

TUGAS AKHIR

**PENGARUH DIMENSI SCRAP ALUMINIUM(AI)
DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 400 GRAM
TERHADAP KEKERASAN DARI HASIL PENGECORAN
DENGAN MENGGUNAKAN CETAKAN PERMANEN**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Oleh:

WAHYU SETYO NUGROHO

NIM : D200140129

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **WAHYU SETYO NUGROHO**

NIM : **D200 140 129**

Jurusan : Teknik mesin

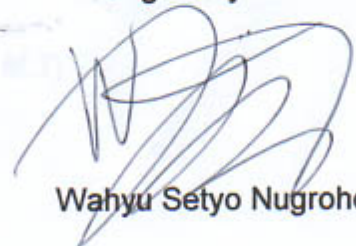
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH DIMENSI SCRAP ALUMINIUM(AI) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 400 GRAM TERHADAP KEKERASAN DARI HASIL PENGECORAN DENGAN MENGGUNAKAN CETAKAN PERMANEN”** merupakan hasil penelitian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui penelitian saya bukan merupakan tiruan dari penelitian yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi lain, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta,

2019

Yang Menyatakan



Wahyu Setyo Nugroho

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH DIMENSI SCRAP ALUMINIUM(AI) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 400 GRAM TERHADAP KEKERASAN DARI HASIL PENGECORAN DENGAN MENGUNAKAN CETAKAN PERMANEN

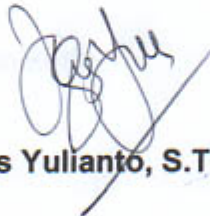
Diajukan Oleh:

WAHYU SETYO NUGROHO

D200 140 129

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing skripsi Jurusan Teknik Mesin,
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk
dipertahankan dihadapan tim penguji

Pembimbing



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "PENGARUH DIMENSI SCRAP ALUMINIUM(Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM(Pb) SEBESAR 400 GRAM TERHADAP KEKERASAN DARI HASIL PENGECORAN DENGAN MENGGUNAKAN CETAKAN PERMANEN" 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 : WAHYU SETYO NUGROHO

NIM : D200 140 129

Disahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 14 - 02 - 2019

Tim Penguji :

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

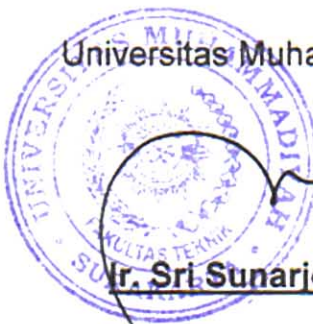
Anggota 1 : Ir. Sunardi Wiyono, M.T

Anggota 2 : Ir. Masyrukan, M.T

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

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta



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

Ketua Jurusan

Teknik Mesin

(.....)
Ir. Subroto, M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl. A.YaniPabelanKartasuraTromol Pos I Telp. (0271) 717417 ext. 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :
Nomor **229/ A.4-II/ TM/ IX/ 2018** tanggal **3 September 2018** tentang Pembimbing
Tugas Akhir dengan ini :

Nama : Agus Yulianto, S.T., M.T
Pangkat/Jabatan : III C / Lektor
Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada
mahasiswa :

Nama : Wahyu Setyo Nugroho
Nomor Induk : D200 140 129
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Teknik Pengecoran
Rincian Soal/Tugas : "Pengaruh Dimensi Scrap Aluminium(Al) Dengan Campuran
Timah Hitam(Pb) Sebesar 400 Gram Terhadap Kekerasan
Dari Hasil Pengecoran Dengan Menggunakan cetakan
Permanen"

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

Surakarta, 3 September 2018
Pembimbing

Agus Yulianto, S.T., M.T

Keterangan :

Dibuat rangkap tiga (3)

1. Untuk KAJUR (Koordinator TA)

2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir

3. Untuk Mahasiswa.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S. Asy Syarh : 5)

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

(HR Muslim)

“Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman dan berilmu di antaranya beberapa derajat. Dan Allah Maha Teliti terhadap apa yang kamu kerjakan”

(Q.S Al-Mujadilah : 11)

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 Martono, Ibu Titik Setyowati, Kakak Apri Indra Martono, Kakak Linda Marwati dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendo'akanku.
2. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing saya di dalam perkuliahan.
3. Bapak Amin Sulistyanto, S.T, M.T selaku Pembimbing Akademik. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. 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 DIMENSI SCRAP ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN
TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 400 GRAM TERHADAP KEKERASAN
DARI HASIL PENGECORAN DENGAN MENGGUNAKAN
CETAKAN PERMANEN**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dimensi scrap Aluminium dengan campuran Timah Hitam(Pb) sebesar 400 gram terhadap kekerasan dari hasil pengecoran dengan menggunakan cetakan permanen.

Proses awal yang dilakukan adalah mempersiapkan bahan seperti Aluminium(Al) dan timah hitam, kemudian bahan tersebut dipotong dengan ukuran yaitu 5 cm x 5 cm x 1 cm, 7,5 cm x 7,5 cm x 1 cm dan 10 cm x 10 cm x 1 cm. Setelah bahan siap, maka proses selanjutnya adalah menimbang bahan Aluminium tersebut setiap dimensi dengan berat 2 kg dan ditambah dengan Timah Hitam sebesar 400 Gram dari berat bahan Aluminium. Kemudian dilanjutkan dengan pemanasan awal cetakan permanen dan tungku krusibel sebelum bahan dimasukkan ke dalam tungku. Aluminium dan Timah Hitam dimasukkan ke dalam tungku untuk proses peleburan, setelah aluminium dan timah hitam mencair selanjutnya dituangkan ke dalam cetakan permanen. Proses berikutnya yaitu menunggu coran mengeras dan dilanjutkan dengan membongkar hasil coran tersebut.

Pada pengujian kekerasan Brinell produk coran dengan campuran timah hitam sebesar 400 gram untuk ukuran bahan 5 cm x 5 cm x 1 cm adalah 98.559 BHN, bahan dengan ukuran 7,5 cm x 7,5 cm x 1 cm adalah 88.832 BHN dan untuk ukuran bahan 10 cm x 10 cm x 1 cm adalah 83,82 BHN. Jika dilihat dari tabel komposisi kimia kandungan unsur terbesar dalam penelitian ini adalah Aluminium paduan silikon (Al-Si) struktur mikro pada hasil cor ukuran bahan 10 cm x 10 cm x 1 cm memiliki bentuk butir yang lebih banyak dan lebih besar, dibandingkan produk coran dengan ukuran bahan 5 cm x 5 cm x 1 cm dan 7,5 cm x 7,5 cm x 1 cm.

Kata kunci : Pengecoran, Aluminium, Timah Hitam, Scrap, Brinell.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the dimensions of Aluminum scrap with a mixture of Black Tin (Pb) of 400 grams on the hardness of casting results using a permanent mold.

The initial process is to prepare materials such as Aluminum (Al) and lead, then the material is cut to a size of 5 cm x 5 cm x 1 cm, 7,5 cm x 7,5 cm x 1 cm and 10 cm x 10 cm x 1cm. After the material is ready, then the next process is to weigh the Aluminum material every dimension weighing 2 kg and adding Black Tin by 400 grams of the weight of Aluminum. Then proceed with preheating the permanent mold and crucible furnace before the ingredients are put into the furnace. Aluminum and Black Tin are inserted into the furnace for the smelting process, after which aluminum and lead melt are then poured into a permanent mold. The next process is to wait for the castings to harden and then proceed to dismantle the results of the castings.

In testing Brinell hardness the product of castings with tin mixture of 400 grams for material size 5 cm x 5 cm x 1 cm is 98,559 BHN, material with a size of 7.5 cm x 7.5 cm x 1 cm is 88,832 BHN and for material size 10 cm x 10 cm x 1 cm is 83.82 BHN. If seen from the table of chemical composition of the largest element content in this study is Aluminum silicon alloy (Al-Si) microstructure in the cast material size 10 cm x 10 cm x 1 cm has more and larger grain shapes, compared to castings products with material size 5 cm x 5 cm x 1 cm and 7.5 cm x 7.5 cm x 1 cm.

Keywords : Casting, Aluminium, Lead, Scrap, Brinell.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, semoga kita senantiasa dalam lindungan-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada rasulullah Muhammad SAW, yang kita jadikan suri tauladan dalam kehidupan ini. Syukur Alhamdulillah penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi berjudul “Pengaruh Dimensi Scrap Aluminium(Al) Dengan Campuran Timah Hitam(Pb) Sebesar 400 Gram Terhadap Kekerasan Dari Hasil Pengecoran Dengan Menggunakan Cetakan Permanen” dapat terealisasi atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya 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 Amin Sulistyanto, S.T, M.T 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, literatur 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, Aamin 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
<i>Abstract</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Alumunium	8
2.2.2 Alumunium Paduan.....	12
2.2.3 Unsur Paduan Aluminium	13

2.3 Pengecoran Dengan Cetakan Logam	17
2.4 Tungku Krusibel	19
2.5 Proses Pengecoran Aluminium	20
2.5.1 Pencairan Logam Aluminium (Al)	20
2.5.2 Pembuatan Cetakan Logam	21
2.5.3 Menuang Logam cair ke cetakan Logam.....	22
2.5.4 Pembongkaran dan Pembersihan Coran	23
2.5.5 Pemeriksaan Coran	23
2.6 Metode Pengujian	24
2.6.1 Pengujian Komposisi Kimia	24
2.6.2 Pengujian Struktur Mikro	25
2.6.3 Pengujian Kekerasan Brinell	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	28
3.2 Studi Literatur	30
3.3 Studi Lapangan	30
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.5 Persiapan Alat dan Bahan.....	31
3.5.1 Alat Penelitian	31
3.5.2 Alat Pengujian	38
3.5.3 Bahan Penelitian	39
3.6 Persiapan Bahan Aluminium dan Bahan Timah Hitam.....	40
3.7 Proses Peleburan Aluminium dan Timah Hitam.....	42
3.8 Cetakan Permanen Bentuk Silinder Tirus.....	44
3.9 Cetakan Permanen Bentuk Silinder	45
3.10 Proses Pengambilan Logam Cair dari Tungku	46
3.11 Proses Pengecoran	46
3.12 Hasil Coran Aluminium Paduan (Al-Pb).....	48
3.13 Pembuatan Spesimen Sesuai Standar	50

3.13.1 Spesimen Kekerasan Brinell	50
3.13.2 Spesimen Struktur Mikro	51
3.13.3 Spesimen Komposisi Kimia	52
3.14 Pengujian	53
3.14.1 Pengujian Kekerasan Brinell	53
3.14.2 Pengujian Struktur Mikro	54
3.14.3 Pengujian Komposisi Kimia.....	55
3.15 Analisa Data dan Pembahasan	57
3.16 Kesimpulan.....	57

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia	58
4.1.1 Pembahasan Pengujian Komposisi Kimia.....	60
4.2 Hasil Pengujian Struktur Mikro	61
4.2.1 Pembahasan Pengujian Struktur Mikro	63
4.3 Hasil Pengujian Kekerasan Brinell	63
4.3.1 Pembahasan Pengujian Kekerasan Brinell	66

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Al – Si	12
Gambar 2.2 Timah hitam (Pb).....	14
Gambar 2.3 Cetakan Logam	17
Gambar 2.4 Dapur Krusibel	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Dapur Krusibel	31
Gambar 3.3 Timbangan	32
Gambar 3.4 Infrared Thermometer	32
Gambar 3.5 Gerinda	33
Gambar 3.6 Ladel Penuang	33
Gambar 3.7 Cetakan Permanen Bentuk Silinder Tirus	34
Gambar 3.8 Cetakan permanen Bentuk Silinder.....	34
Gambar 3.9 Amplas	35
Gambar 3.10 Autosol	35
Gambar 3.11 Stopwatch	36
Gambar 3.12 Meter Ukur	36
Gambar 3.13 Blower	37
Gambar 3.14 Penggaris Siku	37
Gambar 3.15 Alat Uji Olympus Metalurgical	38
Gambar 3.16 Alat Uji Kekerasan Brinell.....	38
Gambar 3.17 Alat Uji Emission Spectrometer	39
Gambar 3.18 Aluminium(Al).....	39
Gambar 3.19 Timah Hitam(Pb)	40
Gambar 3.20 Bahan Aluminium (Al)	41
Gambar 3.21 Penimbangan Bahan.....	42
Gambar 3.22 Proses Pemanasan Awal tungku	43
Gambar 3.23 Proses peleburan Bahan.....	43

Gambar 3.24 Persiapan Cetakan Permanen Silinder Tirus	44
Gambar 3.25 Persiapan Cetakan Permanen Bentuk Silinder	45
Gambar 3.26 Pengambilan Logam Cari dari Tungku.....	46
Gambar 3.27 Proses Penuangan Coran ke Cetakan Permanen bentuk Silinder Tirus.....	47
Gambar 3.28 Proses Pengecoran Ke Cetakan Permanen Bentuk Silinder ..	48
Gambar 3.29 Hasil coran Aluminium(Al) cetakan Silinder Tirus.....	49
Gambar 3.30 Hasil Coran (Al-Pb) bentuk Silinder.....	49
Gambar 3.31 Spesimen Uji Kekerasan Brinell	53
Gambar 3.32 Spesimen Uji Struktur Mikro.....	54
Gambar 3.33 Spesimen Uji Komposisi Kimia	56
Gambar 4.1 Struktur Mikro Dimensi 5 cm x 5 cm x 1 cm	62
Gambar 4.2 Struktur mikro Dimensi 7,5 cm x 7,5 cm x 1 cm	62
Gambar 4.3 Struktur mikro Dimensi 10 cm x 10 cm x 1 cm	62
Gambar 4.4 Spesimen Kekerasan Brinell Dimensi 5 cm x 5 cm x 1 cm	64
Gambar 4.5 Spesimen Kekerasan Brinell Dimensi 7,5 cm x 7,5 cm x 1 cm .	64
Gambar 4.6 Spesimen Kekerasan Brinell Dimensi 10 cm x 10 cm x 1 cm ...	65
Gambar 4.7 Histogram Perbandingan kekerasan Brinell	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aluminium assosiasi indeks sistem.....	11
Tabel 2.2 Sifat-sifat mekanik aluminium	11
Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia	58
Tabel 4.2 Hasil Uji Komposisi Kimia	59
Tabel 4.3 Hasil Uji komposisi Kimia	60
Tabel 4.4 Nilai Kekerasan Brinell	65
Tabel 4.5 Nilai Kekerasan Brinell	65
Tabel 4.6 Nilai Kekerasan brinell	66