

**ANALISA SIFAT MEKANIK POROS BERULIR (SCREW) BERBAHAN  
DASAR 50% ALUMINIUM DAN 50% PISTON BEKAS DENGAN  
PENAMBAHAN 0,02% Ti-B**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Program Studi Teknik Mesin Politeknik Muhammadiyah  
Yogyakarta

Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

**LaluAlpan Hafiz**

**20133020056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2016**

## PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2 September 2016

Yang menyatakan,



Lalu Alpan Hafiz

NIM.20133020056

ANALISA SIFAT MEKANIK POROS BERULIR (SCREW) BERBAHAN  
DASAR 50% ALUMINIUM PROFIL DAN 50% PISTON BEKAS DENGAN  
PENAMBAHAN 0,02% Ti-B

**TUGAS AKHIR**

Telah Disetujui dan Disahkan Pada Tanggal

2 September 2016

Untuk Dipertahankan di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir Teknik Mesin  
Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Andika Wisnujati, S.T, M.Eng.**  
NIK. 19830812201220183001

Menyetujui

Pembimbing Tugas Akhir



**Andika Wisnujati, S.T, M.Eng.**  
NIK. 19830812201220183001

ANALISA SIFAT MEKANIK POROS BERULIR (SCREW) BERBAHAN  
DASAR 50% ALUMINIUM PROFIL DAN 50% PISTON BEKAS DENGAN  
PENAMBAHAN 0,02% Ti-B

**TUGAS AKHIR**

Dipersiapkan dan Disusun

Oleh :

**Lalu Alpan Hafiz**

**20133020056**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik  
Mesin Otomotif dan Manufaktur Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta pada  
tanggal 2 September 2016 dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat guna  
Memperoleh Gelar Ahli Madya D3

**Susunan Panitia Penguji**

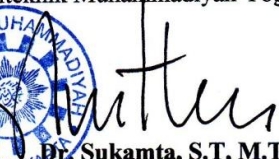
	<b>Nama Lengkap Dan Gelar</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. Ketua	Andika Wisnujati, S.T,M.Eng	
2. Penguji 1	Putri Rachmawati, S.T,M.Eng	
3. Penguji 2	Mirza Yusuf, S.Pd,M.Eng	

Yogyakarta, 2 September 2016

Direktur

Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta



  
**Dr. Sukamta, S.T, M.T**  
NIK. 19700502199603123023

## **MOTTO HIDUP**

Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa harus berusaha. Jadilah diri sendiri, cari jati diri dan dapetin hidup yang mandiri karena hidup terus mengalir dan kehidupan terus berputar sesekali liat kebelakang untuk melanjutkan perjalanan yang tiada berujung.

Berangkat dengan penuh keyakinan, Berjalan dengan penuh keikhlasan, Istiqomah dalam menghadapi cobaan, Jadilah seperti karang dilautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan dimanapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon pertolongan.

“Do not put off doing a job because nobody knows whether we can met tomorrow or not”.

“jangan menunda-nunda untuk melakukan suatu pekerjaan karena tidak ada yang tau apakah kita dapat bertemu hari esok atau tidak”.

ANALISA SIFAT MEKANIK POROS BERULIR (SCREW) BERBAHAN  
DASAR 50% ALUMINIUM PROFIL DAN 50% PISTON BEKAS DENGAN  
PENAMBAHAN 0,02% Ti-B

Oleh : LaluAlpan Hafiz

NIM.20133020056

**ABSTRAK**

Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai sifat ketahanan korosi dan mempunyai alir yang baik sehingga banyak digunakan dalam aplikasi alat-alat rumah tangga, otomotif maupun industri saat ini. Aluminium paduan pada penelitian ini menggunakan campuran Aluminium profil dan piston bekas. Piston bekas digunakan untuk mendapatkan unsur Si yang cukup tinggi pada piston. Penambahan unsur TiB (Titanium-Boron) sebanyak 0,02% dan perlakuan memberikan tekanan 10 Kg pada saat pengecoran diharapkan mampu memperbaiki sifat-sifat mekanis dan fisis Aluminium sehingga diharapkan Aluminium paduan ini memiliki kekuatan yang jauh lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan apapun. Paduan Aluminium akan dicor pada 2 jenis variasi suhu cetakan sehingga dengan perlakuan panas terhadap cetakan (*dies*) yaitu 200°C, dan 300°C, diharapkan mampu memperbaiki sifat getas yang ada pada aluminium.

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat mekanis paduan aluminium tersebut yaitu pengujian tarik (*Tensile Strngth*), dan komposisibahan. Hasil dari 2 (dua) pengujian tersebut diharapkan mampu dianalisa sebagai kesimpulan dari penelitian ini. Hasil dari nilai rata-rata uji tarik pada penelitian ini adalah untuk Raw Material dengan nilai rata-rata 2,33 % , Ti-B 200°C dengan nilai rata-rata 2,36 % dan Ti-B 300°C dengan nilai rata-rata 2,33 %.

Kata Kunci : SifatMekanik, Aluminium, Ti-B, danPerlakuanPanas.

ANALISA SIFAT MEKANIK POROS BERULIR (SCREW) BERBAHAN  
DASAR 50% ALUMINIUM PROFIL DAN 50% PISTON BEKAS DENGAN  
PENAMBAHAN 0,02% Ti-B

Oleh : LaluAlpan Hafiz  
NIM.20133020056

**ABSTRACT**

Aluminium is a lightweight metal that has properties of corrosion resistance and has a good flow so vast applications in household appliances, automotive and industry today. Aluminium alloys in this study using a mixture of aluminum profiles and former piston. Piston ex used to get high enough Si element on the piston. The addition of TiB element (Titanium-Boron) of 0.02% and a treatment pressure of 10 kg at the time of casting is expected to improve the mechanical properties and physical so hopefully Aluminium, Aluminium alloys has a strength that is much better than without any treatment. Aluminium alloy will be cast on two types of variations in temperature of the mold so that the heat treatment of the molds (dies), namely 200°C and 300°C, is expected to improve the brittle nature of existing on aluminum.

Tests were done to determine the mechanical properties of the aluminum alloy namely tensile test (Tensile Strngth), and the composition of the material. Results from the two (2) testing is expected to be analyzed as the conclusions of this study. The results of the average value of a tensile test on this study was to Raw Material with an average value of 2.33%, Ti-B 200°C with an average value of 2.36% and Ti-B 300°C with an average value of 2, 33%.

Keywords: Mechanical Properties, Aluminium, Ti-B, and Heat Treatment.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayahnyasehinga penulis dapat menyelesaikan Proyek Tugas Akhir dengan judul “ Analisa Sifat Mekanik Poros Berulir (Screw) Berbahan Dasar 50% Aluminium Profil Dan 50% Piston Bekas Dengan Penambahan 0,02% Ti-B” dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Penulisan Proyek Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya di Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Terselesai kannya Proyek Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak yang telah memberikan dorongan moril maupun spiritual dan juga bimbingan ilmu pengetahuan, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Cipto, MA Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
2. Bapak Dr. Sukanta, S.T, M.T Selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
3. Bapak Andika Wisnujati, S.T, M.Eng Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Otomotif dan Manufaktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Sebagai Pembimbing Pelaksanaan Tugas Akhir sehingga Tugas Ini Bisa Terselesaikan;
4. Segenap Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menuntut ilmu di Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
5. Segenap Staf dan Karyawan dari Universitas Muhammadiyah dan khususnya Bapak Teguh Hariyadi, S.T. dan Bapak Habib yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini;
6. Setulus hati saya sampaikan terima kasih kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa memberikan dukungannya yang tiada henti;



7. Untuk semua Teman-teman saya, saya ucapkan terima kasih atas kebersamaan kalian dan semua dukungannya.
8. Untuk kedua orang tua yang telah banyak memberikan dukungan dan doa di setiap sujudnya Bq. Nurhiyatun S.Pd. dan Lalu Satra Wijaya S.Pd.
9. Tak lupa untuk istriku tercinta Ismarianti S.Pd yang selalu memberikan doa dan dukungan di setiap langkahku dan selalu berada di belakangku dalam keadaan apapun.

Akhirnya, tanpa mengingkari adanya kekurangan dan kelemahan, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat.

Yogyakarta, 23 Agustus 2016

Lalu Alpan Hafiz

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO HIDUP</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGATAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1. Aluminium dan Paduannya .....	7
2.1.2. Aluminium-Ti-B .....	10
2.1.3. Sejarah Pengecoran Aluminium .....	11

2.1.3.1. Teori Pengecoran.....	12
2.1.3.2. Proses Pengecoran .....	14
2.1.3.3. Pembuatan Cetakan .....	17
2.2.LandasanTeori.....	18
2.2.1.Aluminium .....	18
2.2.1.1. Sifat-sifat Aluminium.....	23
2.2.2.Jenis-jenis Aluminium.....	26
2.2.3.Uji Tarik.....	38
2.2.4.Komposisi Bahan .....	45

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1.Bahan.....	47
3.1.1. Aluminium .....	47
3.1.2. Piston Bekas .....	47
3.1.3. Ti-B .....	48
3.2.Alat Pengujian yang Digunakan .....	48
3.3.Alur Penelitian .....	49
3.4 Cetakan Logam (Dies Cast).....	50
3.5 Poros Berulir (Screw) .....	51

### **BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1.Pembuatan Spesimen.....	52
4.1.1. Piston Bekas .....	52
4.1.2. Aluminium .....	52
4.1.3. Ti-B (Titanium Boron).....	53

4.1.4. Termokopel .....	54
4.2. Data Awal .....	54
4.2.1. Pengertian Komposisi Bahan .....	54
4.2.2. Fungsi Dari Bahan Baku atau Raw Material .....	56
4.3. Pengambilan Data Pengujian Tarik.....	57
4.3.1 Hasil Penelitian Spessimen.....	60
4.3.2 Gambar Spessimen Raw Material .....	60
4.3.3 Hasil Pembuatan Spessimen .....	60
4.3.4 Hasil Pengujian Spesimen .....	61
4.3.5 Penjelasan Proses Pembuatan Spesimen .....	61
4.4. Hasil Pengujian Tarik.....	62
4.4.1 Analisa Data .....	62
4.4.2 Data Hasil Pengujian Tarik.....	63
4.4.3 Pembahasan Pengujian Tarik .....	66
 <b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan .....	67
5.2. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Masuk.....	16
Gambar 2.2 Mesin Uji Tarik .....	39
Gambar 2.3 Hasil dan Kurva Penguji Tarik.....	39
Gambar 2.4 Sampel Standar Uji Tarik.....	40
Gambar 2.5 Profil Data Hasil Uji Tarik.....	40
Gambar 2.6 Diagram Tegangan-Regangan Aluminium .....	44
Gambar 2.7 Diagram tegangan-regangan linier untukdeformasi elastisbahan .....	45
Gambar 3.1 Aluminium .....	47
Gambar 3.2 Piston Bekas .....	47
Gambar 3.3 Ti-B .....	48
Gambar 3.4 Dimensi Cetakan Logam.....	50
Gambar 3.5 Poros Berulir .....	51
Gambar 4.1 Piston Bekas .....	52
Gambar 4.2 Aluminium .....	53
Gambar 4.3 Ti-B .....	53
Gambar 4.4 Termokopel .....	55
Gambar 4.5 Cup and Drag .....	57
Gambar 4.6 Proses Peleburan.....	58
Gambar 4.7 Hasil Peleburan.....	59
Gambar 4.8 Raw Material .....	60

Gambar 4.9 Hasil Pembuatan Spesimen.....	60
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Spesimen.....	61
Gambar 4.11 Hasil Uji Tarik dan Uji Komposisi.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar seri paduan aluminium tempa .....	8
Tabel 2.2 Daftar seri paduan aluminium tuang .....	9
Tabel 2.3 Aplikasi Aluminium diberbagai Bidang.....	21
Tabel 2.4 Hasil uji komposisi untuk specimen Raw Material dan variasi Ti-B.....	49
Tabel 4.1 Hasil penelitian komposisi bahan.....	55
Tabel 4.2 Perbandingan Dari Hasil Pengujian Tarik untuk Spesimen Raw Material .....	64
Tabel 4.3 Perbandingan Dari Hasil Pengujian Tarik Untuk Spesimen Ti-B 200°C .....	64
Tabel 4.4 Perbandingan Dari Hasil Pengujian Tarik Untuk Spesimen Ti-B 300°C.....	65

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1 Pourbaix A1 .....	22
Diagram 3.1 Diagram Alur Proses Penelitian .....	49