

TUGAS AKHIR

ANALISA PADUAN ALUMINIUM 6061 BERPENGUAT SERBUK BESI DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN DAN TEMPERATUR AGING TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN TARIK MATERIAL SETELAH PROSES PEMANASAN T6



Disusun oleh:
MOHAMMAD ERFAN EFENDI

1421504749

DANANG KURNIAWAN

1421504804

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MOHAMMAD ERFAN EFENDI
NBI : 1421504749
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PADUAN ALUMINIUM 6061
BERPENGUAT SERBUK BESI DENGAN VARIASI
MEDIA PENDINGIN DAN TEMPERATUR AGING
TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN
TARIK MATERIAL SETELAH PROSES
PEMANASAN T6

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Edi Santoso, ST., MT
NPP.20420.96.0485

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajjo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**ANALISA PADUAN ALUMINIUM 6061 BERPENGUAT SERBUK BESI
DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN DAN TEMPERATUR AGING
TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN TARIK MATERIAL
SETELAH PROSES PEMANASAN T6**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 7 Juli 2019

MOHAMMAD ERFAN EFENDI
1421404749

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah penulis persembahkan karya penelitian untuk orang-orang yang special dan telah membantu tercapainya penelitian ini:

1. Kedua orang tua ayah dan ibu yang selalu memberikan bantuan materiil maupun non materiil, serta memberikan semangat dan dorongan sampai detik ini.
2. Bapak Edi Santoso, ST.,MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan penyusunan tugas akhir ini.
3. Teman-teman jurusan Teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan.
4. Teman-teman “KOS KECUBUNG” Bery, Erika, Eka, Rizal, Sam, dan Wanu yang selalu memberi semangat dalam suka maupun duka.

ABSTRAK

ANALISA PADUAN ALUMINIUM 6061 BERPENGUAT SERBUK BESI DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN DAN TEMPERATUR AGING TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN TARIK MATERIAL SETELAH PROSES PEMANASAN T6

Aluminium adalah logam yang memiliki berat yang ringan dan memiliki ketahanan korosi yang baik, aluminium juga memiliki sifat sebagai penghantar listrik dan panas yang baik. Komposit adalah suatu material baru yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana kedua bahan tersebut memiliki sifat yang berbeda-beda baik itu sifat mekanik atau sifat kimianya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh perlakuan panas T6 dengan suhu 540° C dengan variasi temperatur aging 140°C, 160°C, 180°C dan media pendingin air, air garam dan oli pada logam paduan aluminium 6061-bubuk besi dengan prosentase paduan 95% aluminium dan 5% serbuk besi). Pada pengujian kekerasan Al-Fe 5% dengan variasi media pendingin dan temperatur aging pada perlakuan panas T6 didapatkan nilai rerata kekerasan yang paling tinggi pada media pendingin air garam dengan temperatur penuaan 140°C yaitu sebesar 66,2 HRB dan nilai rerata kekerasan yang paling rendah terdapat pada media pendingin Oli dengan temperatur aging 180°C yaitu sebesar 63 HRB, Sedangkan nilai rerata kekerasan sebelum T6 yaitu 62,8 HRB jadi proses pemanasan T6 berpengaruh terhadap peningkatan kekerasan pada Al-Fe dan juga kecepatan pendinginan berpengaruh terhadap kekerasan Al-Fe. Kekuatan tarik tertinggi terjadi pada media pendingin oli dengan temperatur aging 140°C nilai UTS sebesar 11,35 kN dan kekuatan tarik terendah terjadi pada media pendingin air dengan temperatur aging 180°C nilai UTSnya sebesar 7,03 kN .

Kata kunci : perlakuan panas T6, media pendingin, temperatur penuaan

ABSTRACT

ALUMINIUM ALLOY 6061 ANALYSIS REINFORCED IRON POWDER WITH COOLING MEDIA VARIATIONS AND AGING TEMPERATURE TO THE HARDNESS AND STRENGTH OF TENSILE MATERIAL AFTER T6 HEATING PROCESS

Aluminum is a metal that has a light weight and has good corrosion resistance, aluminum also has good conductivity and heat. Composite is a new material consisting of two or more materials in which both materials have different nature, both mechanical and chemical nature. This study aims to analyze the effect of T6 heat treatment with temperature of 540c with temperature aging of 140oC, 160oC, 180oC and water cooling media, salt water and oil on aluminum alloy 6061 - iron powder with a percentage of 95% aluminum alloy and 5% iron powder alloy). On testing the 5% Al-Fe hardness with cooling media variations and aging temperature on T6 heat treatment obtained the highest average value of hardness in salt water cooling media with temperature aging 1400C that is 66,2 HRB and the lowest average value contained in the oil cooling media with temperature aging of 1800C that is 63 HRB, While the mean value of hardness before T6 was 62.8 HRB. so the T6 heating process affects the increase in hardness on Al-Fe and also cooling speed affects the hardness of Al-Fe. The highest tensile strength occurs in the oil cooling media with temperature aging of 1400c, the maximum value of tensile strenght is 11,35 kN and the lowest of tensile strength occurs in the oil cooling media with temperature aging of 1800C, he maximum value of tensile strenght is 1,03 kN.

keywords: T6 heat treatment, cooling media, temperature aging

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan rasa puji syukur kehadirah Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“ANALISA PADUAN ALUMINIUM 6061 BERPENGUAT SERBUK BESI DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN DAN TEMPERATUR AGING TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN KEKUATAN MATERIAL SETELAH PROSES PEMANASAN T6”**.

Dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini penulis merasa banyak kendala yang telah terjadi seperti dalam pencarian bahan pengujian, pencarian materi tugas akhir, dan pencarian alat yang akan digunakan. Sehingga penulis dalam kesempatan ini ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang penulis sayangi yang telah melahirkan, membesarkan, mendoakan memberi semangat, dan memberikan semua kemampuannya agar penulis bisa menerima gelar sarjana.
2. Saudara serta kerabat penulis yang telah mendoakan dan memberikan dukungan baik secara materiil ataupun non materiil.
3. Bapak Edi Santoso, ST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Ichlas Wahid, M.T, selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. Sajjo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Dosen jurusan teknik mesin universitas 17 agustus 1945 surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
7. Teman - teman Himpunan jurusan teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan serta menemani perjalanan penulis.
8. Teman-teman Kos Kecubung : Eka, Beri, Erika, Lesus, Rizal, Wanu yang banyak membantu dan mendoakan serta mendukung saat perjalanan tugas akhir.
9. Teman – teman penulis yang telah mendo`akan dan menyemangati dalam pengerjaan tugas akhir ini dari awal hingga tugas akhir ini selesai.

10. Teman - teman jurusan teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan.
11. Saudara-saudara yang selalu memberikan semangat dan bantuan serta do'a yang tidak pernah terhenti.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih banyak yang dapat ditambahkan untuk menyempurnakan ataupun melengkapi data-data yang ada dalam tugas akhir ini, sehingga penulis mengharapkan kepada semua pembaca untuk memberikan saran atau tanggapan yang bersifat membangun.

Surabaya, 15 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	iii
Lembar Persembahan	iv
Abstrak	v
<i>Abstract</i>	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

2.1 Aluminium	5
2.2 Besi.....	7
2.3 Material Komposit	8
2.3.1. Pengertian Komposit.....	8
2.3.2. Macam-macam Komposit	9
2.3.3. Kelebihan dan Kekurangan Komposit	9
2.3.4. Perbedaan Komposit dengan Alloy.....	11
2.3.5. Klasifikasi Komposit.....	11
2.4 Perlakuan Panas Logam	11
2.5 Media Pendingin	13
2.6 Sifat Mekanik Logam.....	14
2.7 Pengujian Mekanik.....	15
2.7.1. Kekerasan dan Pengujian Kekerasan	16
2.7.2. Pengujian Tarik.....	18
2.8 Pola Cetakan.....	20
2.8.1. Bahan dan Jenis Pola.....	21
2.8.2. Faktor Yang Mempengaruhi Cacat Pada Coran.....	22
2.8.3. Macam Cacat Pada Coran	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rencana Penelitian	27
3.2 Diagram Alir Penelitian	28

3.3 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	29
3.3.1. Persiapan Spesimen Uji.....	29
3.3.2. Proses Pengecoran Bahan Komposit.....	31
3.3.3. Proses Pembentukan Spesimen	32
3.3.4. Perlakuan Panas T6	32
3.3.5. Pengujian Kekerasan	32
3.3.6. Pengujian Tarik	33
3.3.7. Data dan Analisa Data.....	33
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Uji Kekerasan.....	35
4.2 Analisis Hasil Uji Kekerasan	38
4.2.1. Pengaruh Media Pendingin dan Temperatur Aging Terhadap Uji Kekerasan	38
4.3 Uji Tarik.....	41
a) Analisa Hasil Uji Tarik	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

2.1	Spesimen uji Tarik standart ASTM E8-08.....	18
4.2	Grafik nilai rata-rata uji kekerasan antara temperatur aging dengan media Pendingin air	39
4.3	Grafik nilai rata-rata uji kekerasan antara temperatur aging dengan media Pendingin air garam	39
4.4	Grafik nilai rata-rata uji kekerasan antara temperatur aging dengan media pendingin oli	40
4.5	Grafik kekuatan Tarik Al-Fe.....	53

DAFTAR TABEL

2.1	Skala kekerasan Rockwell ASTM E18.....	17
2.2	Dimensi specimen uji Tarik E8.....	18
3.1	Alat proses pengecoran membentuk spesimen	30
3.2	Bahan pengecoran.....	31
3.3	Alat proses pemesian membuat specimen uji	31
3.4	Alat untuk proses perlakuan panas T6	32
3.5	Bahan untuk proses perlakuan panas T6.....	32
4.1	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin air Temperatur penuaan 140°C.....	35
4.2	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin air Temperatur penuaan 160°C.....	35
4.3	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin air Temperatur penuaan 180°C.....	36
4.4	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin air garam Temperatur penuaan 140°C.....	36
4.5	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin air garam Temperatur penuaan 160°C.....	36
4.6	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin air garam Temperatur penuaan 180°C.....	37
4.7	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin oli Temperatur penuaan 140°C.....	37
4.8	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin oli Temperatur penuaan 160°C.....	37
4.9	Hasil pengujian kekerasan rockwell sesudah T6 media pendingin oli Temperatur penuaan 180°C.....	38
4.10	Hasil uji kekerasan rockwell B sebelum T6.....	38
4.11	Hasil nilai rata-rata kekerasan rockwell B	40
4.12	Hasil uji Tarik oli 140°C	41
4.13	Hasil uji Tarik oli 160°C	42
4.14	Hasil uji Tarik oli 180°C	43
4.15	Hasil uji Tarik air garam 140°C	44
4.16	Hasil uji Tarik air garam 160°C	45
4.17	Hasil uji Tarik air garam 180°C	46
4.18	Hasil uji Tarik air 140°C	48
4.19	Hasil uji Tarik air 160°C	49
4.20	Hasil uji Tarik air 180°C	50
4.21	Hasil uji Tarik sebelum T6	51
4.22	Tabel perbandingan kekuatan tarik.....	52