

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH VARIASI HOLDING TIME DAN  
TEMPERATUR AGING DENGAN PENAMBAHAN BUBUK  
BESI PADA ALUMINIUM 6061 TERHADAP STRUKTUR  
MIKRO DAN KEKERASAN SETELAH PERLAKUAN  
PANAS T6**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD FIOIH ARIF ROCHMAN**  
**1421404581**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

## TUGAS AKHIR

# ANALISA PENGARUH VARIASI HOLDING TIME DAN TEMPERATUR AGING DENGAN PENAMBAHAN BUBUK BESI PADA ALUMINIUM 6061 TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN SETELAH PERLAKUAN PANAS T6



Disusun oleh:  
MUHAMMAD FIQIH ARIF ROCHMAN  
1421404581

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018

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

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : MUHAMMAD FIQIH ARIF ROCHMAN

NBI : 1421404581

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

FAKULTAS : TEKNIK

JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI HOLDING TIME  
DAN TEMPERATUR AGING DENGAN  
PENAMBAHAN BUBUK BESI PADA ALUMINIUM  
6061 TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN  
KEKERASAN SETELAH PERLAKUAN PANAS T6.

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen-Pembimbing

  
Edi Santoso, ST,MT.  
NPP. 20420.96.0485

Dekan  
Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

  
Ir. Ichlas Wahid, M.T.  
NPP. 20420.90.0207

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

**Nama : MUHAMMAD FIQIH ARIF ROCHMAN  
NBI : 1421404581**

**Judul Tugas Akhir : "ANALISA PENGARUH VARIASI HOLDING TIME DAN TEMPERATUR AGING DENGAN PENAMBAHAN BUBUK BESI PADA ALUMUNIUM 6061 TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN SETELAH PERLAKUAN PANAS T6."**

Penulis menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan sumber informasi. Jika terdapat referensi terhadap karya orang lain atau pihak lain, maka dituliskan sumbernya. yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir (TA) yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik.

Demikian pernyataan ini penulis buat secara bersungguh-sungguh.



**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : MUHAMMAD FIQIH ARIF ROCHMAN  
Nomor Mahasiswa : 1921404581

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :  
ANALISA PENGARUH VARIASI HOLDING TIME DAN TEMPERATUR  
AGING DENGAN PENAMBAHAN BUBUK BESI PADA ALUMINUM 6061  
TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN SETELAH PERLAKUAN PANAS T6  
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya  
Pada tanggal : 07 - Agustus - 2018  
Yang menyatakan



( MUHAMMAD FIQIH ARIF ROCHMAN )

## **ABSTRAK**

### **ANALISA PENGARUH VARIASI HOLDING TIME DAN TEMPERATUR AGING DENGAN PENAMBAHAN BUBUK BESI PADA ALUMINIUM 6061 TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN SETELAH PERLAKUAN PANAS T6**

*Seiring waktu berkembang nya zaman aluminium yang sifatnya ulet dan ringan dengan sifat bubuk besi yang keras. Diantara sifat material yang di inginkan adalah tangguh dan ringan. Penilitian ini bertujuan untuk menganalisa kekuatan komposit aluminium berpenguat bubuk besi yang dibuat dengan metode send casting. Analisa dilakukan dengan dua pengujian, yaitu hasil uji kekerasan dan hasil uji mikro. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa penambahan bubuk besi hingga 6% dengan variasi waktu yang lama mampu meningkatkan kekerasan komposit Al-FE. Pada bubuk besi 6% kekerasan mengalami penurunan apabila waktu penahan yang sebentar.*

**Kata kunci :** *aluminium, bubuk besi, kekerasan dan mikro.*

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur kepada Allah SWT. Atas karunia rahmat serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada junjungan nabi besar Rasullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik,

Terima Kasih Ibu...Terima Kasih Ayah...

Kakak dan Adik Tercinta

Untuk kakak dan adik-adikku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat aq persembahkan. Maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi aku akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian semua...

Dekan Fakultas dan Kaprodi di fakultas Teknik Mesin:

Bapak Dr.Ir. H. Sajiyo M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik dan Bapak Ir. Ichlas Wahid, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dosen Pembimbing Tugas Akhirku...

Bapak Edi Santoso, ST.,MT selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih banyak pak, saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak.

Terima kasih banyak pak, bapak adalah dosen favorit saya..

Seluruh Dosen Pengajar di Fakultas Teknik Mesin:

Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yg sangat berarti yang telah kalian berikan kepada kami

Staf Akademik :

Pak Totok dan semua staf akademik di Fakultas Teknik, terima kasih banyak atas semua bantuan kalian...

Teman2 Kelompok TA

Terima kasih banyak untuk bantuan dan kerja samanya selama ini...

Serta semua pihak yg sudah membantu selama penyelesaian Tugas Akhir ini....

## KATA PENGANTAR

Assalamu‘alaikum.Wr.Wb

Alhamdulillah dengan segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISA PENGARUH VARIASI HOLDING TIME DAN TEMPERATUR AGING DENGAN PENAMBAHAN BUBUK BESI PADA ALUMINIUM 6061 TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN SETELAH PERLAKUAN PANAS T6**”. Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Mesin strata satu (S-1) Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membuka mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan bagi diri penulis.

Akhir kata semoga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, institusi pendidikan dan masyarakat luas. Amin.

Wassalamu ‘alaikum Wr. Wb

Surabaya, 01 Agustus 2018

Muhammad Fiqih Arif Rochman

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMPAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1    Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2    Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3    Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4    Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5    Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6    Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.7    Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1    KOMPOSIT.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1    Defenisi Bahan Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2    Paduan Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3    Kelebihan Dan Kekurangan Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4    Keunggulan Komposit Almunium Sebagai Matrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5    Aluminium (AL).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.6    Paduan Aluminium.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.7    Besi (Fe).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.8    Struktur Mikro.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.9    Heat Treatment.....	Error! Bookmark not defined.

2.1.10	Perlakuan Panas T6.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.11	Macam Media Pendingin.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.12	Material Teknik.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.13	Sifat Mekanik.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.14	Pengujian Kekerasan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.15	Pola Cetakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.16	Bahan dan Jenis Pola.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.17	Faktor Yang Mempengaruhi Cacat Pada Coran	Error! Bookmark not defined.
2.1.18	Macam Cacat Pada Coran.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.19	TEKNIK PENGECORAN DENGAN CETAKAN PASIR	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		
3.1	Rencana penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Penjelasan Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV.....		
DATA DAN PEMBAHASAN.....		
4.1	Uji Kekerasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Spesimen Al-FE 6% sebelum perlakuan panas T6	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 140 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 3jam	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 140 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 4jam	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 140 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 5jam	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 160 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 3jam	Error! Bookmark not defined.
4.1.6	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 160 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 4jam	Error! Bookmark not defined.
4.1.7	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 160 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 5jam	Error! Bookmark not defined.
4.1.8	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 180 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 3jam	Error! Bookmark not defined.
4.1.9	Spesimen Al-FE 6% Temperatur 180 <sup>0</sup> dengan waktu tahan 4jam	Error! Bookmark not defined.

**4.1.10 Spesimen Al-FE 6% Temperatur 180<sup>0</sup> dengan waktu tahan 5jam.** Error! Bookmark not defined.

**4.2 STRUKTUR MIKRO.....** Error! Bookmark not defined.

**4.2.1 Foto spesimen AL-FE 6% sebelum perlakuan panas T6..** Error! Bookmark not defined.

Gambar 5. spesimen AL-FE 6% sebelum perlakuan panas T6Error! Bookmark not defined.

**4.2.2 Foto spesimen AL-FE 6% 140<sup>0</sup> 3,4,5 jam.....** Error! Bookmark not defined.

Gambar 6. spesimen AL-FE 6% 140<sup>0</sup> 3,4,5 jam.....Error! Bookmark not defined.

**4.2.3 Foto spesimen AL-FE 6% 160<sup>0</sup> 3,4,5 jam.....** Error! Bookmark not defined.

**4.2.4 Foto spesimen AL-FE 6% 180<sup>0</sup> 3,4,5 jam.....** Error! Bookmark not defined.

BAB V..... Error! Bookmark not defined.

KESIMPULAN DAN SARAN..... Error! Bookmark not defined.

**5.1 KESIMPULAN.....** Error! Bookmark not defined.

**5.2 SARAN.....** Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA..... Error! Bookmark not defined.

## **DAFTAR GAMBAR**

Hal

Gambar 1. Grafik AL-FE 6% sebelum perlakuan panas T6. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. Diagram Rata-rata AL-FE 6%  $140^0$  3,4,5 jam. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. Diagram Rata-rata AL-FE 6%  $160^0$  3,4,5 Jam. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. Diagram Rata-rata AL-FE 6%  $180^0$  3,4,5 Jam. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. spesimen AL-FE 6% sebelum perlakuan panas T6. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6. spesimen AL-FE 6%  $140^0$  3,4,5 jam.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. spesimen AL-FE 6%  $160^0$  3,4,5 jam.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 8. spesimen AL-FE 6%  $180^0$  3,4,5 jam.....**Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR TABEL**

Hal

Tabel 4.1.1 Spesimen AL-FE 6% sebelum perlakuan panas T6..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 2 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $140^0$  dengan waktu tahan 3jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 3 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $140^0$  dengan waktu tahan 4jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 4 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $140^0$  dengan waktu tahan 5jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 5 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $160^0$  dengan waktu tahan 3jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 6 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $160^0$  dengan waktu tahan 4jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 7 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $160^0$  dengan waktu tahan 5jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 8 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $180^0$  dengan waktu tahan 3jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 9 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $180^0$  dengan waktu tahan 4jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 10 Spesimen AL-FE 6% Temperatur  $180^0$  dengan waktu tahan 5jam..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 11 Nilai Rata-rata.....**Error! Bookmark not defined.**