

TUGAS AKHIR

**KAJI EKSPERIMEN PENGARUH TEMPERATUR
BENDA KERJA DAN PROSENTASE REDUKSI
KETEBALAN TERHADAP PERILAKU ELASTISITAS
BAHAN BAUT DAN MUR DARI KOMPOSIT
ALUMINIUM - ABU DASAR BATUBARA**



Disusun Oleh :

DENI JAYA TRISUGIANTORO

NBI : 1421504774

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

2020

TUGAS AKHIR

**KAJI EKSPERIMEN PENGARUH TEMPERATUR
BENDA KERJA DAN PROSENTASE REDUKSI
KETEBALAN TERHADAP PERILAKU
ELASTISITAS BAHAN BAUT DAN MUR DARI
KOMPOSIT ALUMUNIUM – ABU DASAR
BATUBARA**



Disusun oleh:
DENI JAYA TRISUGIANTORO
1421504774

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAIAN TUGAS AKHIR

NAMA : DENI JAYA TRISUGIANTORO
NBI : 1421504774
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KAJI EKSPERIMEN PENGARUH TEMPERATUR
BENDA KERJA DAN PROSENTASE REDUKSI
KETEBALAN TERHADAP PERILAKU
ELASTISITAS BAHAN BAUT DAN MUR DARI
KOMPOSIT ALUMUNIUM - ABU DASAR
BATUBARA

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing




Harjo Seputro, ST., MT.
NPP. 20420960471



Dekan
Fakultas Teknik

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

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



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

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
KAJI EKSPERIMEN PENGARUH TEMPERATUR BENDA KERJA DAN PROSENTASE REDUKSI KETEBALAN TERHADAP PERILAKU ELASTISITAS BAHAN BAUT DAN MUR DARI KOMPOSIT ALUMUNIUM – ABU DASAR BATUBARA 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, 08 Januari 2020

Handwritten signature of Wicaksono Jaya Trisugiantoro.

WICAKSONO JAYA TRISUGIANTORO
1421504774



**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 : DENI JAYA TRISUGIANTORO
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: **KAJI EKSPERIMEN PENGARUH TEMPERATUR BENDA KERJA DAN PROSENTASE REDUKSI KETEBALAN TERHADAP PERILAKU ELASTISITAS BAHAN BAUT DAN MUR DARI KOMPOSIT ALUMUNIUM – ABU DASAR BATUBARA**

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 : 08 Januari 2020

Yang Menyatakan



(DENI JAYA TRISUGIANTORO)

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

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

1. Kedua orang tua saya Ibu Jumiah dan alm. Bapak Kasmaun yang selalu memberikan bantuan materiil maupun non materiil, mendoakan, memberi semangat dan dorongan agar laporan ini segera selesai.
2. Bapak Harjo Seputro, ST., MT selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan serta arahan dengansabardanihklas.
3. Seluruh bapak dan ibu dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberi ilmu kepada saya selama duduk di bangku perkuliahan.
4. Rekan 1 tim saya, Bagas dan Eko yang selalu kompak walaupun kadang ruwet
5. Teman-teman Squad Pasca 2015 yang selalu mensupport
6. Seluruh teman-temanku jurusan teknik mesin UNTAG yang telah membantu menyelesaikan laporan tugas akhir ini dan semua pihak yang belum sempat disebutkan, terimakasih atas bantuan kalian semuanya.
7. Seluruh orang-orang yang telah membantu, mendukung dan menyemangati saya, yang tidak dapat saya ucapkan satu-persatu

Kata-kata mutiara

“LAGHOLIBA ILLABILLAH”

“Tiada kemenangan tanpa pertolongan ALLAH SWT”

ABSTRAK

KAJI EKSPERIMEN PENGARUH TEMPERATUR BENDA KERJA DAN REDUKSI KETEBALAN TERHADAP PERILAKU ELASTISITAS BAHAN BAUT DAN MUR DARI KOMPOSIT ALUMINIUM – ABU DASAR BATUBARA

Pada umumnya mur dan baut akan mengalami beberapa gaya atau pembebanan yang terjadi, bahwa semua bahan padat diubah bentuknya apabila mengalami pembebanan luar. Perilaku elastisitas merupakan perilaku yang menyebabkan suatu benda mengalami deformasi (perubahan bentuk) regang elastic sebelum kembali kewujud semula karena pembebanan yang diberikan belum melewati batas elastisnya. Kaji eksperimen yang dilakukan bertujuan untuk mencari pengaruh suhu dan variasi reduksi terhadap besar nilai modulus elastisitas pada komposit Al paduan (piston bekas) yang diperkuat abudasar batubara. Penelitian ini menggunakan 10 sampel uji dengan variasi suhu 310°C, 320°C, 330°C - dan variasi reduksi pressing masing-masing sebesar 5%, 10%, 15% dan 1 (satu) sampel uji tanpa perlakuan. Peneliti disini menggunakan metode pengujian tarik. Dan hasilnya setelah dilakukan pengujian tarik didapatkan hasil modulus elastisitas tertinggi pada spesimen temperature 310°C dengan variasi reduksi sebesar 5% yakni modulus elastisitasnya 66640 N/mm². Semakin besar nilai modulus elastisitas yang diperoleh menunjukkan bahwa material/bahan tersebut memiliki kekakuan yang sangat baik

Kata kunci : Mur, baut, elastisitas, temperatur, reduksi, ujitarik

ABSTRACT

EXPERIMENTAL STUDY ON THE INFLUENCE OF TEMPERATURE OF WORKING OBSTACLES AND THICKNESS REDUCTION ON ELASTICITY BEHAVIOR OF BOLT AND MUR MATERIALS FROM ALUMINIUM - COAL BASIC COMPOSITES

In general, nuts and bolts will experience some force or loading that occurs, that all solids are reshaped when subjected to external loading. Elasticity behavior is behavior that causes an object to deform (deform) elastic stretch before returning to its original form due to the loading given not over its elastic limit. The review of the experiments carried out aims to look for the effect of temperature and reduction variations on the magnitude of the modulus of elasticity of Al alloy composites (used pistons) reinforced by coal bottom ash. This study uses 10 test samples with variations in temperature 310 °C, 320 °C, 330 °C - and the variation of pressing reduction by 5%, 10%, 15% and 1 (one) test sample without treatment. Researchers here use the pull rain method. And the results after tensile testing results obtained the highest elastic modulus results in specimens of temperature 310 °C with a variation of reduction of 5%, namely the elastic modulus of 66640 N / mm². The greater the modulus of elasticity obtained indicates that the material / material has a very good rigidity

Keywords: Nuts, bolts, elasticity, temperature, reduction, tensile test

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“KAJI EKSPERIMEN PENGARUH TEMPERATUR BENDA KERJA DAN PROSENTASE REDUKSI KETEBALAN TERHADAP PERILAKU ELASTISITAS BAHAN BAUT DAN MUR DARI KOMPOSIT ALUMINIUM - ABU DASAR BATUBARA”**.

Begitu banyak masalah teknis maupun non teknis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini ketika selama melakukan penelitian baik di laboratorium, peminjaman alat dan material maupun ketika penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa suka cita dan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait :

1. Orang tua tercinta alm. Kasmaun dan Jumiah yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan yang selalu mendoakan untuk keberhasilan serta memberi dorongan, semangat, bantuan, baik material maupun spiritual kepada saya.
2. Bapak Harjo Seputro, ST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Ichlas Wahid. MT, selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dosen jurusan teknik mesin universitas 17 agustus 1945 surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah..
6. Teman - teman jurusan teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan.
7. Saudara-saudara yang selalu memberikan semangat dan bantuan serta do'a.

Penulis menyadari bahwa masih ada beberapa hal yang dapat ditambahkan untuk menyempurnakan dan melengkapi Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari para pembaca.

Surabaya, 08 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	iv
Lembar Persembahan dan Kata Mutiara.....	v
Kata Pengantar	vi
Abstrak.....	viii
Abstract.....	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiv

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Komposit	5
2.2 Matrik dan Penguat	5
2.2.1 Alumunium Cooper Alloy (seri 2xxx).....	5
2.2.2 Abu dasar batubara.....	5
2.2.3 <i>Magnesium</i>	6
2.3 Metode Electroles Platting	6
2.3.1 Perlakuan terhadap penguat (electroles platting)	6
2.4 Metode Gravity Casting	7
2.5 Homogenezing	8
2.6 Proses pembentukan logam	9
2.6.1 Dasar Pembentukan Logam	9
2.6.2 Suhu pada pengerjaan Logam	10
2.6.3 Pessing	11
2.6.3.1 Hot Working.....	12
2.6.3.2 Cold Working	12
2.7 Uji Tarik.....	13
2.8 Detail Profil data hasil uji tarik dan sifat mekanik logam	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rencana Penelitian	19
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	21

3.3 Penjelasan dan Alur Penelitian	23
3.3.1.1 alat dan bahan proses pengecoran membentuk komposit dengan metode gravity casting.....	23
3.3.1.2 alat dan bahan proses permesinan membuat spesimen uji.....	36
3.3.2 Proses electroles plating	36
3.3.3 Menimbang komposisi bahan komposit.....	36
3.3.4 Proses pengecoran komposit dengan metode gravity casting	37
3.3.5 Homogenezing.....	37
3.3.6 Proses permesinan pembuatan spesimen forming	37
3.3.7 Proses pembentukan	37
3.3.8 Proses permesinan membuat spesimen uji	37
3.3.9 Pengujian Tarik	38
3.3.10 Analisa data	39
3.3.11 Kesimpulan.....	40
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Pengujian Tarik.....	42
4.4.1 Perhitungan Uji Tarik	42
4.2 Perhitungan Modulus Elastisitas	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

2.1	Diagram fasa perlakuan panas Al-Mg	9
2.2	Jenis operasi pembentukan.....	10
2.3	efek suhu, tekanan, dan laju regangan pada daerah pengerjaan	11
2.4	Variasi kekuatan dan keuletan selama siklus pengerjaan dingin dan penganilan.....	11
2.5	Proses pressing dalam pemotongan benda kerja	12
2.6	Gambaran uji tarik	13
2.7	Kurva tegangan regangan.....	14
2.8	Spesimen uji tarik (ASTM E8/8EM).....	15
2.9	Profil data hasil uji tarik.....	15
2.10	Penentuan tegangan luluh(yield stress) untuk kurva tanpa daerah linier	17
3.1	Diagram alir penelitian.....	22
3.2	gelas elmemeyer 500ml.....	23
3.3	gelas beaker 500ml	23
3.4	gelas ukur 100ml.....	23
3.5	Spatula kaca	24
3.6	Sendok spatula	24
3.7	termometer	24
3.8	magnetic stirer.....	24
3.9	kompur magnetic	25
3.10	timbangan	25
3.11	neraca digital.....	25
3.12	lemari asam	26
3.13	oven	26
3.14	cawan penguapan	26
3.15	kain pembersih.....	27
3.16	timbangan	29
3.17	neraca digital.....	29
3.18	tungku pelebur	29
3.19	kowi	30
3.20	burner.....	30
3.21	thermocouple	30
3.22	tangki solar.....	30
3.23	stopwatch	31
3.24	Pengaduk.....	31
3.25	Penjepit	31
3.26	alat penuang	31
3.27	cetok.....	32
3.28	sarung tangan	32
3.29	cetakan gravity casting.....	32
3.30	gergaji besi	34

3.31	ragum	34
3.32	kikir.....	34
3.33	skatmat	34
3.34	mesin frais.....	35
3.35	amplas	35
3.36	spesimen uji tarik menurut standar ASTM E8/E8M.....	38
3.37	Proses uji tarik menurut standar ASTM E8/E 8M	39
3.38	spesimen uji setelah diberikan uji tarik	39
4.1	grafik tegangan - regangan teknik spesimen A1	44
4.2	grafik tegangan - regangan teknik spesimen A2.....	47
4.3	grafik tegangan - regangan teknik spesimen A3.....	49
4.4	grafik tegangan - regangan teknik spesimen B1	52
4.5	grafik tegangan - regangan teknik spesimen B2.....	55
4.6	grafik tegangan - regangan teknik spesimen B3.....	58
4.7	grafik tegangan - regangan teknik spesimen C1	61
4.8	grafik tegangan - regangan teknik spesimen C2.....	64
4.9	grafik tegangan - regangan teknik spesimen C3.....	66
4.10	grafik tegangan - regangan teknik spesimen spesimen tanpa perlakuan	69
4.11	grafik pengaruh temperatur dan reduksi terhadap modulus elastisitas.....	70

DAFTAR TABEL

2.1	sifat fisik magnesium	6
3.1	bahan yang digunakan untuk proses electroles plating	27
3.2	bahan untuk proses pengecoran.....	33
3.3	bahan proses permesinanmembuat spesimen uji	35
3.4	dimensi subsize 9 spesimen uji tarik ASTM E8/E8M.....	38
4.1	kodefikasi spesimen	41
4.2	data hasil uji tarik spesimen temperatur 310°C - 5%	42
4.3	tegangan – regangan teknik spesimen A1	44
4.4	data hasil uji tarik spesimen temperatur 310°C - 10%	44
4.5	tegangan – regangan teknik spesimen A2	46
4.6	data hasil uji tarik spesimen temperatur 310°C - 15%	47
4.7	tegangan – regangan teknik spesimen A3	49
4.8	data hasil uji tarik spesimen temperatur 320°C - 5%	50
4.9	tegangan – regangan teknik spesimen B1.....	52
4.10	data hasil uji tarik spesimen temperatur 320°C - 10%	52
4.11	tegangan – regangan teknik spesimen B2.....	54
4.12	data hasil uji tarik spesimen temperatur 320°C - 15%	55
4.13	tegangan – regangan teknik spesimen B3.....	57
4.14	data hasil uji tarik spesimen temperatur 330°C - 5%	58
4.15	tegangan – regangan teknik spesimen C1.....	60
4.16	data hasil uji tarik spesimen temperatur 330°C - 10%	61
4.17	tegangan – regangan teknik spesimen C2.....	63
4.18	data hasil uji tarik spesimen temperatur 330°C - 15%	64
4.19	tegangan – regangan teknik spesimen C3.....	66
4.20	data hasil uji tarik spesimen tanpa perlakuan	67
4.21	tegangan – regangan teknik spesimen tanpa perlakuan	69