

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR
PELARUTAN DAN WAKTU TAHAN PELARUTAN PADA
PROSES PERLAKUAN T6 KOMPOSIT ALUMINIUM
ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR
PROPELLER TIGA DAUN TERHADAP SIFAT MEKANIK**



Disusun Oleh :

Rozi Nur Azzirqon

421304433

**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 : Rozi Nur Azzirqon
NBI : 421304433
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE
PELARUTAN DAN WAKTU TAHAN
PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN T6
KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR
BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR
PROPELLER TIGA DAUN TERHADAP SIFAT
MEKANIK

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Edi Santoso, ST., MT
NPP. 20420960485

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

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

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

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

“ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PELARUTAN DAN WAKTU TAHAN PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELLER TIGA DAUN TERHADAP SIFAT MEKANIK”

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 tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir (TA) yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dilingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun diperguruan tinggi atau instansi manapun,kecuali bagian bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Juli 2019



Rozi Nur Azzirqon

421304433



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ROZI NUR AZZIRQON
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PELARUTAN DAN WAKTU TAHAN PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATU BARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELLER TIGA DAUN TERHADAP SIFAT MEKANIK

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 29 juli 2019

Yang Menyatakan

METERAI
TEMPEL
10DDB6AFF919778197
6000
ENAM RIBU RUPIAH
(ROZI NUR AZZIRQON)

MOTTO

Bersyukurlah, Dan Jadilah Dirimu Sendiri

ABSTRAK

Di era teknologi yang berkembang sangat pesat ini memungkinkan beberapa peneliti dan beberapa perusahaan berlomba-lomba untuk membuat sebuah hal atau ide baru. Karena, di dalam dunia ini perkembangan tidak hanya berjalan secara monoton tetapi harus ada era yang baru untuk menunjang suatu kebutuhan. Seperti pada kajian kali ini yang membahas penelitian material di bidang komposit. Pada saat ini bidang komposit memang cukup unggul dengan kapasitasnya yang sangat berpengaruh pada kebutuhan saat ini. Dalam pengaplikasiannya pun memiliki keunggulan dalam dunia industri secara jangka panjang dan memiliki keunggulan yang beragam. Tidak jarang material memiliki sifat mekanik dan karakteristik yang tidak sesuai secara ketentuan yang diinginkan.

Komposit merupakan gabungan 2 material atau lebih yang tersusun atas campuran material yang mempunyai sifat fisik dan mekanik yang berbeda dan menghasilkan material baru yang memiliki sifat-sifat yang berbeda dengan material penyusunnya. Gabungan dua material ini yang di maksud adalah kombinasi dari material penyusun komposit yaitu filler (penguat) dan matrik (pengikat). Klasifikasi komposit juga dapat dibedakan berdasarkan kegunaan seperti *Metal Matrix Composite (MMC)*, *Ceramic Matrix Composite (CMC)*, *Polymer Matrix Composite (PMC)*. Untuk meningkatkan nilai kekerasan dan kekuatan tarik dilakukan perlakuan panas, karena matrik dari material ini adalah aluminium maka perlakuan panas yang digunakan adalah perlakuan panas T6. Dalam penelitian ini, akan diteliti tentang pengaruh variasi temperature pelarutan dan waktu tahan pelarutan pada proses perlakuan panas T6 terhadap kekerasan dan kekuatan tarik pada material komposit Al-Abu Dasar Batubara, sehingga dapat diketahui nilai kekerasan dan kekuatan tarik dari material tersebut .

Kata kunci : Komposit, Aluminium, Abu Dasar BatuBara, Perlakuan Panas T6, Uji Tarik Dan Uji Kekerasan

ABSTRACT

In this rapidly evolving technological era, it has enabled several researchers and several companies to compete to make a new thing or idea. Because, in this world development does not only run monotonously but there must be a new era to support a need. As in this study which discusses material research in the composite field. At this time the composite field is indeed quite superior with its capacity that is very influential on current needs. In its application, it also has advantages in the industrial world in the long term and has various advantages. Not infrequently the material has mechanical properties and characteristics that are not in accordance with the desired conditions.

Composite is a combination of 2 or more materials which are composed of a mixture of materials that have different physical and mechanical properties and produce new materials that have different properties with their constituent materials. The combination of these two materials is a combination of composite materials, namely filler (reinforcement) and matrix (binder). Composite classification can also be distinguished based on uses such as Metal Matrix Composite (MMC), Ceramic Matrix Composite (CMC), Polymer Matrix Composite (PMC). To increase hardness and values and tensile strength heat treatment is carried out, because the matrix of this material is aluminum then the heat treatment used is T6 heat treatment. In this study, we will examine the effects of variations in dissolution temperature and dissolution time on the T6 heat treatment process on hardness and tensile strength on Al-Abu Basic Coal composite materials, so that the values of hardness and tensile strength of the material.

Keywords: Komposit, Aluminium, Ash Base Coal, Heat Treatment, Tensile Strength And Hardnes.

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PELARUTAN DAN WAKTU TAHAN PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELLER TIGA DAUN TERHADAP SIFAT MEKANIS”** dapat terselesaikan dengan tepat waktu yang sebagaimana adalah persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Program Studi Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini penulis mengakui bahwa banyak sekali faktor bantuan yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta, yang telah melahirkan, melahirkan dan memberi dukungan moral maupun material serta do'a dan motivasi yang selalu dipanjatkan untuk anaknya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.
2. Bapak Edi Santoso, ST.,MT, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberi bimbingan dan memberikan banyak ilmu yang bermanfaat bagi kami, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.
3. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT, selaku kepala Program Studi Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah banyak membantu memberi arahan pemograman mata kuliah untuk syarat kelulusan dan Tugas Akhir.
4. Dosen Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan tentang perkuliahan jurusan mesin, dengan ilmu tersebut sangat bermanfaat atas terselesainya laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Team penelitian yang saling melengkapi dan memberi semangat sehingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013 (FTM13) yang selalu SOLID dan saling tukar ilmu ataupun pengalaman, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.
8. Teman-teman satu kelompok yang telah memberi semangat dan masukan atau saran dalam melakukan penelitian, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Terima kasih atas suka duka yang mewarnai sebagian hari – hari penulis, semoga persaudaraan ini bisa berlangsung lebih lama lagi.
9. Serta semua pihak, baik yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati dan ikhlas menanti saran dan kritik dari pembaca untuk perbaikan laporan kedepannya dan semoga akan bermanfaat bagi para pembaca untuk menambah ilmu pengetahuan.

Surabaya, 26 Juli 2019

Rozi Nur Azzirqon
421304433

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Komposit.....	5
2.1.1 <i>Metal Matrix Composite</i>	7
2.2 Aluminium	8
2.3 Abu dasar batu bara.....	13
2.4 Magnesium dan <i>Wettability</i>	14
2.5 Metode <i>Gravitty Casting</i>	14
2.6 Pengujian tarik	15
2.6.1 Kekuatan Tarik	19
2.6.2 KekuatanLuluh (<i>yield strength</i>).....	21
2.6.3 PengukuranKeliatan (keuletan)	22
2.6.4 Modulus Elastisitas.....	22
2.6.5 Kelentingan (<i>resilence</i>)	23
2.6.6 Ketangguhan (<i>Toughness</i>).....	24
2.7 Pengujian Kekerasan	24
2.8 Proses Perlakuan Panas	27
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rencana Penelitian	31
3.2 Diagram Alur Penelitian.....	33
3.3 Uraian Diagram Alur.....	35
3.3.1 Mulai.....	35
3.3.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	35

3.3.2.1 Peralatan Penelitian <i>Electroless Plating</i>	35
3.3.2.2 Persiapan Bahan <i>Electroless Plating</i>	36
3.3.3 Proses <i>Electroless Plating</i>	36
3.3.4 Peralatan Pengecoran.....	37
3.3.4.1 Persiapan Bahan	38
3.3.4.2 Presentase Bahan Yang Dibutuhkan.....	38
3.3.5 Proses Gravity die Casting	38
3.4 Proses Permesinan.....	39
3.5 Pengujian Tarik.....	39
3.6 Pengujian Kekerasan.....	40
3.7 Proses Perlakuan Panas T6.....	41
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian Kekerasan.....	43
4.1.1 Pembahasan Uji Kekerasan	49
4.2 Pengujian Tarik.....	50
4.2.1 Pembahasan Pengujian Tarik.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

2.1 <i>Particle Reinforced Composite</i>	6
2.2 <i>Fiber Reinforced Composite</i>	6
2.3 <i>Laminar Reinforced Composite</i>	7
2.4 Mesin Uji Tarik	16
2.5 Dimensi dan ukuran spesimen untuk uji tarik.....	17
2.6 Contoh kurva uji tarik	17
2.7 Grafik waktu & temperature perlakuan panas T6.....	28
2.8 Diagram fasa perubahan mikrostruktur paduan Al-Cu	29
3.1 Uji tarik ASTM E8	39
3.2 Skema pengujian kekerasan dengan metode rockwell	41
4.1 Grafik hasil uji kekerasan	49
4.2 Grafik diagram uji tarik	66

DAFTAR TABEL

2.1 Keuntungan dan Kerugian Komposite.....	5
2.2 Properti MMC tipe <i>reinforced</i>	7
2.3 Karakteristik Al 6061	11
2.4 Komposisi Al 6061.....	12
2.5 Harga Modulus Elastisitas pada Suhu	23
3.1 Alat <i>Electroless Plating</i>	35
3.2 Alat Pengecoran <i>Gravity Casting</i>	37
3.3 Dimensi Spesimen Uji Tarik	40
4.1 Hasil uji kekerasan 30 menit 540°C	43
4.2 Hasil uji kekerasan 1 jam 540°C	44
4.3 Hasil uji kekerasan 2 jam 540°C	44
4.4 Hasil uji kekerasan 30 menit 550°C	45
4.5 Hasil uji kekerasan 1 jam 550°C	45
4.6 Hasil uji kekerasan 2 jam 550°C	46
4.7 Hasil uji kekerasan 30 menit 560°C	46
4.8 Hasil uji kekerasan 1 jam 560°C	47
4.9 Hasil uji kekerasan 2 jam 560°C	47
4.10 Hasil uji kekerasan Rata-rata.....	48
4.11 Hasil Uji Tarik 30 menit 540°C.....	50
4.12 Tegangan Regangan Spesimen 30 menit 540°C	51
4.13 Hasil Uji Tarik 1 jam 540°C.....	51
4.14 Tegangan Regangan Spesimen 1 jam 540°C.....	53
4.15 Hasil Uji Tarik 2 jam 540°C.....	53
4.16 Tegangan Regangan Spesimen 2 jam 540°C	55
4.17 Hasil Uji Tarik 30 menit 550°C.....	55
4.18 Tegangan Regangan Spesimen 30 menit 550°C	56
4.19 Hasil Uji Tarik 1 jam 550°C.....	56
4.20 Tegangan Regangan Spesimen 1 jam 550°C	58
4.21 Hasil Uji Tarik 2 jam 550°C.....	58
4.22 Tegangan Regangan Spesimen 2 jam 550°C	59
4.23 Hasil Uji Tarik 30 menit 560°C.....	60
4.24 Tegangan Regangan Spesimen 30 menit 560°C.....	61
4.25 Hasil Uji Tarik 1 jam 560°C.....	61
4.26 Tegangan Regangan Spesimen 1 jam 560°C	63
4.27 Hasil Uji Tarik 2 jam 560°C.....	63
4.28 Tegangan Regangan Spesimen 2 jam 560°C.....	64
4.29 Hasil Hasil Pengujian Tarik.....	65