

**ANALISA PENGARUH PROSES PENGECORAN PADUAN  
CuZn DENGAN MANAMBAHKAN *FLY ASH* BATUBARA  
TERHADAP UJI KEKERASAN DAN KOMPOSISI**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Program Studi D-IV Teknik Mesin Peroduksi Dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:  
Muhammad Fadhil Prastyo  
061740211756**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE CASING ALLOY  
CASTING PROCESS WITH ADDING COAL FLY ASH ON  
HARDNESS AND COMPOSITION TESTS***

***FINAL REPORT***



***Submitted to Comply with Term Of Completion  
Study Program of Mechanical and Maintenance Engineering  
Departement of Mechanical Engineering  
State Polytechnic Of Sriwijaya***

***By:  
Muhammad Fadhil Prastyo  
061740211756***

***State Polytechnic Of Sriwijaya  
Departement of Mechanical Engineering  
Palembang  
2021***


**ANALISA PENGARUH PROSES PENGECORAN PADUAN  
CuZn DENGAN MENAMBAHKAN FLY ASH BATUBARA  
TERHADAP UJI KEKERASAN DAN KOMPOSISI**




**TUGAS AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi D-IV Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

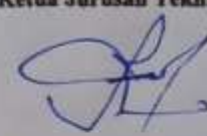
**Pembimbing Utama,**

  
**Taufikurrahman, S.T., M.T.  
NIP 196910042000031001**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.  
NIP 196101061988031003**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

  
**Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196301921383031005**

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Proposal skripsi ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Fadhl Prastyo  
NPM : 061740211756  
Konsentrasi Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Proses Pengecoran Paduan CuZn Dengan Menambahkan *Fly ash* Batubara Terhadap Uji Kekerasan Dan Komposisi

telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

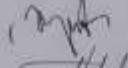
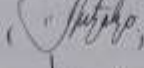
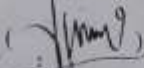

### Penguji:

Tim Penguji: 1. Drs. Irawan Malik, MSME.

2. Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.

3. Dicky Seprianto, S.T., M.T.

4. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.

() yk/11  
()  
()  
()

### Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M.T.

()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Agustus 2021

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fadhil Prastyo  
NIM : 061740211756  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 19 Maret 1999  
Alamat : Jln. Mayorzen Lrg. Segaran Gg. Segar 8 No. 87 RT. 36  
RW. 06 Kec. Kalidoni Kel. Sungai Selayur  
Nomor Telp/HP : 081273455297  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin / Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Proses Pengecoran Paduan CuZn  
Dengan Menambahkan *Fly ash* Batubara Terhadap Uji  
Kekerasan Dan Komposisi

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

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



Palembang, 27 Agustus 2021  
  
Muhammad Fadhil Prastyo

## **MOTTO**

Pendidikan mempunyai akar yang pahit, tapi buahnya manis.

*Aristoteles*

*Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk*

*Ayahanda dan Ibu, terima kasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan do'a yang terbaik untuk anakmu ini.*

*Juga saudara-saudara serta keluargaku yang selalu mendukung.*

*Terhusus untuk dosen pembimbing bapak Taufikurrahman, S.T., M.T. dan bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. terima kasih atas masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.*

## ABSTRAK

**ANALISA PENGARUH PROSES PENGECORAN PADUAN CUZN  
DENGAN MENAMBAHKAN *FLY ASH* BATUBARA TERHADAP UJI  
KEKERASAN DAN KOMPOSISI  
(2021: 13 + 45 Hal. + Gambar + Tabel + Lampiran)**

---

MUHAMMAD FADHIL PRASTYO

061740211756

D IV TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini menggunakan paduan CuZn atau kuninga bekas yang di lebur kembali di dalam dapur *furnishead* menggunakan cetakan logam dengan variasi penambahan *flyash*. Selama proses pendinginan dengan suhu normal menggunakan variasi *flyash* tersebut dapat menghasilkan produk coran kuningan dengan sifat dan karakter tersendiri. Sifat – sifat ini sangat berpengaruh terhadap kualitas produk coran kuningan. Tujuan dari penelitian ini adalah penelitian membandingkan sifat fisis dan mekanis hasil pengecoran kuningan dengan variasi penambahan *flyash*.

Analisa data menunjukkan bahwa dari hasil pengujian komposisi kimia ditemukan beberapa unsur kimia yang paling keras pada pengecoran paduan CuZn 0% flyash yaitu Fe (1,92), C (0,178), Si (0,804), Mn (0,263), Cr (0,125), Mo (0,653), Ni (3,34), Al (0,749), Co (0,750), Cu (60,42), Nb (0,431), Ti (0,0671), V (0,0720), W (1,40), Pb (1,98), Zn (26,96). Dari hasil pengujian kekerasan didapatkan nilai rata – rata spesimen 0% flyash sebesar 87,86 HB, flyash 2% sebesar 85,34 HB, flyash 4% sebesar 82,47 HB, dan flyash 6% sebesar 73,22 HB

**Kata kunci :** Paduan CuZn atau Kuningan Bekas, *Flyash*, Kekerasan, Komposisi

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE CASING ALLOY CASTING PROCESS WITH ADDING COAL FLY ASH ON HARDNESS AND COMPOSITION TESTS**

**(2021: 13 + 45 pp. + List of Figures + List of Tables + Attachments)**

---

MUHAMMAD FADHIL PRASTYO

061740211756

D IV TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

*This study uses an alloy of CuZn or used brass which is remelted in a furnishead using a metal mold with variations in the addition of flyash. During the cooling process at normal temperatures using variations of the flyash can produce brass castings with their own characteristics and properties. These properties greatly affect the quality of brass castings. The purpose of this study was to compare the physical and mechanical properties of brass castings with variations in the addition of flyash.*

*Data analysis showed that from the results of chemical composition testing, it was found that some of the hardest chemical elements in the casting of the 0% CuZn flyash Fe (1,92), C (0,178), Si (0,804), Mn (0,263), Cr (0,125), Mo (0,653), Ni (3,34), Al (0,749), Co (0,750), Cu (60,42), Nb (0,431), Ti (0,0671), V (0,0720), W (1,40), Pb (1,98), Zn (26,96). From the results of hardness testing, the average value of 0% flyash specimens is 87.86 HB, 2% flyash is 85.34 HB, 4% flyash is 82.47 HB, and 6% flyash is 73.22 HB.*

**Key words :** *Used CuZn or Brass Alloy, Flyash, Hardness, Composition*



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku tercinta dan keluarga serta saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, memberikan motivasi, dan selalu mendoakan penulis.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Taufikurrahman, S.T., M.T., selaku pembimbing utama tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
4. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T., selaku pembimbing pendamping tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Serta teman-teman terbaikku kelas 7 PPB yang telah berjuang Bersama-sama.
6. Serta pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan maupun kekeliruan yang penulis buat pada tugas akhir ini, oleh karena itu penulis juga menerima semua bentuk saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan baik dalam penulisan maupun yang lainnya.

Palembang, 2 Juli 2021



Muhammad Fadhil Prastyo

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN PROPOSAL TA</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah .....	4
1.4 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Pustaka .....	6
2.2 Kuningan .....	7
2.2.1 Klasifikasi Kuningan .....	8
2.2.2 Sifat – Sifat Kuningan .....	9
2.2.3 Paduan Kuningan .....	10
2.3 Abu Batubara .....	13
2.3.1 Karakteristik fisik dan Kimia <i>Fly ash</i> .....	14
2.3.2 Pengelompokkan <i>Fly ash</i> Batubara.....	16
2.4 Pengecoran .....	17
2.4.1 Defenisi Pengecoran .....	17
2.4.2 Peleburan .....	18
2.4.3 Pembuatan cetakan .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.3 <b>Langkah-langkah Penelitian</b> .....	27
3.4 Metode Pengujian .....	29
3.4.1 Pengujian dengan Metode kekerasan Brinell .....	23
3.4.2 Pengujian Komposisi Kimia .....	31
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	32
3.6 Tempat Penelitian .....	32
3.7 Analisa Data Hasil Pengujian .....	33

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Uji Kekerasan .....	34
4.2 statistik pengujian kekerasan dengan metode regresi .....	36
4.3 Hasil Uji Komposisi.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Diagran fasa CuZn ..... 10
Gambar 2.2	<i>Fly ash</i> Batubara ..... 14
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian ..... 21
Gambar 3.2	Dapur Pemanas ..... 22
Gambar 3.3	Penjepit ..... 24
Gambar 3.4	Amplas ..... 24
Gambar 3.5	Gerinda ..... 24
Gambar 3.6	Kowi ..... 25
Gambar 3.7	Mesin Uji Kekerasan ..... 25
Gambar 3.8	<i>Profile Projector</i> ..... 26
Gambar 3.9	Alat Uji Komposisi ..... 26
Gambar 3.10	Paduan CuZn ..... 27
Gambar 3.11	Flyash Batubara ..... 27
Gambar 3.12	Cetakan Logam ..... 27
Gambar 3.13	Suhu Peleburan ..... 28
Gambar 3.14	Penuangan Kuningan ..... 28
Gambar 3.15	Sampel Kuningan ..... 29
Gambar 3.16	Monitor Komputer Uji Kekerasan ..... 30
Gambar 3.17	Uji Kekerasan ..... 30
Gambar 3.18	Pengukuran Profile Projector ..... 31
Gambar 3.19	Uji Komposisi ..... 32
Gambar 3.20	Uji Kekerasan dan Profile Projector ..... 32
Gambar 3.21	Alat Uji Komposisi ..... 33
Gambar 4.1	Hasil Uji Kekerasan ..... 36
Gambar 4.2	Grafik Uji Kekerasan ..... 38
Gambar 4.3	Hasil Uji Komposisi ..... 42

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Knadungan Logam Berat pada Abu Batubara .....15
Tabel 2.2	Komposisi (%) <i>Fly ash</i> Batubara .....15
Tabel 2.3	Temperatur Penuangan Untuk Berbagai Coran .....20
Tabel 4.1	Hasil Uji Kekerasan Brinell Paduan CuZn 0% Flyash .....34
Tabel 4.2	Hasil Uji Kekerasan Brinell Paduan CuZn 2% Flyash.....34
Tabel 4.3	Hasil Uji Kekerasan Brinell Paduan CuZn 4% Flyash.....35
Tabel 4.4	Hasil Uji Kekerasan Brinell Paduan CuZn 6% Flyash.....35
Tabel 4.5	X Y Pada Proses Pengecoran .....36
Tabel 4.6	Tabel Perhitungan .....37
Tabel 4.7	Hasil Uji Komposisi Paduan CuZn .....41

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

1. Surat Rekomendasi Sidang Proposal
2. Surat Hasil Pengujian Kekerasan
3. Surat Hasil pengujian Komposisi