

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : BAGUS SUMANTRI

Nim : 20143020082

Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir berjudul **“ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIS PISTON DAUR ULANG DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PROSENTASE UNSUR TITANIUM-BORON (Ti-B) 0,1%, 0,3%, 0,5%”** ini tidak terdapat karay yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Keserjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Desember 2017

BAGUS SUMANTRI

NIM.20143020082

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas izin Allah SWT, Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk :

Keluarga besar Misman dan Ibnu Mulkan Purba.

Papaku Sugito dan Mamaku Ibnawati Purba.

Almamaterku D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

MOTTO


“COBA TERUS JANGAN TAKUT GAGAL, DAN BANYAKLAH MEMINTA KEPADA ALLAH SWT SALAH SATU NYA DENGAN SHOLAT, KARENA DENGAN SHOLAT INSYA’ALLAH SEMUA URUSAN KITA AKAN DIPERMUDAH OLEH NYA”

-Papa

“MAN JADDA WAJADA, BARANG SIAPA YANG BERSUNGGUH-SUNGGUH PASTI AKAN SUKSES, PASTI AKAN BERHASIL PASTI AKAN KAYA, PASTI AKAN MULIA”

-M Abdus Shomad

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ



“SESUNGGUHNYA JIKA KAMU BERSYUKUR, NISCAYA AKU AKAN MENAMBAH (NIKMAT) KEPADAMU, TETAPI JIKA KAMU MENGINGKARI (NIKMAT-KU), MAKA PASTI AZAB-KU SANGAT BERAT”

(QS.Ibrahim[14] Ayat 7)

“JIKA KAMU GAGAL MENDAPATKAN SESUATU MAKA SATU HAL YANG HARUS KAMU LAKUKAN ADALAH TRY AGAIN (MENGULANGINYA)”

-Bagus Sumantri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala Rahmat, Taufik serta Hidayah-nya. Shalawat serta salam selalu tercurah pada Nabi Muhammad SAW, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dengan judul “ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIS PISTON DAUR ULANG DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PROSENTASE UNSUR TITANIUM-BORON (Ti-B) 0,1%, 0,3%, 0,5%”. Laporan tugas akhir ini di susun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Ahli Madya dan menyelesaikan Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan serta bantuan kepada menulis dengan penuh keikhlasan.
5. Segenap Dosen dan Karyawan Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Papa Sugito, Mama Ibnawati Purba, Kakak Dwi Ayuni dan Adik Win Pribadi yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang serta berbagai bentuk lainnya.
7. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin UMY

8. Semua pihak yang telah membantu dan memotivasi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Kepada semuanya penulis memanjatkan doa kehadiran Allah SWT, semoga amal baik yang telah diberikan dapat diterima sebagai amal shaleh dan mendapat balasan dari Allah SWT. Amin.

Yogyakarta, Desember 2017

Penyusun

Bagus Sumantri

NIM. 20143020082

**ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIS PISTON DAUR ULANG
DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PROSENTASE UNSUR TITANIUM-
BORON (Ti-B) 0,1%, 0,3%, 0,5%**

Bagus Sumantri¹, M Abdus Shomad²

Diploma 3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta^{1,2}

Jl. Lingkar Selatan, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656

Mail : bagussumantri100@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang komposisi bahan yang terkandung didalam material piston bekas dan membandingkan nilai kekuatan pada setiap Variasi prosentase Ti-B dengan dilakukannya pengujian kekerasan. Metode yang digunakan dalam pengecoran logam adalah *Gravity Casting* yang dimana hanya memanfaatkan gaya tarik bumi.

Dalam pembuatan piston daur ulang ini meliputi beberapa tahapan proses metode pengerjaan dengan cetakan *Sand Casting* dan pengujiannya. Diantaranya yaitu perencanaan pola, persiapan bahan baku, pembuatan pola, pemilihan pasir cetak, pembuatan cetakan dengan gas CO₂, peleburan logam aluminium, pemasukan Ti-B kedalam dapur lebur, penuangan logam cair, pengambilan hasil coran, pengujian spesimen dan proses akhir.

Hasil pengujian komposisi bahan unsur paduan utama yaitu 84,19% Al dan 10,8306% Si. Hasil pengujian kekerasan dengan metode *gravity casting* pada prosentase Ti-B 0,5% memiliki nilai kekerasan 0,07 HVN. Artinya presentase Ti-B berpengaruh pada nilai kekerasan, sehingga semakin banyak Ti-B maka material tersebut semakin keras.

Kata Kunci : Aluminium, Pengecoran Logam, Piston Daur Ulang, Titanium-Boron

An Analysis of Physical and Mechanical Properties of Recycled Piston with Variation of Percentage Addition of Titanium Boron (Ti-B) Element 0,1%, 0,3%, 0,5%

Bagus Sumantri¹, M Abdus Shomad²

*Diploma of Mechanical Engineering, Program of Vocational Callage,
Muhammadiyah University of Yogyakarta^{1,2}*

Jl. Lingkar Selatan, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656

E-Mail : bagussumantri100@gmail.com

ABSTRACT

This study discusses the composition of the material contained in the used piston material and compares the strength value of each variation of Ti-B percentage by violence testing. The method used in metal casting is Gravity Casting which uses only gravity of the earth.

In the manufacture of this recycled piston includes several stages of the process of working method with Sand Casting mold and its test. Among them are pattern planning, raw material preparation, pattern making, pasri printing, mold making with CO₂ gas, aluminium metal smelting, Ti-B input into melt kitchen, casting of liquid metal, casting specimen and final process.

The result of composition testing of main alloy material is 84,19 % Al and 10,8306 % Si. The result of experiment with gravity casting method on 0,5% Ti-B percentage has hardness value 0,07 HVN. This means the percentage of Ti-B at the level of hardness, so the more Ti-B then the material is very hard.

Keywords : Aluminium, Metal Casting, Recycled Piston, Titanium-Boron

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	7

2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Aluminium	8
2.2.2 Sifat-sifat Aluminium	11
2.2.3 Aluminium dan Paduan.....	14
2.2.4 Pengecoran Logam.....	17
2.2.5 Pembuatan Cetakan Sand Casting	18
2.2.6 Keuntungan dan Kerugian Sand Casting	20
2.2.4 Titanium-Boron (Ti-B)	21
2.2.8 Piston.....	22
2.2.9 Pengujian Komposisi	24
2.2.10 Pengujian Kekerasan.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3 Metodologi Penelitian	30
3.3.1 Alat dan Bahan.....	31
3.3.2 Proses Pembuatan Prototipe Piston dan Spesimen	39
3.3.3 Pengujian Komposisi	46
3.3.4 Pengujian Kekerasan.....	46

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengujian Komposisi	47
-------------------------------------	----

4.2 Hasil Pengujian Kekerasan	49
-------------------------------------	----

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	53
----------------------	----

5.2 Saran.....	54
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembuatan Cetakan	20
Gambar 2.2 Identor Uji <i>Vickers</i>	26
Gambar 3.1 Timbangan Digital	31
Gambar 3.2 Sekop Pasir	32
Gambar 3.3 Penumbuk.....	32
Gambar 3.4 Dapur Peleburan	33
Gambar 3.5 Ladle.....	34
Gambar 3.6 Gergaji Besi	34
Gambar 3.7 Amplas	35
Gambar 3.8 Alat Uji <i>Vickers</i>	35
Gambar 3.9 Piston Bekas	36
Gambar 3.10 Titanium-Boron (Ti-B).....	37
Gambar 3.11 Pasir Silika.....	38
Gambar 3.12 Pasir Kuasa	38
Gambar 3.13 Water Glass	39
Gambar 3.14 Piston Bekas 3 kg	39
Gambar 3.15 Potongan Ti-B 1 gram, Ti-B 3 gram, Ti-B 5 gram	39
Gambar 3.16 Pasir Kuasa yang Sudah Dibakar	41
Gambar 3.17 Pencampuran Pasir Silika dengan Water Glass.....	41
Gambar 3.18 Penempelan Pasir Silika ke Piston	42

Gambar 3.19 Penyemprotan Gas CO ₂	42
Gambar 3.20 Cetakan Prototipe	42
Gambar 3.21 Cetakan Spesimen	43
Gambar 3.22 Proses Penuangan Logam Cair Pada Cetakan Prototipe	44
Gambar 3.23 Proses Penuangan Logam Cair Pada Cetakan Spesimen	44
Gambar 3.24 Pelepasan Cetakan Prototipe	45
Gambar 3.25 Hasil Prototipe.....	45
Gambar 3.26 Hasil Spesimen Uji Kekerasan	45
Gambar 3.27 Hasil Spesimen Uji Komposisi	46
Gambar 4.1 Spesimen Uji Komposisi Yang Sudah di Uji.....	48
Gambar 4.2 Distribusi Injakan Pada Pengujian Mikro <i>Vickers</i>	49
Gambar 4.3 Grafik Nilai Kekerasan (VHN) Prosentase Ti-B.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Seri Paduan Aluminium Tuang.....	16
Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi Material Piston Bekas	47
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	50