

**PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON PADA REMELTING PISTON
MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN TUNGKU INDUKSI TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN**

SKRIPSI



AJI DAWAM FIRDAUS

NPM. 16520052

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

2021/2022



**PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON PADA REMELTING PISTON
MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN TUNGKU INDUKSI TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana S1**

AJI DAWAM FIRDAUS

NPM. 16520052

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2021/2022**

ABSTRAK

DAWAM, AJI 2021. Pengaruh Penamahan Silikon Pada Remelting Piston Motor Bekas Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Menggunakan Tungku Induksi. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Univerasitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Eko nugroho S.T .,M.Eng, Pembimbing (2) Eko budyanto S.T.,M.T.

Alumunium adalah salah satu logam non ferous yang paling banyak digunakan dalam bidang industri maupun keteknikan karna sifatnya yang ringan dan tahan terhadap korosi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengubah limbah piston motor bekas menggunakan tungku induksi dengan cara mendaur ulang atau *remelting* bahan tersebut dan menambahkan campuran silikon dengan variasi 8%, 10% dan 12% untuk memperbaiki sifat mekasnis nya. Dalam penelitian ini saya menggunakan tungku induk untuk peleburannya. Hasil dari penelitian ini pada uji tarik didapatkan kekuatan dan kuat ausnya meningkat seiring penambahn unsur silikon namun menjadi getas dan kaku hal ini terjadi karna nilai dari modulus elastisitasnya menurun seiring penambahan unsur silkon yaitu pada 12% sebesar 1,06 N/mm² dan pada variasi 8% sebesar 1,13 N/mm². Pada uji kekerasan didapatkan bahwa penambahan silikon pada alumunium dengan variasi 8%, 10% dan 12% menambah kekerasan bahan tersebut.

Kata kunci : Silikon, Remalting Piston Motor Bekas, Tungku induksi, Uji Tarik danKekerasan

ABSTRACT

DAWAM, AJI 2021. The Effect of Silicone Emulsion on the Melting of Used Motorcycle Pistons on Tensile Strength and Hardness Using an Induction Furnace. essay. Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Metro. Supervisor (1) Eko nugroho S.T.,M.Eng, Supervisor (2) Eko budiyanto S.T.,M.T.

Aluminum is one of the most widely used non-ferrous metals in industry and engineering because of its light weight and resistance to corrosion. The purpose of this study is to change the waste of used motor pistons using an induction furnace by recycling or remelting the material and adding a mixture of silicon with variations of 8%, 10% and 12% to improve its mechanical properties. In this research, I used the main furnace for the smelting. The results of this study in the tensile test showed that the strength and wear strength increased with the addition of silicon elements but became brittle and stiff this happened because the value of the elastic modulus decreased with the addition of silicon elements, namely at 12% at 1.06 N/mm² and at a variation of 8 % of 1.13 N/mm². In the hardness test, it was found that the addition of silicon to aluminum with variations of 8%, 10% and 12% increased the hardness of the material.

Keywords: Silicone, Used Motor Piston Remalting, Induction Furnace, Tensile and Hardness Test.

RINGKASAN

Aluminium banyak digunakan secara luas sebagai bahan industri, juga dalam industri pengecoran logam. Aluminium merupakan logam *non ferro* yang memiliki ketahanan korosi yang baik serta sebagai penghantar panas dan listrik yang baik pula. Dalam bidang teknik Aluminium memiliki kelemahan yaitu kekerasan, batas cair dan regangannya rendah, sehingga menyebabkan Aluminium murni tidak dapat dipakai sebagai bahan konstruksi. Pembuatan Aluminium paduan merupakan salah satu solusi untuk mengurangi kelemahan tersebut.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengubah limbah piston motor bekas menggunakan tungku induksi dengan cara mendaur ulang atau *remelting* bahan tersebut dan menambahkan campuran silikon dengan variasi 8%, 10% dan 12% untuk memperbaiki sifat mekanisnya. Dari proses pengecoran AlSi dengan tambahan Si 8%, 10% dan 12%. Didapatkan hasil nilai tertinggi kekuatan Tarik dan regangan pada spesimen 12%, hal ini menyatakan bahwa semakin tinggi nilai campuran silikon pada kadar tertentu maka semakin tinggi juga nilai kekerasan dan kekuatan bahan tersebut, serta meningkat juga ketahanan aus pada bahan tersebut. Namun nilai modulus elastisitas sedikit menurun hal ini mengakibatkan bahan tersebut semakin getas dan kaku. Dari hasil pengujian kekerasan pada variasi 8%, 10%, dan 12% didapatkan nilai kekerasan tertinggi yaitu pada variasi 12% dengan nilai rata-rata 97 HRB, dan nilai kekerasan terendah dengan nilai rata-rata 87 pada variasi 8%. Berdasarkan hasil pengujian kekerasan *Brinnell* yang dilakukan disimpulkan bahwa penambahan unsur silikon pada paduan AlSi dengan kadar tertentu meningkatkan nilai kekerasan bahan tersebut.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **Aji Dawam Firdaus** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, April 2021

Tim Penguji :

Pembimbing I,



Eko Nugroho. S.T., M.Eng.
NIDN. 0016067801

Pembimbing II,



Eko Budiyanto, S.T., M.T.
NIDN. 0216068102

Ketua Program Studi,



Asroni, S.T., M.T.
NIDN. 0212128703

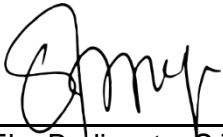
PENGESAHAN

Skripsi oleh **Aji Dawam Firdaus** ini,
Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada Tanggal

Tim Penguji :



_____,Penguji I
Eko Nugroho, S.T., M.Eng



_____,Penguji II
Eko Budiyanto, S.T.,M.T



_____,Penguji Utama
Asroni, S.T., M.T.

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0210096904

MOTTO

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia, sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah”

(Imam bin Al Qayim)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Quran 2: 286)

"Daripada merasa tertekan memikirkan hal-hal yang tidak dapat kita kendalikan, lebih baik berdoa saja kepada Allah yang maha mengendalikan dan temukanlah kedamaian"

(Dr.Bilal Philips)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dibuat sebagai tanda bukti peulis kepada :

1. Kedua orang tuaku tersayang serta guru pertama dan paling utama dalam hidupku yang telah mengasihiku sejak pertama lahir sampai dengan sekarang, sampai mengerti luasnya ilmu di dunia, selalu tiada henti memberikan dukungan baik yang bersifat material maupun non material demi keberhasilan anaknya.
2. Keluarga dan saudaraku yang selalu mendukung terselesainya skripsi ini.
3. Bapak Eko Nugroho,ST.,M.T. Selaku Pembimbing I dan bapak Eko Budiyanto,ST.,M.T. Selaku Pembimbing II yang telah banyak membantu terselesaikannya skripsi ini.
4. Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik yang telah banyak membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.
5. Kepada Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik (KBMFT) Universitas Muhammadiyah Metro yang selalu ada didalam jiwa.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2016.
7. Agung Kurniawan, Riki santoso dan Muhmud Yunus sebagai rekan kerja dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman teman Gunter Fc.
9. Almamater Uiversitas Muhammadiyah Metro.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT, atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik. Proposal skripsi ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan program sarjana di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro

Penulisan proposal skripsi ini dapat selesai tentu karena dukungan, bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada.

1. Drs.Jazim Ahmad.,MPd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Kemas Ridhuan,ST.,M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Asroni,ST.,MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Eko Nugroho,ST.,M.Eng. Selaku Pembimbing I.
5. Eko Budiyanto,ST.,M.T. Selaku Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
7. Teman- teman yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karenanya, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhirnya, penyusun berharap semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu pengetahuan kepada kita.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aji Dawam Firdaus

NPM : 16520052

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON PADA REMELTING PISTON MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN TUNGKU INDUKSI TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN”** adalah karya saya dan bukan plagiat.

Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 17 September 2021
Yang membuat pernyataan,



Aji Dawam Firdaus
NPM.16520052



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 2617/II.3.AU/F/UPI-UK/2021

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

NAMA : AJI DAWAM FIRDAUS
NPM : 16520052
JENIS DOKUMEN : SKRIPSI

JUDUL:

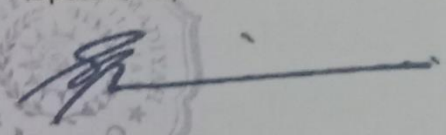
PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON PADA REMALTING PISTON MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN TUNGKU INDUKSI TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Tumitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 29 September 2021
Kepala Unit,



Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0224018703

alamat

Ki Hajar Dewantara No.116 Iringmulyo,
Kec. Metro Timur Kota Metro, Lampung,
Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
Email: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
RINGKASAN.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
HALAMAN MOTTO.....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Batasan Masalah.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
A. Pengecoran logam	8
1. Proses Pengecoran Logam	8

2. Cetakan Logam.....	10
B. Tungku Induksi	12
C. Alumunium.....	20
D. Penambahan Paduan Pada Alumunium.....	23
E. Piston	26
F. Remelting	28
G. Uji Tarik	29
1. Prinsip Kerja Uji Tarik	31
2. Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Benda Uji.....	31
H. Uji Kekerasan	32
I. Penelitian Relavan	37
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Waktu dan Tempat Penelitian	39
B. Alat dan Bahan Uji Penelitian	39
1. Bahan Uji Penelitian.....	39
2. Alat	41
C. Metode Penelitian.....	46
1. Studi Literatur	46
2. Rumusan Masalah	46
D. Pembuatan dan Peleburan Benda Uji Spesimen	47
1. Langkah Peleburan Aluminium	47
2. Pembuatan Benda Uji.....	48
E. Langkah Langkah Pengujian Tarik.....	49
F. Langkah Langkah Pengujian Kekerasan	49
G. Pembahasan Dan Pengambilan Data	50
H. Diagram Alir Penelitian	53
I. Jadwal Penelitian	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	55
1. Deskripsi Data	56
2. Analisis Data Hasil.....	58
B. Pembahasan.....	62
C. Kutipan.....	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
A. Kesimpulan	64
B. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Proses Peleburan logam.....	9
Gambar 2 Gravity Die Casting	10
Gambar 3 Pressure Die Casting	11
Gambar 4 Centrifugal Die Casting.....	11
Gambar 5 Cetakan Pasir.....	12
Gambar 6 Tungku Induksi.....	13
Gambar 7 Inverter Setengah Jembatan Fasa	14
Gambar 8 Inverter Jembatan Satu Fasa.....	15
Gambar 9 Inverter Jembatan Tiga Fasa.....	15
Gambar 10 Mosfet Transistor	16
Gambar 11 Rangkain Catu Daya.....	16
Gambar 12 Trafo	17
Gambar 13 Diaoda	17
Gambar 14 Kapasitor	18
Gambar 15 Rangkaian Inverter Frekuensi Tinggi.....	18
Gambar 16 Kapasitor Bank.....	19
Gambar 17 Rangkaian Kapasitor Pararel.....	19
Gambar 18 KumparanKerja	20
Gambar 19 Alumunium	21
Gambar 20 Keausan Piston	27
Gambar 21 Piston.....	28
Gambar 22 Mesin Uji Tarik.....	30
Gambar 23 Prinsip Kerja Uji Tarik.....	31
Gambar 24 Mesin Uji Kekerasan	33
Gambar 25 Bola Indentor	36

Gambar 26 Piston.....	39
Gambar 27 Silicon	40
Gambar 28 Tungku Induksi.....	41
Gambar 29 Timbangan	41
Gambar 30 Cetakan Pasir.....	42
Gambar 31 Thermogun	42
Gambar 32 Mesin Gerindra.....	43
Gambar 33 Amplas.....	44
Gambar 34 Jangka Sorong	44
Gambar 35 Mesin Uji Tarik.....	45
Gambar 36 Mesin Uji Kekerasan	45
Gambar 37 Spesimen Uji Tarik	48
Gambar 38 Spesimen Uji Kekerasan.....	48
Gambar 39 Diagram Alir.....	48
Gambar 40 Grafik Spesimen uji Tarik Tanpa campuran	56
Gambar 41 Grafik Spesimen Uji Tarik 8%.....	56
Gambar 42 Grafik Spesimen Uji Tarik 10%.....	56
Gambar 43 Grafik Spesimen Uji Tarik 12%.....	57
Gambar 44 Grafik Perbandingan Nilai Kekuatan Tarik	59
Gambar 45 Grafik Perbandingan Nilai Regangan	60
Gambar 46 Grafik Perbandingan Nilai Modulus Elastisitas.....	61
Gambar 47 Grafik Perbandingan nilai Kekerasan	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1 sifat fisik aluminium	22
Tabel 2 Sifat mekanik aluminium	22
Tabel 3 Skala Kekerasan Metode Penggunaan Rockwell.....	34
Tabel 4 Skala Kekerasan Dan Pemakaiannya	35
Tabel 5 Jumlah Silikon Dan Al-S.....	40
Tabel 6 Pengambilan Data Uji Tarik	52
Tabel 7 Pengambilan Data Uji Kekerasan	52
Tabel 9 Hasil Uji Tarik	55
Tabel 10 Hasil Uji Kekerasan	55
Tabel 11 Hasil Uji Tarik Tanpa Campuran.....	55
Tabel 12 Hasil Uji Tarik 8%	56
Tabel 13 Hasil Uji Tarik 10%	57
Tabel 12 Hasil Uji Tarik 12%	57
Tabel 13 Hasil Uji Kekerasan	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pengajuan Judul Skripsi

Lampiran 2. Lembar Asistensi

Lampiran 3. Daftar Hadir Seminar Hasil

Lampiran 4. Lembar Saran Seminar Proposal

Lampiran 5. Dokumen Penelitian

Lampiran 6. Lembar Uji Plagiasi

Lampiran 7. Daftar Riwayat Hidup