

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE
PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN PADA
PROSES PERLAKUAN PANAS T6 KOMPOSIT
ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI
BAHAN DASAR PROPELER TIGA DAUN TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN**



Disusun Oleh :

**M.HARITZ RASYID
421304408**

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

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELER TIGA DAUN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN



Disusun oleh:
M.HARITZ RASYID

421304408

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
NBI
PROGRAM STUDI
FAKULTAS
JUDUL

: M.HARITZ RASYID
: 421304408
: TEKNIK MESIN
: TEKNIK
: ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE
PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN
PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6
KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR
BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR
PROPELER TIGA DAUN TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN

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

“ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELER TIGA DAUN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN”.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Surabaya, 31 Januari 2019



421304408



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 : M. Haris - Rasyid.....
NBI : 421304400.....
Fakultas : Teknik.....
Program Studi : Mesin.....
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Dissertasi/Laporan Penelitian/Makalah

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

Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Relaksasi dan Jenis media Pendinginan pada Proses Relaxasi Pada T.G. Komposit Aluminium Alu dengan hot wire Selain bahwa dasar Operasi Tigo down Techne yakni teknik dan teknologi.....

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (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 : 04 Februari 2010.....

Yang Menyatakan,



TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELER TIGA DAUN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN



Disusun oleh:
M.HARITZ RASYID
421304408

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

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

“ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELER TIGA DAUN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN”.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Surabaya, 31 Januari 2019

M.Haritz Rasyid

421304408

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELER TIGA DAUN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN

Suatu material dikatakan mempunyai kualitas yang baik apabila material tersebut memiliki sifat-sifat yang dibutuhkan sesuai fungsinya. misalnya ukuran, dimensi, kekerasan, keausan, kekuatan dan sebagainya. Salah satu cara untuk mendapatkan sifat-sifat tersebut adalah dengan melakukan proses perlakuan panas pada material yang bersangkutan.

Pada penelitian ini bahan yang akan dipilih adalah komposit aluminium abu dasar batubara dan dilakukan proses perlakuan panas T6 dengan pengaruh variasi temperature pelarutan dan jenis media pendingin pada pengecoran gravity casting. Pada penelitian ini penulis memvariasikan temperature pelarutan 495°C, 520°C, dan 545°C dengan media pendingin air, air garam, dan SAE 40. Setelah dilakukan pengujian kekerasan dan pengujian tarik.

Dari hasil penelitian ini, peneliti mendapatkan hasil uji kekerasan paling tinggi pada spesimen variasi temperature pelarutan 495°C dan jenis media pendingin air setelah dilakukan proses perlakuan panas T6 dengan hasil 68,3 HRB dan untuk hasil terendah nilai kekerasan didapatkan pada variasi temperature pelarutan 545°C dan jenis media pendingin air dengan hasil 55 HRB, Untuk nilai kekuatan tarik paling tinggi pada spesimen dengan variasi temperature pelarutan 520°C dan jenis media pendingin air setelah proses perlakuan panas T6 dan hasil 375 N/mm² dan untuk hasil terendah nilai kekuatan tarik didapatkan pada variasi temperature pelarutan 495°C dan jenis media pendingin air garam dengan hasil 0,126 N/mm².

Kata kunci: *Komposit, Aluminium abu dasar batubara, Gravity casting.*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATION OF SOLUTION TEMPERATURE AND TYPE OF COOLING MEDIA IN T6 HEAT TREATMENT PROCESS OF COAL ALUMINUM COMPOSITES AS THREE LEAVES PROPELER MATERIALS TO TENSION AND VIOLENCE

A material is said to have a good quality when the material has the required properties according their functions. for example the size, dimension, hardness, wear and tear, force and so on. One way to get these properties is to do the process of heat treatment on the material in question.

On the research materials will be selected is basic grey aluminum composite coal with the influence of variations of temperature and cooling media type dissolving on gravity casting foundry. In this study the authors of varying temperature dissolving 495 ° C, 520 ° C, 545 ° C with cooling medium water, salt water, SAE 40. After the experiment of heat treatment carried out testing the hardness and tensile strength.

So this research get test results of violence is highest on the specimen temperature variation of the dissolving 495 ° C and media type water cooling after heat treatment T6 with HRB 68.3 result and for the lowest value of the results obtained by violence on the dissolving temperature variation of 545 ° c and cooling water with the media type of the result value For 55 HRB, the tensile strength is highest on the specimen with the dissolving temperature variation 520 ° c and media types water cooling after heat treatment processes of T6 and 375 results N/mm² and results for the lowest value of the tensile strength was obtained by dissolving temperature variations at 495 ° c and cooling brine media types with the results of 0.126 N/mm².

Keywords: Composite, aluminum grey base coal, Gravity casting.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISA PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PELARUTAN DAN JENIS MEDIA PENDINGIN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 KOMPOSIT ALUMINIUM ABU DASAR BATUBARA SEBAGAI BAHAN DASAR PROPELER TIGA DAUN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN”**.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa dalam menempuh pendidikan pada program studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan serta arahan dari :

1. Bapak Edi Santoso, ST., MT selaku dosen wali penulis sekaligus dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
3. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungan berupa do'a ,motivasi dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya.
4. Teman- teman dari S1 Teknik Mesin angkatan 2013 tetap M Solidarity Forever.
5. Dan kepada pihak – pihak lain yang telah banyak membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi terciptanya hasil dan karya yang jauh lebih baik lagi kedepannya,

Surabaya, 31 Januari 2019

M.Haritz Rasyid

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Pernyataan Keaslian.....	ii
Abstrak.....	iii
Abstract.....	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposit	4
2.1.1 <i>Metal Matrix Composite</i>	6
2.2 Aluminium.....	7
2.3 Klasifikasi Penggolongan Aluminium	9
2.3.1 Aluminium Murni	9
2.3.2 Aluminium Paduan.....	9
2.4 Standart dan Kodefikasi Aluminium.....	9
2.5 Sifat dan Fisik Aluminium	10
2.6 Proses Pengcoran	11
2.6.1 <i>Gravity Die Casting</i>	12
2.7 Abu Dasar Batubara.....	12
2.8 Perlakuan Panas T6 Pada Aluminium.....	13
2.8.1 Tahap Perlakuan Panas Peralutan.....	14
2.8.2 Tahap Pengejutan (<i>Quenching</i>).....	15
2.9 Uji Kekerasan	15
2.9.1 Uji Kekerasan Rockwell	16
2.10 Uji Tarik	18
2.10.1 Kekuatan Uji Tarik	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rencana Penelitian.....	22
3.2 Penjelasan Alur Penelitian.....	24
3.2.1 Start	24
3.2.2 Persiapan Alat dan Bahan Proses Pembuatan Komposit	24
3.2.3 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3 Proses Electroless plating Abu Dasar Batubara.....	28
3.4 Menimbang Bahan Komposit	29
3.5 Proses pengecoran komposit metode <i>gravity casting</i>	29
3.6 Proses Perlakuan Panas T6.....	30
3.7 Pengujian Spesimen	31
3.8 Pengujian Kekerasan.....	31
3.9 Pengujian Tarik.....	32

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Kekerasan	35
4.1.1 Hasil Data Pengujian Rockwell B	35
4.2 Analisa Data Uji Kekerasan	41
4.3 Uji Tarik	42
4.3.1 Hasil Data Pengujian Tarik.....	42
4.4 Analisa Data Pengujian Tarik	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

2.1	<i>Particle Reinforced Composite</i>	5
2.2	<i>Fiber Reinforced Composite</i>	5
2.3	<i>Laminar Reinforced Composite</i>	6
2.5	Diagram Fase Pemanasan Logam Paduan	14
2.6	Pengujian Rockwell.....	16
2.7	Gambaran Singkat Uji Tarik dan Datanya.....	19
2.8	Diagram Tegangan dan Regangan.	20
2.9	Penentuan Yield Dengan Offset Method.	21
3.1	Alat Electroless Plating.	26
3.2	Alat Untuk Pengecoran.....	27
3.3	Abu Dasar Batubara.	28
3.4	Alumunium Murni.....	28
3.5	Magnesium.	28
3.6	HNO ₃	28
3.7	Proses Pengadukan.	29
3.8	Proses Penuangan.....	30
3.9	Alat Perlakuan Panas T6.....	30
3.10	Alat Pengujian Kekerasan Rockwell.	31
3.11	Spesimen Uji Tarik ASTM E8/E8.....	32
3.12	Proses uji tarik ASTM E8.....	33
3.13	Spesimen uji setelah pengujian tarik.	33
4.1	Grafik Uji Kekerasan.....	41
4.4	Analisis Uji Tarik.	59

DAFTAR TABEL

2.1 Keuntungan dan kerugian dari Komposit	4
2.2 Properti dari <i>Metal Matrix Composite</i>	6
2.3 Karakteristik Aluminium	7
2.4 Sifat fisik aluminium	11
2.5 <i>Rockwell Hardness Scales</i>	14
3.1 Keterangan gambar skema proses elektroless	26
3.2 Alat-alat yang digunakan pada proses <i>Electroless Plating</i>	24
3.3 Alat-alat yang di gunakan untuk pengecoran.....	26
3.4 Bahan yang digunakan dalam proses <i>Electroless plating</i>	27
3.5 Dimensi <i>subsize 44</i> spesimen uji tarik ASTM E8/E8.....	32
4.1 Hasil Uji Kekerasan 495°C Air	35
4.2 Hasil Uji Kekerasan 495°C Air Garam.....	36
4.3 Hasil Uji Kekerasan 495°C Oli SAE 40	36
4.4 Hasil Uji Kekerasan 520°C Air	37
4.5 Uji Kekerasan 520°C Air Garam.....	37
4.6 Hasil Uji Kekerasan 520°C Oli SAE 40	38
4.7 Hasil Uji Kekerasan 545°C Air	38
4.8 Hasil Uji Kekerasan 545°C Air Garam.....	39
4.9 Hasil Uji Kekerasan 545°C Oli SAE 40	39
4.10 Hasil Uji Kekerasan Tanpa T6.....	40
4.11 Hasil kekerasan rata-rata.....	40
4.12 Data hasil uji tarik 495°C Air	42
4.13 Tegangan-Regangan teknik 495° Air	43
4.14 Data hasil uji tarik 495° Air Garam.....	43
4.15 Tegangan-Regangan 495° Air Garam	45
4.16 Data hasil uji tarik 495° Oli SAE 40	45
4.17 Tegangan-Regangan teknik495° Oli SAE 40	46
4.18 Data hasil uji tarik 520° Air	46
4.19 Tegangan-Regangan 520° Air.....	48
4.20 Data hasil uji tarik 520° Air garam	48
4.21 Tegangan-Regangan specimen520° Air garam.....	49
4.22 Data hasil uji tarik 520° Oli SAE 40	50
4.23 Tegangan-Regangan 520° Oli SAE 40	51
4.24 Data hasil uji tarik 545° Air	51
4.25 Tegangan-Regangan 545° Air.....	52
4.26 Data hasil uji tarik 545° Air Garam.....	53
4.27 Tegangan-Regangan 545° Air Garam	54
4.28 Data hasil uji tarik 545° Oli SAE 40	54
4.29 Tegangan-Regangan 545° Oli SAE 40	55
4.30 Data hasil uji tarik Tanpa T6	56

4.31 Tegangan-Regangan Tanpa T6	57
4.32 Data hasil pengujian sebelum T6	59
4.33 Data hasil pengujian tarik sesudah T6.....	59