR TUANG PADA PENGECORAN DAUR ULANG ALUMINIUM TERHADAP NILAI KEKERASAN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi sayaa benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali acuan atau kutipan dengan mengikuti penulisanyang lazim.

Padang, Agustus 2022

Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL

BBF10AJX907345836

Syauqi Arjunanda

ABSTRAK

Syauqi Arjunanda (2022) : Pengaruh Temperatur Tuang pada Pengecoran Daur Ulang Aluminium terhadap Nilai Kekerasan

Limbah dari aluminium sangat banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari yang belum diolah dengan baik. Banyaknya penggunaan aluminium dalam kehidupan sehari-hari itu akan membuat limbah aluminium semakin banyak. Jika hal ini tidak di tangani dengan cepat maka limbah ini akan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang pada pengecoran daur ulang aluminium terhadap nilai kekerasan dengan pengecoran menggunakan cetakan pasir. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif Ekperimen yang merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang diberikan kepada objek. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan metode dokumentasi, observasi dan eksperimen langsung. Hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA. Aluminium bekas sepatu kampas rem sepeda motor digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian ini. Parameter yang digunakan dalam pengecoran adalah temperatur tuang dengan variasi 670 ^{o}C, 720 ^{o}C, dan 750 ^{o}C. Pengujian kekerasan yang dilakukan menggunakan alat Vickers Hardness Tester. Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui sifat mekanis material. Hasil uji kekerasan menunjukkan bahwa nilai kekerasan pada temperatur 670 ^{o}C didapatkan nilai rata-rata 84,70 HVN, lalu pada temperatur 720 ^{o}C mengalami kenaikan sampai 95,71 HVN, dan pada temperatur 750 ^{o}C didapatkan nilai kekerasan rata-rata 103,56 HVN. Berdasarkan nilai tersebut dapat dilihat bahwa seiring dengan kenaikan temperatur tuang maka nilai kekerasan mengalami kenaikan.

Kata kunci: Pengecoran Aluminium, Temperatur Tuang, Uji Kekerasan, Cetakan Pasir, Daur Ulang

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhaanahu Wa Ta'ala yang telah senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah beserta karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"PENGARUH TEMPERATUR TUANG PADA PENGECORAN DAUR ULANG ALUMINIUM TERHADAP NILAI KEKERASAN"**. Shalawat dan salam semoga selalu dilimpahkan Allah Subhaanahu Wa'Ta'ala kepada junjungan umat Islam sedunia yakni Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh cahaya ilmu pengetahuan, aqidah dan berakhlak baik.

Skripsi ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh variasi temperatur tuang pada pengecoran daur ulang aluminium terhadap nilai kekerasan. Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan perhatian dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis.
2. Kedua orang tua yang selalu mendorong dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Zainal Abadi, S.Pd, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Drs. Jasman, M.Kes., selaku Dosen Peninjau I sekaligus Penasehat Akademik.
5. Bapak Hendri Nurdin, M.T., selaku Dosen Peninjau II dan Sekertaris Departemen Teknik Mesin FT UNP.
6. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd., selaku Ketua Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Mesin FT UNP yang telah membimbing penulis selama menutut ilmu.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan penulis dan hambatan-hambatan yang dialami dalam memperoleh sumber dan bahan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Padang, Agustus 2022.

Syauqi Arjunanda
NIM.15067075

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI ..... **ii**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI ..... **iii**

ABSTRAK ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Identifikasi Masalah 3

C. Batasan Masalah 4

D. Rumusan Masalah 4

E. Tujuan Penelitian 4

F. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengecoran Logam 6

B. Pengecoran Cetakan Pasir (*Sand Casting)* 9

C. Temperatur Tuang 11

D. Aluminium 12

E. Uji Vickers 18

F. Metode *Analysis Of Variance* (ANOVA) 19

G. Penelitan Relevan 22

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian 26

B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan 26

C. Alat dan Bahan 27

D. Diagram Alir penelitian 28

E. Prosedur Penelitian 29

F. Instrumen Pengumpulan Data 33

G. Teknik Analisa Data 34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengecoran 35

B. Data Hasil Pengujian 35

C. Uji Analisis Anova 37

D. Pembahasan Hasil Pengujian 40

E. Pembahasan Hasil ANOVA 41

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan 43

B. Saran 44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

Gambar 1. Garis besar kelompok pengecoran logam 7

Gambar 2. Bagian-bagian Cetakan 9

Gambar 3. Mesin Uji Kekerasan Vickers 18

Gambar 4. Skema Pengujian *Vickers Hardness*..... 19

Gambar 5. Rata-rata Kekuatan Impak Terhadap Variasi Permeabilitas dan Temperatur Tuang 23

Gambar 6. Hasil Uji Kekerasan Pada Material Al Rongsok 25

Gambar 7. Diagram Alir Penelitian. 28

Gambar 8. Jejak Tekan Microvickers 32

Gambar 9. Hasil Pengecoran 35

Gambar 10. Grafik Hasil Uji Kekerasan 37

Gambar 11. Grafik Rata-rata Kekerasan Hasil Pengecoran Aluminium dengan Variasi Temperatur Tuang 41

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

Tabel 1. Sifat-sifat Fisik dan Kimia dari Aluminium 14

Tabel 2. Model *Microvickers Hardness Tester*..... 31

Tabel 3. Pengujian Nilai Kekerasan..... 33

Tabel 4. Data Hasil Pengujian Kekerasan Vickers 36

Tabel 5. Uji Normalitas..... 38

Tabel 6. Uji Homogenitas 38

Tabel 7. Hasil ANOVA..... 39

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aluminium merupakan logam *non ferro* yang sangat banyak digunakan dibidang industri. Aluminium adalah logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik, rendah dalam densitas, mudah dibentuk dan memiliki daya konduktivitas yang tinggi, sebagai penghantar panas yang baik maupun pada listrik.

Limbah dari aluminium sangat banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari seperti kaleng minuman, komponen otomotif, pesawat, kereta api, perabot rumah tangga yang belum diolah dengan baik. Banyaknya penggunaan aluminium dalam kehidupan sehari-hari itu akan membuat limbah aluminium semakin banyak. Jika hal ini tidak di tangani dengan cepat maka limbah ini akan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan. Maka perlu dilakukan pemanfaatan dari limbah aluminium menjadi produk yang memiliki nilai jual dengan melakukan *remelting* atau daur ulang aluminium bekas.

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

Penggunaan aluminium bekas dapat menjadi alternatif bahan baku produksi pada industri pengecoran logam, hal ini dapat mendorong perkembangan usaha-usaha penampungan logam bekas dan pertumbuhan komoditas perdagangan. Keuntungan dari pemanfaatan aluminium bekas adalah menekan atau mengurangi biaya produksi, di sisi lain produk yang dihasilkan akan memiliki kualitas yang menurun. Banyaknya penggunaan aluminium di bidang industri tidak lepas dari teknologi pengecoran logam.

Saat ini masih banyak produk dari hasil pengecoran aluminium yang belum dikelola dengan baik, contohnya seperti handle rem sepeda motor yang masih mudah patah, gagang pintu aluminium yang masih mudah patah dan masih banyak lainnya. Maka diperlukan pengolahan dengan baik agar produk memiliki kualitas yang baik pula contohnya dengan memperhitungkan temperatur tuang pada saat melakukan pengecoran.

Pengecoran *(casting)* adalah suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan bagian dengan bentuk yang mendekati bentuk geometri akhir produk jadi. Dimana bahan dalam kondisi cair dituang atau dicetak dengan ditekan dalam sebuah rongga cetakan dengan bentuk tertentu dan dibiarkan sampai berubah menjadi padat atau membeku. Pengecoran sendiri merupakan proses dimana logam dicairkan pada suhu tertentu dan dicetak menggunakan cetakan untuk menghasilkan produk dengan bentuk yang mendekati bentuk produk jadi (Kurniawan, dkk., 2014: 55).

Temperatur tuang adalah salah satu unsur penting yang harus diperhatikan dalam memproduksi produk pengecoran yang berkualitas, karena faktor ini sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil coran meliputi struktur mikro dan sifat mekanis sehingga didapatkan hasil coran yang mempunyai sifat fisik yang baik. Temperatur tuang yaitu variabel yang sangat penting karena jika temperatur tuang terlalu rendah maka rongga cetakan tidak akan terisi penuh dimana logam cair akan membeku terlebih dahulu pada saluran masuk, dan jika temperatur tuang lebih tinggi maka hal ini akan mengakibatkan penyusutan dan kehilangan akan keakuratan dimensi coran (Wijaya, dkk 2017).

Temperatur penuangan pada proses pengecoran merupakan hal yang sangat penting, karena berpengaruh terhadap hasil produk coran. Temperatur tuang yang terlalu tinggi tidak akan memberikan hasil coran yang baik begitu pula temperatur aluminium yang rendah, justru akan meningkatkan resiko cacat coran akibat proses solidifikasi yang cepat sebelum aluminium cair memenuhi rongga cetakan.

Dari permasalahan diatas penulis ingin melakukan kajian tentang pengaruh temperatur tuang pada pengecoran logam dan memanfaatkan limbah dari aluminium menjadi suatu produk yang bernilai ekonomis dan bisa digunakan kembali dalam bentuk dan fungsi yang berbeda. Data hasil pengujian akan di analisis menggunakan ANOVA. Berdasarkan situasi diatas, maka peneliti mengangkat judul **“Pengaruh Temperatur Tuang pada Pengecoran Daur Ulang Aluminium terhadap Nilai Kekerasan”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat didefinisikan permasalahan sebagai berikut :

1. Banyaknya penggunaan aluminium menimbulkan banyaknya limbah aluminium yang mencemari lingkungan.
2. Pengolahan aluminium bekas yang belum optimal.

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini akan dibatasi pada permasalahan 1 dan 2 :

1. Banyaknya penggunaan aluminium menimbulkan banyaknya limbah aluminium yang mencemari lingkungan.
2. Pengolahan aluminium bekas yang belum optimal.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, masalah dalam penelitian dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur tuang pada pengecoran daur ulang aluminium terhadap nilai kekerasan?
2. Bagaimana proses analisis data hasil pengujian nilai kekerasan dalam pengecoran daur ulang aluminium dengan variasi temperatur tuang menggunakan analisis ANOVA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang pada pengecoran daur ulang aluminium terhadap nilai kekerasan.

2. Mengetahui proses analisis data hasil pengujian kekerasan dalam pengecoran daur ulang aluminium dengan variasi temperatur tuang menggunakan analisis ANOVA.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka dapat dirumuskan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan aluminium bekas.
2. Menambah pengetahuan tentang teknologi pengecoran khususnya logam aluminium.
3. Menambah pengetahuan tentang pengaruh variasi temperatur tuang .
4. Data-data hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya berkenaan dengan masalah hasil pengecoran logam aluminium bekas.