

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISA SIFAT MEKANIS *REMELTING* PISTON DIESEL DENGAN
VARIASI PENAMBAHAN PRESENTASE MAGNESIUM (Mg) 1%, 2%,
3% DAN 5% PADA APLIKASI SWINGARM

Disusun oleh: -


Aulia Adam Jordianshah
20153020110


Telah disetujui dan disahkan pada Juli 2019 untuk dipertahankan di depan
Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing


M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng.
NIK. 19800309201210183004


Yogyakarta, Juli 2019

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin


M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng.
NIK. 19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISA SIFAT MEKANIS *REMELTING* PISTON DIESEL DENGAN
VARIASI PENAMBAHAN PRESENTASE MAGNESIUM (Mg) 1%, 2%,
3% DAN 5% PADA APLIKASI SWINGARM

Disusun oleh


Aulia Adah Jordianshah
20153020110




Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Pada tanggal: Juli 2019

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya.

DEWAN PENGUJI

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

- | | | |
|---------------|------------------------------------|--|
| 1. Ketua | : M. Abdus Shomad, S. T., M. Eng. |  |
| 2. Penguji I | : Andika Wisnujati, S. T., M. Eng. |  |
| 3. Penguji II | : Zuhri Nurisna, S.T., M.T. |  |

Yogyakarta, Juli 2019

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR




Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si
NIK. 19650601201210143092

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Aulia Adam Jordianshah.
NIM : 20153020110
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Fakultas : Program Vokasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa tugas akhir dengan judul **“ANALISA SIFAT MEKANIS *REMELTING* PISTON DIESEL DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PRESENTASE MAGNESIUM (Mg) 1%, 2%, 3% DAN 5% PADA APLIKASI SWINGARM”** adalah asli dari karya dan penelitian saya, serta tidak ada kaitannya dengan penelitian yang ada sedangkan adapun penelitian yang menyatakan kesamaan tersebut hanya inovasi atau perkembangan dari penelitian – penelitian sebelum dan selanjutnya.

Yogyakarta, Juli 2019
Penyusun,

Aulia Adam Jordianshah
20153020110

HALAMAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

- *“Man jadda wa jadda” (barang siapa yang bersungguh-sungguh maka dia akan meraih keberhasilan). “(Hadist)*
- *“Don’t stop when you tired, stop when you’re done.” (Johnny Sins)*
- *“Ketergesaan dalam setiap usaha membawa kegagalan”. (Herodotus)*
- *Berusaha dan berdoaalah, maka kesuksesan akan datang padamu”.*

HALAM PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih, Maha Penyayang serta Maha Pemberi Nikmat dan dengan segala rasa syukur, penulis mempersembahkan tugas akhir ini untuk :

1. Kedua orangtua tercinta, beliau Bapak Dwi Leksono dan Ibu Astuti Iryaningsih yang tak henti – hentinya memberikan kasih do'a, dukungan serta kasih sayang.
2. Bapak aji kepala laboran material teknik mesin UGM yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta memberikan izin melakukan pengujian.
3. Bapak Jito pemilik tempat pengecoran yang sudah memeberikan kesempatan dan waktu luangnya untuk membimbing dan melakukan pengecoran.
4. Bapak Muhammad Abdus Shomad, S.T., M.Eng selaku Ka-prodi D3 teknik mesin program vokasi UMY yang selama ini membimbing dengan segala perjuangan, semangat dan motivasi.
5. Mas Edi pemilik bengkel yang telah membantu membuat, meminjamkan fasilitas alat dan memberikan saran kepada hasil yang dicapai.
6. Andi Wahyu Cahyadi teman dan sahabat yang sudah membantu dan mendukung.
7. Median Triana Putri yang selalu mendukung dan mensupport serta memberikan motivasi.
8. Seluruh teman-teman satu team yang selama ini berjuang sangat keras dan gigih tanpa ada ketakutan untuk menjadi lebih baik dari sebelumnya.
9. Bapak Ricki yang selama ini menyediakan tempatnya 24 jam tanpa henti dan fasilitas yang diberikan.
10. Sahabat yang selama ini memberikan banyak masukan dan motivasi untuk berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Seluruh teman-teman mahasiswa D3 Teknik Mesin UMY terimakasih atas dukungan dan partisipasinya pada seminar tugas akhir.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuu.

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT dan tak luput juga kita haturkan shalawat serta salam kepada nabi besar Muhammad SAW. Alhamdulillah saya dapat menyelesaikan **Tugas Akhir : ANALISA SIFAT MEKANIS REMELTING PISTON DIESEL DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PRESENTASE MAGNESIUM (Mg) 1%, 2%, 3% DAN 5% PADA APLIKASI SWINGARM** ini dengan lancar. Tugas akhir ini saya buat untuk melanjutkan Proposal Tugas Akhir maupun salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas Akhir ini berisi tentang bab – bab yang akan menjelaskan analisa sifat mekanik *remelting* piston diesel dengan penambahan variasi Magnesium (Mg) pada aplikasi *swingarm*.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini penyusun telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E, M.Si., selaku direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Abus Shomad, ST., M.Eng., selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Andika Wisnujati, ST., M.Eng, dan Ibu Zuhri Nurisna, ST., M.T., selaku dosen penguji.
4. Seluruh Staff dan akademisi prodi D3 teknik mesin program vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Laboran Prodi D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu saya menerima kritik atau saran dari pembaca apabila ada kesalahan. *Akhirul kalam, Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barokatu.*

Penyusun

(Aulia Adam Jordianshah)

“ANALISA SIFAT MEKANIS *REMELTING* PISTON DIESEL DENGAN VARIASI PENAMBAHAN PRESENTASE MAGNESIUM (Mg) 1%, 2%, 3% DAN 5% PADA APLIKASI *SWINGARM*”

Muhammad Abdus Shomad, Aulia Adam Jordianshah
Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Brawijaya, Tamantirto, Bantul, DI Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656
e-mail : auliaadamj@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tegangan dan regangan yang diperoleh pada pengujian tarik, sedangkan pengujian impak yang didapat untuk mengetahui ketangguhan material dalam menyerap energidati aplikasi pada pembuatan *swingarm* dengan material *remelting* piston diesel variasi pada penambahan Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%. Metode penelitian menggunakan cetakan pasir pada proses pembuatan spesimen uji standarisasi sesuai dengan ASTM-E8M dan ASTM-E23. Hasil yang didapat dalam pengujian tarik dan impak menunjukan hasil yang positif dimana kekuatan tarik maksimal 71,751 Mpa dan ketangguhan impak dalam menyerap energi yaitu 0,412 Joule/mm², pada pengujian tersebut menunjukan kekuatan dan beban dari remelting piston diesel dengan penambahan paduan Magnesium (Mg) menjadi referensi baru dalam penggunaan di industri pengecoran komponen otomotif.

Kata Kunci : *Remelting, Piston Diesel, Magnesium (Mg), Swingarm.*

**“MECHANICAL PROPERTIES ANALYSIS OF REMELTING PISTON
DIESEL WITH VARIATIONS ADDITION MAGNESIUM (MG)
PERCENTAGES OF 1%, 2%, 3%, AND 5% ON SWINGARM
APPLICATIONS”**

Muhammad Abdus Shomad, Aulia Adam Jordianshah
Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Brawijaya, Tamantirto, Bantul, DI Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656
e-mail : auliaadamj@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to analyze the voltage and the strain of tensile testing, while the impact test aims to find out the toughness of the material in absorbing energy from the application in the swingarm making process with the diesel piston remelting material variations on the variations addition of Magnesium (Mg) percentage of 1%, 2%, 3% and 5%. This research method uses a sand mold in the making-process of specimens on standardized test in accordance with ASTM-E8M and ASTM-E23. The tensile and impact test produce a positive result, where the maximum tensile strength is 71, 751 Mpa and the impact toughness at impact testing is 0,412 Joule/mm², in the test shows the strength and load of remelting piston diesel with additions Magnesium (Mg) to be a new reference in component casting industry of automotive.

Key Words: Remelting, Piston Diesel, Magnesium (Mg), Swingarm

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAM PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Rumusan Masalah.....	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	7
2.1. Kajian Pustaka.....	7
2.2. Landasan Teori	8
2.2.2 Definisi Magnesium (Mg).....	20
2.2.3 Pengujian Tarik	21
2.2.4 Pengujian Impak.....	28
2.2.5 Swing Arm	31
BAB III.....	36
3.1 Diagram Alir.....	36
3.2 Alat dan Bahan	37
BAB IV	45
4.1. HASIL PENGUJIAN TARIK.....	45
4.2. HASIL PENGUJIAN IMPACT	52

BAB V.....	55
5.1. KESIMPULAN	55
5.2. SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aplikasi Aluminium (Al) diberbagai bidang.

Tabel 2.2 Klasifikasi Aluminium (Al) dan paduannya dengan kode penamaannya.

Tabel 2.3 Sifat – sifat fisik Aluminium (Al).

Tabel 2.4 Sifat – sifat Mekanik Aluminium (Al).

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Uji Tarik

Gambar 2.2 Ukuran Spesimen Uji Tarik Sesuai Standar ASTM-E8M.

Gambar 2.3 Ukuran Spesimen Uji Impak Sesuai Standar ASTM-E823

Gambar 2.4 Alat Uji Impak

Gambar 2.5 Suspensi dual shockbreaker (*Twin-shock, Regular Swingarm*).

Gambar 2.6 Monoshock, Regular Swingarm Generasi 1.

Gambar 2.7 Monoshock, Regular Swingarm Generasi 2.

Gambar 2.8 Monoarm atau single swingarm.

Gambar 3.1 Diagram Alur Pembuatan.

Gambar 3.2 Piston diesel

Gambar 3.3 Logam Magnesium (Mg).

Gambar 3.4 Pasir cetak

Gambar 3.5 Timbangan digital

Gambar 3.6 Tungku pelebur logam

Gambar 3.7 Gerinda tangan

Gambar 3.8 Amplas

Gambar 3.9 Pembuatan Cetakan

Gambar 3.10 Peleburan Piston Diesel

Gambar 3.11 Penuangan Hasil Peleburan Ke Dalam Cetakan

Gambar 3.12 Hasil Cetakan Spesimen

Gambar 3.13 Hasil Cetakan Swingarm

Gambar 3.14 Pelaksanaan Pengujian

Gambar 4.1 Bentuk Spesimen ASTM-E8M Uji Tarik

Gambar 4.2 Hasil Patahan Spesimen Yang Tidak Sempurna Camburannya

Gambar 4.3 Hasil Patahan Spesimen Yang Sempurna Camburannya

Gambar 4.4 Bentuk Spesimen ASTM-E23 Uji Impak

DAFTAR GRAFIK

- Grafik 4.1 Hasil tegangan pengujian tarik *remelting* piston diesel dengan penambahan presentase Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%.
- Grafik 4.2 Hasil regangan pengujian tarik *remelting* piston diesel dengan penambahan presentase Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%.
- Grafik 4.3 Hasil modulus elastis pengujian tarik *remelting* piston diesel dengan penambahan presentase Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%.
- Grafik 4.4 Hasil rata - rata tegangan pengujian tarik *remelting* piston diesel dengan penambahan presentase Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%.
- Grafik 4.5 Hasil rata – rata modulus elastis pengujian tarik *remelting* piston diesel dengan penambahan presentase Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%.
- Grafik 4.6 Hasil rata – rata regangan pengujian tarik *remelting* piston diesel dengan penambahan presentase Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%.
- Grafik 4.7 Hasil rata – rata ketangguhan impak pengujian impak *remelting* piston diesel dengan penambahan presentase Magnesium (Mg) 1%, 2%, 3% dan 5%.

DAFTAR NOTASI

t	= Tebal (m)
l	= Lebar (m)
σ	= Tegangan (N/m^2)
F	= Gaya (N)
ε	= Regangan (%)
E	= Modulus Elastis (Gpa)
R	= Jarak titik putar ke titik berat hammer (m)
G	= Berat hammer (N)
α	= Sudut ayunan tanpa benda uji
β	= Sudut ayunan setelah membentur benda uji
E_{ch}	= Tenaga yang diserap (Joule)
A	= Luas Penampang (m^2)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Uji Tarik dan Uji Impak

Lampiran 2 Hasil pengujian tarik servo pullser pembebanan 4 ton komposit

Lampiran 3 Foto hasil pembuatan *Swingarm*