

TUGAS AKHIR

Analisa Pengaruh Variasi Suhu Cetakan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Poros Berulir (Screw) Berbahan Dasar 30% Aluminium Bekas Dan 70% Piston Bekas dengan Penambahan 2,5% Ti-B

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Madya - D3
Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

LIO CHIKA GEMILANG

20143020102

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

TUGAS AKHIR

**Analisa Pengaruh Variasi Suhu Cetakan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik
Poros Berulir (Screw) Berbahan Dasar 30% Aluminium Bekas Dan 70%
Piston Bekas dengan Penambahan 2,5% Ti-B**

Disusun Oleh:

LIO CHIKA GEMILANG
20143020102

Telah disetujui dan disahkan pada Tanggal, 2 Juni 2017 untuk di pertahankan di
depan Dewan Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing 1



Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.
NIK. 1983081220120183001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.
NIK. 1983081220120183001

HALAMAN PENGESAHAN

Analisa Pengaruh Variasi Suhu Cetakan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Poros Berulir (Screw) Berbahan Dasar 30% Aluminium Bekas Dan 70% Piston Bekas dengan Penambahan 2,5% Ti-B

Disusun Oleh:

LIO CHIKA GEMILANG

20143020102

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada Tanggal, 2 Juni 2017 dan Dinyatakan telah memenuhi syarat guna

memperoleh gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

Ketua : Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.

Penguji 1 : Putri Rachmawati, S.T., M.Eng.

Penguji 2 : M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng.



Yogyakarta, 2 Juni 2017

Direktur Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si

NIK. 19650601201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lio Chika Gemilang

NIM : 20143020102

Jurusan : D3 Teknik Mesin

Fakultas : Vokasi

Judul : Analisa Pengaruh Variasi Cetakan Terhadap Sifat Fisik Dan
Mekanik Poros Berulir (Screw) Berbahan Dasar 30% Aluminium
Bekas Dan 70% Piston Bekas dengan Penambahan 2,5% Ti-B.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul diatas adalah benar-benar hasil karya sendiri, saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, dan bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 2 Juni 2017



Lio Chika Gemilang
NIM :20143020102

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesabaran serta tuntunan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa saya persembahkan tugas akhir ini kepada:

- Papah dan Mamah yang telah memberikan saya do'a, nasehat, dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Saya sangat bersyukur sekali kepada Allah yang telah memberikan saya kedua orang tua yang sangat mencintai saya dan menyangi saya, semoga suatu saat nanti saya juga bisa membahagiakan papah mamah saya aamiin.
- Bapak dan Ibu Dosen, saya mengucapkan banyak Terimakasih atas bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semoga kebaikan bapak ibu dosen akan dibalas oleh Allah SWT.
- Saudara-saudara yang telah memberikan saya semangat agar terus berusaha dan berjuang memberikan yang terbaik untuk keluarga.
- Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semangat dan kerja keras kita selama ini semoga memberikan hasil yang baik. Man Jadda Wajadda!

Akhir kata persembahan ini, saya ucapkan terimakasih untuk semua yang di berikan kepada saya.

MOTO

“Jika kamu bertaqwa, Allah akan membimbingmu”

(Al-Baqarah, ayat 282)

“Sebaik-baik kamu ialah orang yang belajar al-Qur’an dan mengajarkannya kepada orang lain”

(HR. Bukhari)

“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepada sama dengan para nabi”

(HR. Dailani dari Anas r.a)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTO.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
KATA PENGANTAR.....	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I Pendahuluan	
1.1.Latar Belakang Masalah.....	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah.....	3
1.4.Tujuan Penelitian	3
1.5.Manfaat Penelitian	3
1.6.Metode Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1.Tinjauan Pustaka	5
2.2.Landasan Teori	6
2.2.1. Aluminium	6

2.2.2. Aluminium dan Paduannya	11
2.2.3. Sifat-sifat Aluminium	14
2.2.4. Aluminium Alloy	17
2.2.5. TI-B (Titanium Boron).....	22
2.2.6 Teori Pengecoran Logam	24
2.2.7 Proses Pengecoran.....	25
2.1.Pembuatan Cetakan.....	28
2.2.Uji Struktur Mikro	29
2.3.Uji Tarik	35
2.4.Pengujian kekerasan.....	44
2.4.1. Pengujian Brinnel.....	45
2.4.2. Pengujian Vickers	47
2.4.3 Pengujian Rockwell	49

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian	51
3.2.Waktu dan Tempat Penelitian	52
3.3.Bahan dan Alat Penelitian	52
3.3.1. Bahan Penelitian.....	52
3.3.2 Alat Penelitian	55
3.4.Prosedur Penelitian.....	61
3.4.1.Proses Pengecoran.....	61
3.4.2.Proses Pengujian	62

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Proses Pengecoran.....	65
4.2. Hasil Uji Metalografi.....	68
4.3. Hasil Uji Kekerasan.....	71
4.4. Hasil Uji Tarik.....	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Diagram purbaix al.....	10
2. Gambar 2.2 Saluran masuk	28
3. Gambar 2.3 Struktur mikro	30
4. Gambar 2.4 Mesin uji tarik	35
5. Gambar 2.5 Data Grafik uji tarik	36
6. Gambar 2.6 Kurva tegangan Regangan	38
7. Gambar 2.7 Dimensi spesimen uji tarik (JIS Z2201).....	38
8. Gambar 2.8 Ilustrasi pengukur regangan spesimen	38
9. Gambar 2.9 Profil data hasil uji tarik.....	39
10. Gambar 2.10 Penentuan tegangan luluh	42
11. Gambar 2.11 Tegangan dan regangan.....	44
12. Gambar 2.12 Indentor Brinell	45
13. Gambar 2.13 Perhitungan metode brinell	46
14. Gambar 2.14 Indentor Vickers.....	47
15. Gambar 2.15 Perhitungan metode vikers	48
16. Gambar 2.16 Indentor Rockwell.....	49
17. Gambar 3.1 Alur Penelitian	51
18. Gambar 3.2 Aluminium	52
19. Gambar 3.3 Piston bekas.....	53
20. Gambar 3.4 Titanium-Boron.....	54
21. Gambar 3.5 Timbangan digital	56
22. Gambar 3.6 Mesin pemotong logam.....	55

23. Gambar 3.7 Thermokopel	57
24. Gambar 3.8 Dapur peleburan	58
25. Gambar 3.9 Ladel.....	58
26. Gambar 3.10 Cetakan Logam	59
27. Gambar 3.11 kertas pasir (amplas)	60
28. Gambar 3.12 Mikroskop optik	60
29. Gambar 3.13 Mesin uji kekerasan.....	61
30. Gambar 3.14 Mesin uji tarik	61
31. Gambar 4.1 Cetakan logam 200°C.....	65
32. Gambar 4.2 Cetakan logam 300°C.....	66
33. Gambar 4.3 Cetakan logam 400°C.....	66
34. Gambar 4.4 Tungku Peleburan	67
35. Gambar 4.5 penuangan logam kedalam cetakan.....	67
36. Gambar 4.6 Hasil pengecoran logam	68
37. Gambar 4.7 Struktur Mikro AL-Si + TiB suhu cetakan 200°C	69
38. Gambar 4.8 Struktur Mikro Al-Si + TiB suhu cetakan 300°C.....	69
39. Gambar 4.9 Struktur Mikro Al-Si + TiB suhu cetakan 400°C.....	70
40. Gambar 4.10 Hasil uji Vickers dengan suhu cetakan 200°C	71
41. Gambar 4.11 Hasil uji Vickers dengan suhu cetakan 300°C	72
42. Gambar 4.12 Hasil uji Vickers dengan suhu cetakan 400°C	72
43. Gambar 4.13 Grafik kekerasan Aluminium paduan	73
44. Gambar 4.14 Spesimen uji tarik.....	74
45. Gambar 4.15 Spesimen setelah di uji tarik	75

46. Gambar 4.16 grafik uji tarik pada bahan Alumunium paduan.....	76
---	----

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Aplikasi aluminium	9
2. Tabel 2.2 Daftar seri paduan aluminium tempa	12
3. Tabel 2.3 Daftar seri paduan aluminium tuang	13
4. Tabel 4.1 Hasil uji kekerasan pada spesimen Aluminium paduan.....	74
5. Tabel 4.2 Hasil uji Tarik pada spesimen Aluminium paduan	75

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Data Hasil Pengujian Kekerasan / Vickers Dari Laboratorium Bahan Teknik Progam Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada.
2. Tabel Data Hasil Pengujian Tarik / Tensile Test Dari Laboratorium Bahan Teknik Progam Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada.
3. Grafik Hasil Pengujian Tarik Dari Laboratorium Bahan Teknik Progam Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas akhir yang saya kerjakan, saya susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum Diploma III (D3) pada program studi Teknik Mesin.

Penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas laporan praktik industri ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut kami sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. Selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Pendiri Program Vokasi.
2. Bapak Andhika Wisnujati, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan juga dosen pembimbing dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Ibu Putri Rachmawati, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing dalam Penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu serta seluruh keluarga atas nasehat, dukungan serta do'a yang diberikan, hingga akhirnya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan dalam laporan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, hal ini disebabkan karna keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang di miliki.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan yang sederhana ini bermanfaat dan dapat digunakan semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 2 Juni 2017

Penulis

Lio Chika Gemilang

Pengaruh Variasi Suhu Cetakan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Poros Berulir (Screw) Berbahan Dasar 30% Aluminium Bekas Dan 70% Piston Bekas dengan Penambahan 2,5% Ti-B

Lio Chika Gemilang¹, Andika Wisnujati²
Jurusan D3 Teknik Mesin Progam Vokasi Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta
Jl.Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul,Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656
E-Mail : liochikagemilang@gmail.com

ABSTRAK

Pembuatan spesimen untuk poros berulir menggunakan bahan 30% aluminium bekas dan 70% piston bekas dengan penambahan unsur 2,5% Ti-B sebagai penghalus dilakukan peleburan, pemanasan variasi suhu cetakan logam dengan temperatur 200°C, 300°C, 400°C untuk mengetahui perubahan terhadap sifat fisik dan mekanik spesimen poros berulir dengan melakukan uji struktur mikro, kekerasan vikers dan uji tarik.

Hasil pengujian maksimum terjadi pada spesimen dengan suhu pemanas cetakan 400°C dengan menghasilkan kekuatan tarik maksimum sebesar 159,03 Mpa, pada hasil dari pengujian vikers pada suhu cetak 400°C, menghasilkan rata-rata nilai kekerasan sebesar 90,4 kg/mm, sedangkan pada hasil pengujian struktur mikro dengan perbesaran optik sebesar 200 kali menunjukkan pembentukan fasa Aluminium dan Silikon yang menyebar dan fasa yang paling merata pada struktur mikro adalah fasa Aluminium.

Kata kunci: Aluminium paduan, variasi suhu cetakan, sifat fisik dan mekanik, Tarik, Kekerasan, Struktur mikro.

**Effect of Print Temperature Variation on Physical Characteristics and
Mechanic of Threaded Shaft (Screw) Made from 30% Aluminum Used And
70% Used Pistons with Added 2.5% Ti-B**

Lio Chika Gemilang¹, Andika Wisnujati²
Jurusan D3 Teknik Mesin Progam Vokasi Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta
Jl.Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul,Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656
E-Mail : liochikagemilang@gmail.com

ABSTRACT

The production of specimens for threaded shafts using 30% aluminum scrap materials and 70% of used pistons with addition of 2.5% Ti-B element as smelters were carried out, heating temperature variations of metal molds with temperatures of 200°C, 300°C, 400°C for changes in physical and mechanical properties of specimens Threaded shaft by conducting microstructure test, vikers hardness and tensile test.

Maximum test result occurs on specimens with heating temperature of 400°C with a maximum tensile yield of 159.03 Mpa, on the result of the test vikers at 400°C print temperature, resulting in an average hardness value of 90.4 kg / mm, while on the test results A microstructure with optical magnification of 200 times indicates the formation of Aluminum and Silicon phases which spread and the most even phase in the microstructure is the Aluminum phase.

Keywords: Aluminum alloy, mold temperature variation, physical and mechanical properties, Tensile test, Hardness test, Micro Structur.