

**ANALISA TEMPERATUR CETAKAN *GRAVITY DIE CASTING*
TERHADAP KEKERASAN PENGECORAN LIMBAH
ALUMINIUM PROSES MEDIA *QUENCHING* KEJUT AIR
DAN AIR GARAM**

LAPORAN SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Oleh :

**M Randha Agung Setiawan
061940211916**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**ANALYSIS OF GRAVITY DIE CASTING MOLD
TEMPERATURE ON HARSHNESS OF ALUMINIUM WASTE
CASTING IN WATER AND BRINE QUENCHING MEDIA
PROCESSES**

FINAL PROJECT REPORT



**Submitted to Comply with Terms of Completion
Study Program of Mechanical Engineering Production and Maintenance
Engineering Mechanical Engineering Departement**

By :

**M. Randha Agung Setiawan
061940211916**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

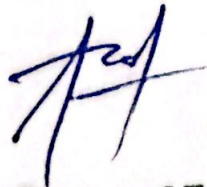
**ANALISA TEMPERATUR CETAKAN *GRAVITY DIE CASTING*
TERHADAP KEKERASAN PENGECORAN LIMBAH
ALUMINIUM PROSES MEDIA *QUENCHING* KEJUT AIR
DAN AIR GARAM**



LAPORAN SKRIPSI

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Skripsi
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Pembimbing Utama,



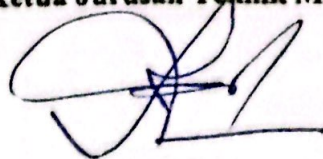
**H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.
NIP 196511111993031003**

Pembimbing Pendamping,



**Almadora Anwar Sani, S.Pd., M.Eng.
NIP 195403242012121003**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP 196309121989031005**

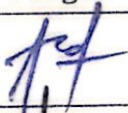


HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

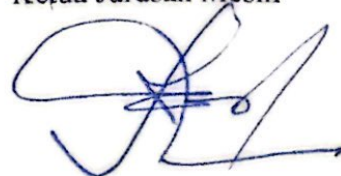
Nama : M. Randha Agung Setiawan
NPM : 061940211916
Konsentrasi Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Proposal : **Analisa Temperatur Cetakan Gravity Die Casting Terhadap Kekerasan Pengecoran Limbah Aluminium Proses Media Quenching Kejut Air Dan Air Garam**

Telah selesai diuji dalam sidang sarjana terapan dihadapan tim penguji pada tanggal Agustus 2023 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.	Ketua Penguji		21/9 2023
2.	Dwi Arnoldi, S.T., M.T.	Anggota		12/9-23
3	Ir. Sairul Effendi, M.T.	Anggota		15/9 23

Palembang, Agustus 2023
Ketua Jurusan Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

MOTTO

"Bumi itu bulat. Mau lewat mana dan dengan media apa pun asalkan punya tujuan dan alamat jelas, pasti sampai juga. Sama seperti impian yang dicita-citakan, jika punya tujuan yang jelas dan upaya keras, pasti akan terwujud."

- Media Indonesia -

"Seperih apapun luka sesulit apapun cobaan jangan pernah sesekali kamu berpikir untuk menyerah karena sejatinya penderitaan adalah bukti dari kesenangan tidak ada satupun orang yang sukses didunia ini yang tidak pernah jauh dari kata penderitaan"

- Khairunnisa -

ABSTRAK

ANALISA TEMPERATUR CETAKAN *GRAVITY DIE CASTING* TERHADAP KEKERASAN PENGECORAN LIMBAH ALUMINIUM PROSES MEDIA *QUENCHING* KEJUT AIR DAN AIR GARAM

M. Randha Agung Setiawan

xiv + 41 halaman, 15 tabel, 5 lampiran

Penggunaan aluminium dibengkel industri setiap perguruan tinggi seperti politeknik sering digunakan sebagai bahan baku praktikum yang semakin meningkat membuat limbah aluminium semakin banyak. Perlu adanya upaya memanfaatkan limbah aluminium tersebut agar dapat menghasilkan nilai yang lebih bermanfaat. Salah satunya mendaur ulang limbah aluminium tersebut dengan proses peleburan menggunakan (*casting*) metode *gravity die casting*. Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yang digunakan ialah temperatur cetakan: 100°C, 200°C, 250°C dan media *quenching* dengan air dan air garam. Metodologi yang digunakan ialah anova, bertujuan agar mendapatkan pengaruh dari variabel yang digunakan dengan hasil nilai kekerasan yang tinggi guna meningkatkan kualitas dari produk aluminium daur ulang yang dihasilkan. Hasil dari casting dilakukan uji kekerasan yang dihasilkan. Nilai kekerasan tertinggi ialah pada media *quenching* air dengan suhu 100°C yaitu 41,65kg/mm² dan nilai kekerasan terendah ialah pada media *quenching* air garam dengan suhu 200°C yaitu 32,16 kg/mm². Semakin tinggi suhu cetakan akan mengakibatkan kekerasan semakin rendah karena laju pembekuan yang semakin lambat atau kecil.

Kata Kunci : Limbah Aluminium, *Gravity Die Casting*, Temperatur Cetakan, *Quenching*, Pengujian Kekerasan

ABSTRACT

ANALYSIS OF GRAVITY DIE CASTING MOLD TEMPERATURE ON HARSHNESS OF ALUMINIUM WASTE CASTING IN WATER AND BRINE QUENCHING MEDIA PROCESSES

M. Randha Agung Setiawan

xiv + 41 pages, 15 table, 5 attachment

The use of aluminum in industrial workshops at each Polytechnic is often used as a raw material for practicums, which is increasing, resulting in more and more aluminum waste. There needs to be an effort to utilize the aluminum waste so that it can produce more useful values. One of them is recycling the aluminum waste by smelting with the gravity die casting method using a permanent mold. In this study, there were 2 variables used, namely mold temperature: 100°C, 200°C, 250°C and quenching media (cooling medium): water and brine. The methodology used is ANOVA, aiming to be able to determine the effect of the variables used with the results of high hardness values in order to improve the quality of the resulting recycled aluminum products. The results of the casting were subjected to a hardness test which produced the highest hardness value in water quenching media with a temperature of 100°C, namely 41.65 Kg/mm² and the lowest hardness value was in salt water quenching media with a temperature of 200°C, namely 32.16 Kg/mm². The higher the pouring temperature and mold temperature will result in lower hardness because the freezing rate is slower or smaller.

Keywords : *Aluminium Waste, Gravity Die Cating, Mold Temperature, Quenching, Hardness Testing*

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Randha Agung Setiawan
NIM : 061940211916
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **Analisa Temperatur Cetakan Gravity Die Casting Terhadap Kekerasan Pengecoran Limbah Aluminium Proses Media Quenching kejut air dan Air Garam**

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 10 Agustus 2023



M. Randha Agung Setiawan
NIM: 061940211916

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Skripsi ini adalah berkat bimbingan, bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang Tuaku tercinta, Saudaraku seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat, perhatian, kasih sayang, dukungan moral dan doa yang tulus untuk keberhasilan penulis.
2. Bapak Dr. Ing. H. Ahmad Taqwa, S.T. M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak H. Indra Gunawan, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing utama yang sudah memberikan, saran, masukan, kritikan dan bimbingan pada penulis.
5. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd., M.Eng., selaku dosen pembimbing pendamping tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulisan
6. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan, kebahagiaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Serta rekan-rekan kelas 8PPD yang telah berjuang bersama-sama selama 4 tahun ini.
7. Semua pihak terkait yang tidak bisa disebutkan oleh penulis satu persatu.

Dalam penulisan Proposal/Laporan Skripsi ini penulis menyadari terdapat kekurangan maupun kekeliruan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca untuk kesempurnaan Laporan Skripsi ini. Penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan baik dalam penulisan maupun yang lainnya.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan akan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, amiiin ya rabbal 'alamin.

Palembang, 11 Agustus 2023



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LAPORAN SKRIPSI	i
FINAL PROJECT REPORT	ii
LAPORAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah dan Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori.....	5
1.1.1 Aluminium.....	5
1.1.2 Peleburan atau Pengecoran	6
1.1.3 Metode <i>Casting</i>	7
1.1.4 Media <i>Quenching</i>	8
1.1.5 Alat Peleburan Aluminium	9
1.1.6 Alat Uji Kekerasan	10
2.2 Kajian Pustaka.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Diagram Alir Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat yang digunakan dalam Penelitian	17
3.2.2 Bahan yang digunakan dalam Penelitian	20
3.3 Metode Pengumpulan Data	21
3.4 Proses Pembuatan Spesimen	22
3.5 Proses Pengujian Spesimen.....	25
3.6 Metode Analisa Data.....	27
3.7 Tempat Penyelesaian Skripsi	29
3.8 Jadwal Pelaksanaan	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Uji Kekerasan Al.....	31
4.2 Analisa Data Hasil Kekerasan dengan Anova Two Way.....	35
4.2.1 Uji Normalitas Kekerasan.....	36
4.2.2 Uji Homogenitas Kekerasan.....	36
4.2.3 Uji Hipotesis/ANOVA <i>Two Way</i> Kekerasan.....	37
4.2.4 Analisa Persentase Pengaruh Parameter Terhadap Nilai Kekerasan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Aluminium.....	5
Gambar 2.2 Melakukan Peleburan	6
Gambar 2.3 Metode <i>Gravity Die Casting</i>	7
Gambar 2.4 <i>Electric Melting Furnance</i>	9
Gambar 2.5 Alat <i>Brinell Hardness Tester</i>	11
Gambar 3.1 Struktur Langkah-langkah Penelitian	16
Gambar 3.2 <i>Electric Melting Furnance</i>	17
Gambar 3.3 Cetakan <i>Grafty Die Casting</i>	17
Gambar 3.4 <i>Oven</i> Pemanas Cetakan.....	18
Gambar 3.5 Penjepit Wadah Grafit	18
Gambar 3.6 <i>Hydraulic Universal Material Tester</i>	18
Gambar 3.7 Kabel <i>Roll</i>	18
Gambar 3.8 Ember.....	19
Gambar 3.9 Gelas Ukur	19
Gambar 3.10 Kikir.....	19
Gambar 3.11 Gerinda Duduk.....	19
Gambar 3.12 Amplas.....	20
Gambar 3.13 Sarung Tangan	20
Gambar 3.14 Aluminium Sisa Praktikum	20
Gambar 3.15 Air	21
Gambar 3.16 Garam	21
Gambar 3.17 Alat <i>Electric Melting Furnance</i> pada Suhu 750°	22
Gambar 3.18 Alat Oven dengan Variasi Suhu 100°, 200°, dan 250°	23
Gambar 3.19 Proses Penuangan Cairan pada Cetakan yang Sudah Dipanaskan	23
Gambar 3.20 Proses <i>Quenching</i> Air dengan Takaran Air 5000ml.....	23
Gambar 3.21 <i>Quenching</i> Air Garam dengan Perbandingan 1:10.....	24
Gambar 3.22 Pemotongan Bahan dan Penghalusan Bahan Aluminium	24
Gambar 3.23 Penguji Brinell dengan Alat <i>Hydraulic Universal Material Tester</i> 5Kn	25
Gambar 3.24 <i>Profile Project PJ-A3000 Mitutoyo</i>	25
Gambar 4.1 Grafik Hasil Nilai Kekerasan.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Brinell Hardness Tester</i>	11
Tabel 3.1 Parameter dan Variasi pada Pengujian Anova	26
Tabel 3.2 Pengujian Hasil Tingkatan Kekerasan	26
Tabel 3.3 Rumus Persiapan ANOVA.....	28
Tabel 3.4 Jadwal Pelaksanaan	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan 1.....	31
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan 2.....	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kekerasan 3.....	32
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kekerasan 4.....	32
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kekerasan 5.....	33
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kekerasan 6.....	33
Tabel 4.7 Pengelompokan Data Spesimen	35
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas.....	36
Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas	36
Tabel 4.10 Hasil Uji Anova <i>Two Way</i> Kekerasan.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Surat Rekomendasi Seminar Skripsi
2. Lembar Bimbingan Skripsi
3. Surat Hasil Pengujian Bahan
4. Surat Pelaksanaan Revisi Skripsi
5. Surat Permohonan Peminjaman Alat Pengujian di Lab Teknik Mesin