

**MODIFIKASI ALAT UJI IMPAK UNTUK PENELITIAN  
PROFIL PENYERAPAN ENERGI PADUAN ALUMINIUM**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh gelar  
Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :**

**HARY NUGROHO**

**NIM : 20150130192**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hary Nugroho

NIM : 20150130192

Jurusan : Teknik Mesin

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya asli saya dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Kesarjanaan di Perguruan Tinggi, juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya didalam naskah dan daftar pustaka

Yogyakarta, 1 Februari 2022



Hary Nugroho  
(20150130192)

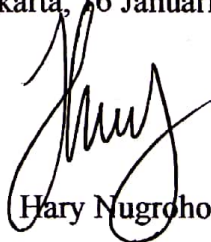
## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah S.W.T atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul **“MODIFIKASI ALAT UJI IMPAK UNTUK PENELITIAN PROFIL PENYERAPAN ENERGI PADUAN ALUMINIUM”**.

Salah satu material yang mulai populer digunakan pada industri yaitu aluminium dan paduannya. Aluminium paduan digunakan untuk meningkatkan sifat mekanis seperti yang diinginkan. Untuk menguji sifat apa sajakah yang dimiliki oleh aluminium tersebut, uji impact merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui karakteristik material. Namun kurangnya teknologi yang diperoleh pada pengujian impact ini menyebabkan pada saat melakukan pengujian material terdapat masalah yang cukup kompleks tentang ketelitian. Oleh karena itu, untuk mendapatkan profil penyerapan energi spesimen uji dari hasil modifikasi alat uji impact dengan menggunakan alat data akuisisi dan sensor *load cell*.

Penulis menyadari, masih jauh dari kata sempurna dalam tugas akhir ini. Sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca, kalangan akademik dan masyarakat umum.

Yogyakarta, 16 Januari 2022



Hary Nugroho

## DAFTAR ISI

<b>MODIFIKASI ALAT UJI IMPAK UNTUK PENELITIAN PROFIL PENYERAPAN ENERGI PADUAN ALUMINIUM.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACK .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Perancangan .....	2
1.5 Manfaat Perancangan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>3</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	3
2.2 Dasar Teori .....	4
2.2.1 Baja .....	4
2.2.2 Uji Impak .....	6
2.2.3 Instrumentasi Digital.....	7
2.2.4 Aluminium.....	10
2.2.5 TIG.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>

3.1 Material dan Bahan .....	14
3.2 Diagram Alir.....	15
3.3 Prosedur Penelitian.....	16
3.3.1 Modifikasi Alat Uji Impak.....	16
3.3.2 Merangkai Alat Instrumentasi Digital .....	22
3.4 Kalibrasi Modifikasi Alat Uji Impak.....	24
3.4.1 Alat.....	25
3.4.2 Diagram Alir Kalibrasi Modifikasi Alat Uji Impak.....	26
3.4.3 Prosedur Kalibrasi.....	26
3.4.4 Pembuatan Spesimen .....	27
3.4.5 Pengelasan TIG Kampuh V 60° .....	29
3.4.6 Pengujian Impak .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Uji Impak dengan Instrumentasi Digital.....	31
4.1.1 Patahan.....	31
4.1.2 Data Terekam oleh Data Akuisisi.....	33
4.1.3 Grafik dari Data Terekam.....	34
4.2 Energi Terserap dan Harga Impak.....	37
4.3 Hasil Kalibrasi .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Baja S45C .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Baja VCN 150 .....	5
<b>Gambar 2.3</b> Diagram fasa.....	5
<b>Gambar 2.4</b> Ilustrasi pengujian impak charpy.....	6
<b>Gambar 2.5</b> Load cell tipe S Zemic H3-C3-300kg-3B.....	8
<b>Gambar 2.6</b> Amplifier adam 3016 .....	8
<b>Gambar 2.7</b> Advantech USB-4704.....	9
<b>Gambar 2.8</b> Catu daya model S-150-24 .....	10
<b>Gambar 2.9</b> Proses pengelasan TIG .....	12
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir.....	15
<b>Gambar 3.2</b> Alat uji impak .....	16
<b>Gambar 3.3</b> Dudukan.....	17
<b>Gambar 3.4</b> Desain plat 1 pada dudukan.....	17
<b>Gambar 3.5</b> Hasil pembuatan plat 1 .....	18
<b>Gambar 3.6</b> Desain plat 2 untuk load cell pada dudukan.....	18
<b>Gambar 3.7</b> Hasil pembuatan plat dua untuk load cell.....	19
<b>Gambar 3.8</b> Desain plat penahan.....	19
<b>Gambar 3.9</b> Hasil pembuatan plat 3 sebagai penahan.....	20
<b>Gambar 3.10</b> Assembly dudukan dan ke 3 plat yang dibuat .....	20
<b>Gambar 3.11</b> Desain pendulum .....	21
<b>Gambar 3.12</b> Desain assembly pendulum .....	21
<b>Gambar 3.13</b> Hasil dari pembuatan pendulum .....	22
<b>Gambar 3.14</b> Desain skema alat instrumentasi digital .....	23
<b>Gambar 3.15</b> Rangkaian alat instrumentasi digital.....	24
<b>Gambar 3.16</b> Diagram alir kalibrasi modifikasi alat uji impak .....	26
<b>Gambar 3.17</b> Desain spesimen tanpa las .....	27
<b>Gambar 3.18</b> Hasil pembuatan spesimen uji tanpa las .....	27
<b>Gambar 3.19</b> Desain spesimen dengan las TIG.....	28
<b>Gambar 3.20</b> Hasil pembuatan spesimen uji dengan las TIG.....	28

<b>Gambar 3.21</b> Skema pengelasan TIG .....	29
<b>Gambar 3.22</b> Aplikasi AdvantechDAQ data akuisisi.....	30
<b>Gambar 4.1</b> Patahan aluminium 5052 tanpa las .....	31
<b>Gambar 4.2</b> Patahan aluminium 5052 las.....	31
<b>Gambar 4.3</b> Patahan aluminium 6061 tanpa las .....	32
<b>Gambar 4.4</b> Patahan aluminium 6061 las.....	32
<b>Gambar 4.5</b> Data terekam spesimen uji.....	33
<b>Gambar 4.6</b> Grafik dari keseluruhan data terekam.....	33
<b>Gambar 4.7</b> Penyederhanaan grafik dari data terekam.....	34
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Aluminium 5052 tanpa las .....	35
<b>Gambar 4.9</b> Grafik alumunium 5052 las .....	35
<b>Gambar 4.10</b> Grafik aluminium 6061 tanpa las .....	36
<b>Gambar 4.11</b> Grafik aluminium 6061 las .....	36
<b>Gambar 4.12</b> Grafik alumunium 5052 tanpa las.....	41
<b>Gambar 4.13</b> Grafik alumunium 5052 las .....	42
<b>Gambar 4.14</b> Grafik alumunium 6061 tanpa las.....	43
<b>Gambar 4.15</b> Grafik alumunium 6061 las .....	44
<b>Gambar 4.16</b> Grafik perbandingan energi yang diserap aluminium 5052 tanpa las .....	45
<b>Gambar 4.17</b> Grafik perbandingan energi yang diserap aluminium 5052 las .....	45
<b>Gambar 4.18</b> Grafik perbandingan energi yang diserap aluminium 6061 tanpa las .....	46
<b>Gambar 4.19</b> Grafik perbandingan energi yang diserap aluminium 6061 las .....	46

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Komposisi kimia alumunium seri 6061 dan alumunium seri 5052.....	11
<b>Tabel 2.2</b> Pemilihan <i>filler</i> .....	13
<b>Tabel 3.1</b> Bahan dan alat pengujian impak .....	25
<b>Tabel 4.1</b> Hasil pengujian impak aluminium 5052 tanpa las .....	38
<b>Tabel 4.2</b> Hasil pengujian impak aluminium 5052 las .....	39
<b>Tabel 4.3</b> Hasil pengujian impak aluminium 6061 tanpa las .....	40
<b>Tabel 4.4</b> Hasil pengujian impak aluminium 6061 las .....	40
<b>Tabel 4.5</b> Energi impak pada alat instrumentasi digital pengujian aluminium 5052 tanpa las.....	42
<b>Tabel 4.6</b> Energi impak pada alat instrumentasi digital pengujian aluminium 5052 las .....	43
<b>Tabel 4.7</b> Energi impak pada alat instrumentasi digital pengujian aluminium 6061 tanpa las.....	44
<b>Tabel 4.8</b> Energi impak pada alat instrumentasi digital pengujian aluminium 6061 las .....	45



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

m	: massa pendulum (kg)
g	: percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )
r	: jarak antara titik ayun pendulum dengan titik takik (m)
$\alpha$	: sudut awal pendulum sebelum pengait lepas ( $^\circ$ )
$\beta$	: sudut akhir setelah pendulum menumbuk spesimen uji ( $^\circ$ )
A	: luas penampang
E	: Energi yang diserap (J)
HI	: Harga Impak ( $J/mm^2$ )
E	: Kesalahan
R	: Pembacaan alat ukur
C	: Koreksi
T	: Nilai acuan