

TUGAS AKHIR

**“PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN
KEKERASAN HASIL CORAN ALUMINUM”**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

YAFI'E HAUZAN

NIM : D200140093

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL CORAN ALUMINUM”

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai memperoleh gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 30 Juli 2020

Yang Menyatakan



Yafi'e Hauzan

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL CORAN ALUMINUM" telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Yafi'e Hauzan

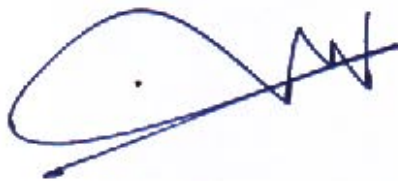
NIM : D200140093

Disetujui Pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 30 Juli 2020

Pembimbing Tugas Akhir

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large loop followed by several sharp, angular strokes.

(Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL CORAN ALUMINUM" telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Yafi'e Hauzan
NIM : D 200 014 093

Disetujui Pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 30 Juli 2020

Tim Penguji :

Ketua : Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T

Sekretaris : Ir. H. Subroto, M.T

Anggota : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, M.T

(.....) 
(.....) 
(.....) 

Mengetahui.

Dekan



Ir. Sri Sunariono, M.T., Ph.D.

Ketua Jurusan


Ir. H. Subroto, M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl. A. Yani Tromol Pos I, Pabelan, Kartasura. Telp (0271) 717417 ext 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan surat keputusan dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Nomor 029/11/2020 tanggal 20 Februari 2020 tentang pembimbing tugas akhir dengan ini:

Nama : Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T.

Pangkat / Jabatan : Penata/Lektor

Sebagai pembimbing tugas akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Yafi'e Hauzan

No Induk : D 200 014 093

Jurusan / Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul / Topik : PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL CORAN ALUMINUM.

Rincian Soal / Tugas : Mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang pada proses pembuatan coran aluminum, melakukan uji komposisi, melakukan uji struktur mikro, dan melakukan uji kekerasan.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya :

Surakarta, 28 Februari 2020

Pembimbing

Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T.

Keterangan:

Dibuat Rangkap Tiga (3)

- 1. Untuk Kajur (Koordinator TA)*
- 2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir*
- 3. Untuk Mahasiswa*

HALAMAN MOTTO

“Barangsiapa yang melepaskan kesulitan seorang muslim maka Allah akan melepaskan kesulitannya pada hari kiamat”

(HR. Al-Bukhari no. 2442 dan Muslim no. 2580)

“Tiada keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan, dan saya percaya pada diri saya sendiri”

(Muhammad Ali)

“Kejujuran adalah kebijakan paling baik”

(Benjamin Franklin)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur selalu peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas izin dan kuasaNya, akhirnya peneliti dapat mempersembahkan skripsi ini untuk :

“Ayah dan Ibu Tercinta”

Kepada Ayah (Tris Hariyadi) dan Ibu (Siti Nursanah) tercinta yang senantiasa memberi semangat, motivasi serta dukungan moril maupun materiil sehingga dapat terselesaikan tugas akhir ini sebagai bentuk tanda terimakasih atas segala yang telah diberikan kepada saya.

“PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN HARGA IMPAK HASIL CORAN ALUMINUM”

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia aluminum hasil pengecoran, mengetahui pengaruh temperatur tuang aluminum terhadap struktur mikro, dan untuk mengetahui pengaruh temperatur tuang aluminum terhadap kekerasan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aluminum (Al) bekas yang dilebur kembali di dalam tanur pelebur kemudian Aluminum yang telah cair dituangkan ke dalam cetakan pasir, variasi temperatur tuang yang digunakan adalah 584°C, 632°C dan 688°C. Hasil analisa data menunjukkan bahwa kandungan komposisi kimia yang terdapat dalam paduan coran adalah Al sebanyak 85,99% sementara kandungan Si sebanyak 5,731% menjadikan paduan ini disebut paduan Hipoeutektik dengan kandungan Si > 0,05 % dan < 12,6%. Hasil uji kekerasan dari pengujian ini adalah, dari temperatur 584°C didapat nilai kekerasan rata-rata sebesar 72,1 BHN, dari temperatur 632°C didapat nilai kekerasan rata-rata sebesar 69,1 BHN, dan dari temperatur 688°C didapat nilai kekerasan rata-rata sebesar 69,1 BHN. Temperatur tuang pada proses pengecoran sangat berpengaruh terhadap hasil produk cor.

Kata Kunci : Pengecoran, Temperatur Tuang, Aluminum, Uji Kekerasan

"THE EFFECT OF POURING TEMPERATURE VARIATION ON MICRO STRUCTURE AND THE HARDNESS OF ALUMINUM CASTING RESULTS"

Abstract

This study aims to determine the chemical composition of aluminum casting, determine the effect of aluminum pouring temperature on microstructure, and to determine the effect of aluminum pouring temperature on hardness. The material used in this research is used aluminum (Al) which is melted back in the melting furnace and then aluminum that has been melted is poured into a sand mold, the variation of pouring temperature used is 584°C, 632°C dan 688°C. The results of data analysis showed that the chemical composition contained in the cast alloys was Al as much as 85.99% while the SI content as much as 5.731% made this alloy called the Hypoeutectic alloy with the content of Si > 0.05% and <12.6%. The hardness test results from this test are, from a temperature of 584 ° C obtained an average hardness value of 72.1 BHN, from a temperature of 632 ° C an average hardness value of 69.1 BHN, and from a temperature of 688 ° C obtained a value of average violence of 69.1 BHN. The casting temperature at the casting process greatly affects the cast product results.

Keywords: Casting, Pouring Temperature, Aluminum, Hardness Test.

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Puji Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada kendala yang berarti. Tugas akhir berjudul “PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN HASIL CORAN ALUMINUM” dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini saya selaku penulis dengan segala hormat dan ketulusan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, MT., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan dan Pembimbing Akademik Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
4. Bapak Agung Setyo Darmawan, ST. MT selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Jajaran staf dan dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang senantiasa selalu memberikan dukungan dan doa sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar.
7. Teman-teman Teknik Mesin UMS angkatan 2014 yang banyak memberikan motivasi dan semangat.
8. Semua pihak terkait yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas semua dukungannya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati dan penulis ucapkan banyak terima kasih. Semoga semua amal baik yang diberikan semua pihak kepada penulis akan mendapat balasan yang lebih baik dan sempurna dari Allah SWT.

Wasalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Surakarta, 30 Juli 2020

Yang menyatakan

Yafi'e Hauzan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR RUMUS	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Aluminum	9
2.2.2 Pengecoran	13
2.2.2.1 Jenis-Jenis Pengecoran	15
2.2.3 Komposisi Kimia	20

2.2.4 Struktur Mikro	20
2.2.5 Uji Kekerasan	21
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	23
3.2 Studi Pustaka dan Lapangan	24
3.3 Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Cor Aluminum	24
3.3.1 Alat Yang Digunakan Dalam Proses Pembuatan Coran Aluminum ...	24
3.3.2 Bahan	27
3.4 Proses Pembuatan Cor Aluminum	27
3.5 Pembuatan Spesimen Uji	28
3.5.1 Persiapan Alat	28
3.5.2 Proses Pembuatan Spesimen Uji	30
3.5.2.1 Spesimen Uji Struktur Mikro	30
3.5.2.2 Spesimen Uji Kekerasan Brinell.....	31
3.6 Instalasi Pengujian	32
3.6.1 Alat Uji Komposisi Kimia	32
3.6.2 Alat Uji Struktur Mikro	32
3.6.3 Alat Uji Kekerasan Brinell	33
3.7 Analisis Data dan Pembahasan	35
3.8 Kesimpulan	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian Komposisi Kimia	36
4.2 Pengujian Struktur Mikro	37
4.3 Pengujian Kekerasan	40
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Mikro Paduan AlSi pada Variasi Temperatur Tuang: a) 670 °C, b) 720°C, dan c) 770°C	7
Gambar 2.2 Nilai Kekerasan Brinnel Hasil Coran AlSi dengan berbagai variasi temperatur tuang	8
Gambar 2.3 Diagram fasa Al-Si.....	10
Gambar 2.4 Pengaruh Suhu pada kelarutan hidrogen dalam aluminum.....	12
Gambar 2.5 Skema Aliran Pengecoran.....	14
Gambar 2.6 Pengecoran Sentrifugal	15
Gambar 2.7 Mesin Cor Cetak Ruang Panas	16
Gambar 2.8 Skema Dari Peralatan Pengecoran Tekanan Rendah	17
Gambar 2.9 Pengecoran Pola Lilin	19
Gambar 2.10 Spektrometer	20
Gambar 2.11 Proses Pengamatan pada Struktur Mikro.....	21
Gambar 2.12 Pengujian Kekerasan Dengan Metode Brinell.....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2 Tanur Pelebur.....	25
Gambar 3.3 Pyrometer	25
Gambar 3.4 Ladel	26
Gambar 3.5 Proses Pembuatan Cetakan	26
Gambar 3.6 Aluminum (Al)	27
Gambar 3.7 Gerinda Potong	28
Gambar 3.8 a) Mesin Amplas, b) Lembar Amplas.....	28
Gambar 3.9 Autosol	29
Gambar 3.10 Larutan Etsa	29
Gambar 3.11 Hair Dryer	30
Gambar 3.12 Dimensi Spesimen Uji Kekerasan	31
Gambar 3.13 Alat Uji Spektrometer	32
Gambar 3.14 <i>Inverted Microscope</i> (Olympus PME 3)	33
Gambar 3.15 <i>Universal Hardness Tester (Contralab)</i>	33
Gambar 3.16 Spesimen Uji Kekerasan	35

Gambar 4.1 (1A) Spesimen 1A Temperatur Tuang 584°C, (2B) Spesimen 1B Temperatur Tuang 584°C	38
Gambar 4.2 (2A) Spesimen 2A Temperatur Tuang 632°C, (2B) Spesimen 2B Temperatur Tuang 632°C	38
Gambar 4.3 (3A) Spesimen 3A Temperatur Tuang 688°C, (3B) Spesimen 3B Temperatur Tuang 688°C	38
Gambar 4.4 Skematik Struktur Mikro Spesimen Aluminum Dengan Temperatur Tuang 584°C, 632°C, 688°C	39
Gambar 4.5 Histogram Perbandingan Nilai Kekerasan Brinell.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Uji Mekanis Untuk Komposit AA7050-3wt% Sic Yang Diproduksi Dalam Kondisi Pengecoran Vortex Yang Berbeda	6
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Aluminum Velg Bekas Dan Hasil Coran	7
Tabel 2.3 Sifat Mekanik Aluminum.....	9
Tabel 2.4 Klasifikasi Paduan Aluminum Tempaan.....	11
Tabel 2.5 Klasifikasi Perlakuan Bahan	12
Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi	36
Tabel 4.2 Hasil Uji Komposisi (Lanjutan)	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kekerasan	51

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Nilai Kekerasan Brinell (BHN).....	22
--	----

DAFTAR SIMBOL

BHN = Nilai kekerasan Brinell

P = Beban Penekanan (Kgf)

D = diameter penetrator

d = diameter bekas penekanan penetrator