

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI DIMENSI SCRAP ALUMINIUM

PADA HASIL CORAN TERHADAP KEKERASAN

DENGAN CETAKAN PASIR MERAH



Tugas Akhir Ini Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

YONGKI ISWANTO

NIM.D200140171

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

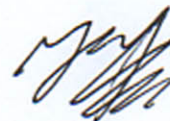
2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“PENGARUH VARIASI DIMENSI SCRAP ALUMINIUM PADA HASIL CORAN TERHADAP KEKERASAN DENGAN CETAKAN PASIR MERAH”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 11 Januari 2019

Yang Menyatakan



Yongki Iswanto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul "PENGARUH VARIASI DIMENSI SCRAP ALUMUNIUM PADA HASIL CORAN TERHADAP KEKERASAN DENGAN CETAKAN PASIR MERAH" telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Yongki Iswanto

Dipersembahkan Oleh :

Nama : Yongki Iswanto

NIM : D200.14.0171

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 15 Januari 2019

Anggota 1 : Palma Partono, S.T, M.T

Pembimbing

Anggota 2 : M. Agus Yulianto, M.T



(Agus Yulianto, S.T, M.T)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul " **PENGARUH VARIASI DIMENSI SCRAP ALUMINIUM PADA HASIL CORAN TERHADAP KEKERASAN DENGAN CETAKAN PASIR MERAH**" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Yongki Iswanto**

NIM : **D200.14.0171**

Disetujui pada,

Hari : *Selasa*

Tanggal : *15 Januari 2019*

Tim Penguji :

Ketua : **Agus Yulianto, S.T, M.T**

Anggota 1 : **Patna Partono, S.T, M.T**

Anggota 2 : **Ir. Agus Hariyanto, M.T**

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)



Dekan

[Signature]
Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

Ketua Jurusan

[Signature]
Ir. Subroto, M.T

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 299/A.4-II/TM/IX/2018 Tanggal 3 September 2018 dengan ini :

Nama : Agus Yulianto, S.T, M.T

Golongan/Jabatan : IV A/Lektor Kepala

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan Soal Tugas Akhir Kepada mahasiswa :

Nama : Yongki Iswanto

Nomor Induk : D200.14.0171

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

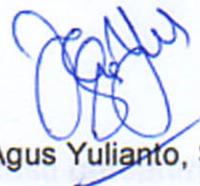
Judul /Topik : Pengecoran

Rincian Soal/Tugas : Pengaruh Variasi Dimensi Scrap Alumunium pada Hasil Coran terhadap Kekerasan dengan Cetakan Pasir Merah

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

Surakarta, 3 september 2018

Pembimbing



Agus Yulianto, S.T, M.T

Keterangan :

1. Warna Biru untuk Kajur
2. Warna Kuning untuk Pembimbing Utama
3. Warna Putih untuk Mahasiswa

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Q.S. Al-Mujadah : 11)

“Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”

(HR Muslim)

“Iman menguat dengan ilmu, Amal mengikat dengan ilmu.”

(Aa Gym)

“Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak.”

(Albert Einstein)

“Semakin hebat seseorang, maka semakin ia tidak disukai. Karena orang yang hebat selalu memiliki pembenci”

(Sir Alex Ferguson)

“Utamakan dan tepat waktulah dalam urusan Allah, pasti urusanmu akan diutamakan”

(Jasmirah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh harap ridho Allah SWT, teriring perasaan syukur dan sabar yang mendalam serta penghargaan yang tinggi, setelah melewati berbagai ujian dalam perjuangan yang tak kenal lelah, Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

1. Bapak, Ibu, Adik dan seluruh Keluarga tercinta yang dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendo'akanku.
2. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang selalu menyemangati dan hadir seperti Keluarga.
3. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Agus Yulianto, S.T, M.T yang selalu saling membantu dan berjuang bersama.
4. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing Saya di dalam perkuliahan.
5. Bapak Joko Sedyono, ST .MEng, Ph.D selaku Pembimbing Akademik. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Bapak Agus Yulianto, S.T, M.T selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

**PENGARUH VARIASI DIMENSI SCRAP ALUMINIUM
PADA HASIL CORAN TERHADAP KEKERASAN
DENGAN CETAKAN PASIR MERAH**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi dimensi scrap Al-Pb pada hasil coran aluminium (daur ulang) terhadap kekerasan dengan cetakan pasir merah .

Penelitian ini menggunakan bahan Aluminium bekas atau rosok yang dilebur kembali menggunakan dapur peleburan, Variasi ukuran aluminium dimensi $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ dan $7,5 \times 7,5 \times 1 \text{ cm}^3$ dengan penambahan timah hitam sebesar 20% . Proses pengecoran yang pertama ada pembuatan cetakan pasir merah dan inti pola, setelah itu penyalaan tungku lalu proses peleburan Al dengan tambahan timah hitam (Pb) 20%. Selanjutnya hasil peleburan diangkat dari tungku krusibel lalu dituang ke cetakan pasir merah. Lalu Ketika sudah mengeras dan mendingin cetakan di bongkar untuk pengambilan hasil coran aluminium (Al-Pb).

Analisa data dari hasil pengujian komposisi kimia terdapat 2 unsur yang dominan (Al) 85,05% ini pada dimensi $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ dan (Si) 7,0889 pada dimesni $7,5 \times 7,5 \times 1 \text{ cm}^3$ sehingga dari unsur yang ada di material ini termasuk aluminium paduan silicon (Al-Si). Dari hasil pengujian kekerasan Brinell didapatkan untuk variasi dimensi $7,5 \times 7,5 \times 1 \text{ cm}^3$ mencapai 85,551 BHN lebih tinggi dari pada variasi dimensi $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ sebesar 82,257 BHN.

Kata Kunci : *Timah hitam, Aluminium, Cetakan pasir merah.*

**EFFECT OF VARIATION OF DIMENSION OF ALUMINIUM SCRAP
ON THE CORAN RESULTS ON VIOLENCE
WITH RED SAND MOLD**

ABSTRACT

This study attempts to study the dimensions of the Al-Pb memo on the results of aluminum (recycled) castings on defense with red sand mold.

This study uses used aluminum or rosok material which is smelted again using a crucible furnace. Variations in the size of aluminum dimensions $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ and $7.5 \times 7.5 \times 1 \text{ cm}^3$ using lead by 20%. The casting process is the first time to make red sand mold and core pattern, after that ignition then Al melting process with additional lead (Pb) 20%. Then the smelting is removed from the crucible and then poured into red sand mold. Then the filling has hardened and repaired the mold being unloaded to get the results of the aluminum castings (Al-Pb).

Analysis of the data from the results of testing the chemical composition there are 2 dominant (Al) 85.05% dimensions of $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ and (Si) 7.0889 in the case of $7.5 \times 7.5 \times 1 \text{ cm}^3$ resulting from not in this material including aluminum alloy silicon (Al-Si). From the results of the Brinell hardness test obtained for dimensions $7.5 \times 7.5 \times 1 \text{ cm}^3$ variation reached 85.551 BHN higher than the $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ dimension variation of 82.257 BHN.

Keywords: *Lead black, aluminum, red sand mold*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH VARIASI DIMENSI SCRAP ALUMINIUM PADA HASIL CORAN TERHADAP KEKERASAN DENGAN CETAKAN PASIR MERAH”** disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono M.T, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Joko Sedyono, ST .MEng, Ph.D selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing saya selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Agus Yulianto, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik.
6. Kedua Orang tua yang senantiasa selalu memberikan dukungan berupa moril dan maupun materil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Teman - teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang sudah banyak membantu saya dan mendukung saya dalam perkuliahan selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Agus Yulianto, S.T, M.T yang sudah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan – keterbatasan antara lain waktu, dana, literature yang ada dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan, Amin ya Robbaal alamin.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Motto	vi
Halaman Persembahan	vii
Abstrak.....	viii
Abstract.....	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Alumunium	8
2.2.2 Manfaat Alumunium	9
2.2.3 Alumunium Paduan.....	10

2.2.4 Unsur Paduan Alumunium	11
2.2.5 Jenis-Jenis Pengecoran	14
2.2.6 Macam-Macam Cetakan	16
2.2.7 Cetakan Pasir.....	17
2.2.8 Macam-Macam Pola	20
2.2.9 Bahan-Bahan Untuk Pola.....	25
2.2.10 Proses Pembuatan Cetakan Dengan Tangan.....	26
2.3 Sifat Fisis dan Mekanis.....	28
2.3.1 Komposisi Kimia.....	28
2.3.2 Struktur Mikro.....	29
2.3.3 Kekerasan (Hardness)	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir.....	32
3.2 Metode Penelitian.....	33
3.3 Tempat Penelitian	33
3.4 Studi Literatur	34
3.5 Studi Lapangan	34
3.6 Alat dan Bahan.....	34
3.6.1 Alat Penelitian	34
3.6.2 Bahan yang digunakan	42
3.7 Proses Penelitian	44
3.7.1 Penyalaan Tungku	44
3.7.2 Pembuatan Cetakan Pasir	45
3.7.3 Penuangan Logam Peleburan.....	49
3.7.4 Pembongkaran cetakan	50
3.7.5 Pengujian Komposisi Kimia.....	50
3.7.6 Pengamatan Struktur Mikro	52
3.7.7 Pengujian Kekerasan Brinell	53
3.7.8 Analisa Data.....	54

3.7.9 Jumlah Spesimen Pengujian.....	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Komposisi Kimia Hasil Cor Alumunium	55
4.1.1 Pembahasan Komposisi Kimia.....	56
4.2 Hasil Pengujian Kekerasan Brinell	57
4.2.1 Harga Kekerasan Brinell	58
4.2.2 Pembahasan Kekerasan Brinell	60
4.3 Hasil Pengujian Struktur Mikro	61
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Al – Si	11
Gambar 2.2 Diagram Fasa Al-Cu.....	12
Gambar 2.3 Diagram Fasa Al- Mg	12
Gambar 2.4 Diagram Fasa Al – Mn	13
Gambar 2.5 Diagram Fasa Al-Zn	14
Gambar 2.6 Pola Tunggal.....	21
Gambar 2.7 Pola Belahan.....	21
Gambar 2.8 Pola Plat Pasangan.....	22
Gambar 2.9 Pola Kup Dan Drag	22
Gambar 2.10 Pola Cetakan Sapan	23
Gambar 2.11 Pola Penggeret dengan Penuntun	23
Gambar 2.12 Pola Penggerat Berpuat.....	24
Gambar 2.13 Pola Kerangka (A).....	24
Gambar 2.14 Pola Kerangka (B).....	25
Gambar 2.15 Perlengkapan Pembuatan Cetakan dengan Tangan	28
Gambar 2.16 Proses Pengamatan pada Struktur Mikro	29
Gambar 2.17 Bekas Injakan Penetrasi Uji Kekerasan Brinell	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Tungku Krusibel	35
Gambar 3.3 Kerangka Cetakan Kayu	35
Gambar 3.4 Pipa Pola Cetakan	35
Gambar 3.5 Lanset	36
Gambar 3.6 Pematik Pasir Cetak.....	36
Gambar 3.7 Timbangan.....	36
Gambar 3.8 <i>Infrared Thermometer</i>	37

Gambar 3.9 Kowi.....	37
Gambar 3.10 Kayu Bakar	38
Gambar 3.11 Blower	38
Gambar 3.12 Tong.....	38
Gambar 3.13 Amplas	39
Gambar 3.14 Autosol Dan Kain.....	39
Gambar 3.15 Gerinda	40
Gambar 3.16 Alat Uji Spectrometer	40
Gambar 3.17 Alat Uji Kekerasan Brinell	41
Gambar 3.18 Mikroskop Metalografi.....	41
Gambar 3.19 Alumunium.....	42
Gambar 3.20 Timah Hitam	42
Gambar 3.21 Pasir Merah	43
Gambar 3.22 Calcium Carbonat.....	43
Gambar 3.23 Gas LPG	44
Gambar 3.24 Penyalaan Tungku Peleburan.....	44
Gambar 3.25 Persiapan Rangka Cetakan Kayu.....	45
Gambar 3.26 Proses Pemadatan Pasir Cetak	45
Gambar 3.27 Pemasangan Pola di atas Cetakan Pasir	46
Gambar 3.28 Proses Penaburan Bubuk Calcium Carbonat.....	46
Gambar 3.29 Pemasangan Kerangka Atas dan Saluran Penuangan	46
Gambar 3.30 Pengisian Pasir ke Bagian Cetakan Atas	47
Gambar 3.31 Pengangkatan Pola dari Cetakan Pasir.....	47
Gambar 3.32 Pembuatan Saluran Penuangan	48
Gambar 3.33 Cetakan Pasir setelah Pola Cetakan Kayu dilepas.....	48
Gambar 3.34 Pengambilan Logam Cair Hasil Peleburan	49
Gambar 3.35 Penuangan Logam Cair ke Cetakan Pasir.....	49
Gambar 3.36 Pembongkaran Cetakan Pasir	50
Gambar 4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia	56
Gambar 4.2 Posisi Titik Pengujian Kekerasan Brinell.....	57

Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Kekerasan Brinell	60
Gambar 4.4 Struktur Mikro Pembesaran 100x Dimensi Scarp 5 x 5 x 1 cm ³	61
Gambar 4.5 Struktur Mikro Pembesaran 100x Dimensi Scarp 7,5 x 7,5 x 1 cm ³	61
Gambar 4.6 Perbandingan Struktur Mikro Pembesaran 100x. Variansi Dimensi 5 x 5 x 1 cm ³ dan (B) Variansi Dimensi 7,5 x 7,5 x 1 cm ³	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanik Alumunium.....	9
Tabel 2.2 Klasifikasi Paduan Alumunium Tempaan	9
Tabel 3.1 Jumlah pengujian spesimen	54
Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia	55
Tabel 4.2 Harga Kekerasan Brinell Dimensi 5 x 5 x 1 cm ³	59
Tabel 4.3 Harga Kekerasan Brinell Dimensi 7,5 x 7,5 x 1 cm ³	59