

---

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KUAT ARUS PENGELASAN METAL INERT GAS (MIG) TERHADAP KETANGGUHAN MATERIAL SAMBUNGAN LAS PADA BAJA ST 37****ANALYSIS THE EFFECT STRONG VARIATION OF WELDING CURRENT METAL INERT GAS (MIG) ON THE STRENGTH OF ST 37 WELDING CONNECTION MATERIALS**

Budi Priyono<sup>(1)</sup>, Irzal<sup>(2)</sup>, Hendri Nurdin<sup>(3)</sup> dan Primawati<sup>(4)</sup>  
Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang.  
Kampus Air Tawar. Padang 25131. Indonesia  
[budhipriyono98@gmail.com](mailto:budhipriyono98@gmail.com)  
[irzal26@yahoo.com](mailto:irzal26@yahoo.com)  
[hens2tm@yahoo.com](mailto:hens2tm@yahoo.com)  
[primafazma@gmail.com](mailto:primafazma@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini menganalisa pengaruh dari variasi kuat arus pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) terhadap ketangguhan material sambungan las baja ST 37 menggunakan kawat las ER 70S 6 (AWS A5.18) berdiameter 1,2 mm, dengan tebal plat 10 mm dengan pengujian *Impact Charpy ASTM E 23*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, menggunakan las MIG dengan kuat arus pengelasan 120 Ampere, 140 Ampere, dan 160 Ampere. Hasil yang didapat dari pengujian *Impact Charpy* ini nilai dampak tertinggi yaitu pada Spesimen dengan pengelasan kuat arus 140 Ampere memiliki nilai Dampak rata-rata yaitu sebesar 2,20 Joule/mm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai dampak terendah yaitu pada Spesimen pengelasan kuat arus 160 Ampere memiliki nilai Dampak dengan rata-rata yaitu sebesar 1,99 Joule/mm<sup>2</sup>. Berdasarkan data dari pengujian *Impact Charpy* hasil sambungan las MIG dengan 3 variasi Arus pengelasan dapat diambil kesimpulan bahwa dari hasil yang didapatkan terjadi perbedaan ketangguhan material dalam menyerap energi dari beban kejutan yang mengenainya begitu juga dengan harga dampak pada setiap spesimen terhadap variasi arus yang diberikan. Perbedaan ini terjadi karena pengaruh panas yang terjadi pada material semakin meningkat sesuai dengan kuat arus yang diterima oleh material hasil las MIG sehingga hal ini berpengaruh pada struktur material yang dilas sehingga membuat ketangguhan dan harga dampak dari masing-masing spesimen yang didapat menunjukkan hasil yang berbeda.

**Kata kunci :** Pengelasan MIG, Variasi Kuat Arus, Baja ST 37, Uji *Impact Charpy*, ASTM E 23.

**Abstract**

*This study analyzes the effect of large variations in MIG (Metal Inert Gas) welding current on the toughness of the connection material, welding steel, ST 37 using ER 70S 6 (AWS A5.18) welding wire with a diameter of 1.2 mm, with a plate thickness of 10. mm with Impact Charpy ASTM E 23 testing. The research method used is experimental research, using MIG welding with welding currents of 120 Ampere, 140 Ampere, and 160 Ampere. The results obtained from this Charpy Impact test have the highest impact value, namely the Specimen with a welding current of 140 Ampere which has an average Impact value of 2.20, Joule/mm<sup>2</sup>. While the lowest impact value is the 160 Ampere current strong welding specimen has an Impact value with an average of 1.99 Joule/mm<sup>2</sup>. Based on the data from the Impact Charpy test, the results of MIG welding joints with 3 variations of welding current can be concluded that from the results The results obtained are differences in the toughness of the material in absorbing energy from the shock load that hits it as well as the impact value on each specimen to the given current variation. This difference occurs because the influence of heat that occurs in the material increases according to the current strength received by the MIG welded material so that this affects the structure of the material being welded so that the toughness and impact value of each specimen obtained shows different results.*

**Keywords:** MIG welding, current strength variation, ST 37 steel, Charpy Impact Test, ASTM E 23.

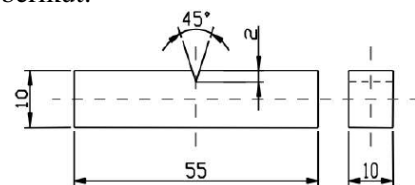
## I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dibidang konstruksi yang memanfaatkan proses pengelasan pada logam dimasa sekarang tidak dapat dipisahkan dari teknologi pengelasan sebab pengelasan memiliki peran penting dalam rekayasa dan juga reparasi logam, pembangunan konstruksi logam banyak melibatkan unsur pengelasan (Nusulul, 2019), adapun lingkup penggunaan pengelasan diantaranya pesawat, perkapalan, jembatan, rangka baja, rel, bejana tekan, pipa saluran dan lain sebagainya. Pengelasan adalah proses sambungan dari beberapa buah jenis logam menggunakan energi panas (Wirjosumarto & Okumura, 2000). Sumber energi panas yang banyak memanfaatkan salah satunya adalah GMAW (*Gas Metal Arc Welding*), pengelasan logam yang banyak digunakan oleh industri manufaktur adalah las busur gas atau GMAW (Putra et al., 2016). Tidak seluruhnya jenis logam memiliki mampu las yang baik. logam yang memiliki kemampuan untuk dilas dengan baik, salah satunya yaitu jenis baja karbon dengan kandungan karbon yang rendah (Jasman et al., 2018). Baja karbon jenis ini mampu dilakukan las dengan las busur SMAW, las busur redam dan juga las busur gas atau MIG (*Metal Inert Gas*). Baja karbon rendah umumnya dipergunakan sebagai plat lembaran tipis dan kontruksi umum (Wirjosumarto & Okumura, 2000). Alasan penggunaan baja karbon ST 37 adalah material ini sangat banyak digunakan berbagai keperluan material teknik, lebih mudah ditemukan ekonomis dan efisien (Alzam et al., 2021). Kekuatan sambungan pengelasan dipengaruhi tegangan busur las, besar arus las, kecepatan las, besar penembusan dan polaritas listrik. Penentuan besarnya arus dalam penyambungan logam menggunakan las mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las (Hariyadi, 2018). Arus las merupakan suatu parameter dari proses pengelasan yang mempengaruhi kualitas produk dari proses las baja karbon rendah dengan metode las MIG, dan juga berpengaruh pada laju pencairan logam induk, bahan tambah, dan penembusan (S, Arifin, 1997) Prosedur pengelasan telah ditetapkan dalam berbagai macam standar yang ada, akan tetapi dari standar tersebut belum merupakan suatu jaminan kualitas untuk memperoleh hasil las yang diharapkan (Irzal et al., 2011), masih terdapat sebagian juru las/welder yang belum sepenuhnya memperhatikan parameter las salah satunya besar kuat arus pada pengelasan sehingga kualitas las menjadi kurang baik, jika parameter las kurang tepat maka dapat terjadi cacat las dan sifat mekanik hasil las kurang dari syarat yang telah ditentukan oleh standar (Marthiana et al., 2020). Penggunaan sistem kontrol dalam pengelasan juga dapat mengurangi “pekerjaan menembak” oleh welder untuk menentukan parameter pengelasan

sebagaimana tugas yang diberikan (Pratomo et al., 2020). Mengingat pentingnya ketangguhan hasil sambungan material baja karbon rendah pasca pengelasan MIG maka perlu dilakukan pengujian terhadap sambungan material hasil pengelasan agar nantinya juru las dapat mengetahui sejauh mana kualitas pengelasan yang telah dilakukannya, sebelum nantinya digunakan dan diaplikasikan pada suatu konstruksi atau rangka mesin dan untuk mengurangi resiko fatal karna sambungan pengelasan yang kurang baik (Irzal et al., 2018). Untuk mengetahui ketangguhan dari material hasil pengelasan MIG baja karbon rendah dalam menyerap energi dari beban kejut yang mengenainya tersebut maka perlu dilakukan pengujian hasil las, pengujian yang dilakukan untuk mengetahui ketangguhan material adalah pengujian dampak (Lesmana & Sari, 2021). Dimana pengujian dampak dapat mengetahui beda sifat dan ketangguhan yang tidak teramati dari pengujian tarik.

## II. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen, metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi terkendalikan (Sugiyono, 2008), bertujuan untuk mengetahui adakah pengaruh dari variasi besar kuat arus pengelasan terhadap dampak hasil sambungan las MIG baja ST 37. Pada penelitian ini dilakukan pengelasan terhadap baja ST 37 dengan las MIG yang divariasikan kuat arus pengelasan yaitu 120 Ampere, 140 Ampere, dan 160 Ampere, Selanjutnya melakukan uji dampak metode Charpy pada hasil sambungan las baja karbon ST 37 yang memiliki ketebalan 10 mm. Gas pelindung dari oksidasi berupa karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Jenis kawat Las ER70S-6 berdiameter 1,2 mm, kampuh V tunggal dengan sudut 60° jarak akar 2 mm tinggi akar 2 mm. Masing-masing spesimen uji sesuai variasi kuat arus yang digunakan memiliki 3 buah spesimen dan 3 buah spesimen kontrol. Spesimen uji dilakukan pengujian dampak pada suhu ruang menggunakan Mesin uji Pukul Takik (*Impact Testing Machine*) dengan metode Charpy sesuai standar ASTM E 23, dimensi dan bentuk ukuran spesimen uji diperlihatkan pada Gambar 1 sebagai berikut:



**Gambar 1.** Spesimen Uji Dampak ASTM E23 (ASTM, 2015)

Adapun tempat penelitian yang digunakan adalah Workshop Pemesinan, Workshop Fabrikasi, Labor Metrologi dan Material Teknik Mesin FT-UNP, dan pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) di Workshop PT. Semen Padang.



**Gambar 2.** Material Baja Karbon ST 37

### A. Spesimen

Spesimen uji yang digunakan adalah baja ST 37 dimana baja ini termasuk jenis baja karbon rendah, Material baja karbon rendah ST 37 mempunyai komposisi kimia yaitu diperlihatkan pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Komposisi Baja ST 37

Material	C	Si	Mn	P	S	C r	Al	Cu
ST-37	0,12 %	0,1 0%	0,50 %	0,04 %	0,05 %	-	0,20 %	0,10 %

Sumber: (Kirono, S dan Amri A. 2011)

Spesimen uji disesuaikan dengan dimensi pada standar *Impack Charpy* ASTM E 23. Spesimen *Impack Charpy* memiliki dimensi tebal 10mm, lebar 10mm dan panjang 55mm, letak takikan berada ditengah dalam takikan 2 mm pada bagian tengah bentuk takikan berupa V dan besar sudut takikan 45° diperlihatkan pada Gambar 3 sebagai berikut:



**Gambar 3.** Spesimen Uji Impak ASTM E23

### B. Pengujian *Impact Charpy*

Pengujian dilakukan 3 kali dari setiap spesimen yang akan diuji dengan *Impact Charpy Machine*. Pengujian *Impact Charpy* digunakan dalam menentukan ketangguhan dari suatu material terhadap pembebanan secara cepat. Pengujian

Impak/pukul takik akan menghasilkan serapan energi yang dapat dipergunakan untuk menentukan parameter ketangguhan dari suatu material . Dalam uji *Impact Charpy* spesimen diletakkan dengan poisisi mendatar dengan arah takikan membelakangi pendulum atau pembebanan. Prinsip pengujian impak yaitu spesimen uji menyerap energi potensial dari palu godam energi dari pendulum yang terjatuh dari ketinggian tertentu dan menghantam spesimen uji, Sehingga spesimen uji megalami deformasi maksimal sehingga menjadi adanya patahan. Energi yang terserap spesimen uji dalam pengujian impak dapat dijabarkan dengan satuan *Joule* dan langsung terbaca pada *dial indikator* yang tertera pada alat pengujian. Nilai Impak suatu spesimen yang diujicoba menggunakan *Impact Charpy* dirumuskan:

$$HI = \frac{E}{A}$$

Ket :

HI = Harga Impak (Joule / mm<sup>2</sup>)

E = Energi terserap spesimen (Joule)

A =Luas area penampang (mm<sup>2</sup>)

Sedangkan Energi terserap spesimen uji dihitung dengan rumus, :

$$E = m . g . r . (\text{Cos } \beta - \text{Cos } \alpha.)$$

E = Energi terserap = mematahkan spesimen uji (Joule)

m = Masa pendulum (Kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>) = 9,81 m/s<sup>2</sup>

r = Jarak sumbu putar ke titik berat pendulum(mm)

α = Sudut awal (°)

β = Sudut akhir setelah mematahkan sampul uji (°)

$$\text{Nilai rata-rata (mean)} = \frac{\text{jumlah seluruh nilai}}{\text{banyaknya data}}$$

### III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian menggunakan alat uji *Impact Charpy* buatan PT. Metapoly Engineering dengan kapasitas 300 Joule, dengan spesifikasi yaitu sudut pendulum 140°, Jari-jari 800 Cm, dengan berat masa 22 Kg, temperatur pengujian menggunakan temperatur ruang, Dalam penelitian ini dilakukan pengujian impak yaitu hasil sambungan material hasil las *MIG* pada baja ST 37 yang masing-masing diberikan variasi kuat arus pengelasan 120 A, 140 A, dan 160 A, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari variasi kuat arus pengelasan terhadap ketangguhan material dalam menyerap energi pada saat mematahkan spesimen uji, dan menghitung nilai Impak rata-rata dari setiap spesimen dari pemberian variasi besar kuat raus pengelasan *MIG* tersebut.

**A. Objek penelitian**

Objek penelitian adalah material hasil sambungan las MIG (*Metal Inert Gas*) baja ST 37 yang diberi variasi kuat arus pengelasan dan spesimen kontrol yang tanpa dilakukan pengelasan, dengan dimensi ketebalan 10 mm, panjang 100 dengan lebar 100 mm. Berikut material hasil las MIG yang diperlihatkan pada Gambar 4. Spesimen setelah dilakukan pemotongan diperlihatkan pada Gambar 5. Sedangkan Gambar 6 memperlihatkan spesimen uji impak *Charpy* sesuai dengan standar ASTM E 23.



**Gambar 4.** Material setelah dilakukan Pengelasan



**Gambar 5.** Material setelah Pekerjaan Pemesinan dan Pemotongan



**Gambar 6.** Spesimen setelah dibentuk untuk Uji Impak Standar ASTM E23.

**B. Pembahasan**

Material yang dipergunakan yaitu lembaran plat baja ST 37, Pemilihan bahan baja ST 37 ini adalah bahan ini merupakan bahan atau material yang mudah ditemukan dan umumnya dipakai sebagai material teknik dalam konstruksi umum. Baja ini umumnya dapat dilakukan proses pengelasan dengan metode pengelasan, sifat peka terhadap retakan las cenderung rendah bila dibanding baja atau logam lainnya. Penggunaan metode pengujian yaitu uji Impak karena pengujian ini dapat mengukur ketangguhan material atau bahan dari pembebanan secara mendadak, untuk mengetahui ketangguhan dan keuletan yang terjadi pada sambungan material tersebut maka dilakukan

percobaan dengan uji Impak (Ananda, 2012) pengujian ini juga dikenal dengan tes *Charpy V-notch* yaitu standar laju regangan tinggi yang menentukan besar energi yang terserap selama terjadi patahan material (Fakri & Juhan, 2019) dilakukannya uji ini merupakan salah satu cara dan sebagai gambaran dan bisa sebagai simulasi dari kondisi operasional material hasil las MIG (*Metal Inert Gas*) yang sering ditemui dalam aplikasinya seperti pada suatu konstruksi dimana energi pembebanan tidak selalu terjadi secara perlahan seperti halnya pengujian tarik yaitu beban yang diberikan secara perlahan.

Spesimen berjumlah 12 spesimen terdiri dari 3 spesimen kontrol tanpa perlakuan las, 3 dengan arus 120 Ampere, 3 dengan arus 140 Ampere dan 3 dengan arus 160 Ampere. Dari setiap spesimen yang dilakukan pengelasan MIG akan diambil rata-rata dari hasil analisis pengujian impak metode *Charpy* perarusnya yang bertujuan untuk mengetahui ketangguhan hasil pengelasan MIG, dari hasil yang didapatkan terjadi perbedaan ketangguhan material dalam menyerap energi dari beban kejut yang mengenainya pada setiap spesimen terhadap variasi arus yang diberikan. Perbedaan ini terjadi karena pengaruh panas yang terjadi pada material semakin meningkat sesuai dengan arus yang diterima oleh material sehingga hal ini berpengaruh pada struktur material yang dilas. Berikut hasil pembahasannya :

**1. Hasil uji impak Spesimen kontrol/ tanpa pengelasan.**

Spesimen ini tidak mendapatkan perlakuan panas pada proses pengelasan, Setelah pengujian *impact* pada benda uji tanpa pengelasan, maka didapatkan data hasil uji *impact Charpy* spesimen kontrol atau tanpa pengelasan memiliki nilai ketangguhan atau harga *Impact* rata-rata sebesar 2,04 Joule/mm<sup>2</sup> yang diperlihatkan pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Hasil Uji Impak Spesimen tanpa Pengelasan

Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	sudut		Energi Terserap (Joule)	Harga Impak (Joule/mm <sup>2</sup> )
				a	B		
1	9,9	8	80	140°	84°	150,31	1,90
2	10,2	8	80	140°	77°	171,10	2,10
3	10	8	80	140°	77°	171,10	2,14
Rata-rata						<b>164,17</b>	<b>2,04</b>

Bentuk patahan spesimen kontrol atau tanpa pengelasan setelah pengujian, dari bentuk patahan spesimen ini mengalami patah getas yang diperlihatkan pada Gambar 7 berikut.





**Gambar 7.** Bentuk Patahan Spesimen Kontrol atau Tanpa Pengelasan

## 2. Hasil uji impact Spesimen kuat arus 120 A

Spesimen ini dilakukan proses pengelasan dengan arus 120 Ampere, dimana spesimen diambil yaitu 3 buah spesimen yang selanjutnya dilakukan pengujian. Setelah pengujian *impact* pada benda uji, maka didapatkan data uji *impact* Spesimen pengelasan kuat arus las 120 Ampere memiliki nilai ketangguhan atau harga *Impact* rata-rata sebesar 2,15 Joule/mm<sup>2</sup> yang diperlihatkan pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Hasil Uji Impact Spesimen Kuat Arus Las 120 Ampere.

Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	Sudut		Energi Terserap (Joule)	Harga impact (Joule/mm <sup>2</sup> )
				a	B		
1	10	8	80	140°	79°	165,21	2,07
2	10,3	8	80	140°	69°	194,14	2,36
3	10	8	80	140°	80°	162,24	2,03
Rata-rata						<b>173,86</b>	<b>2,15</b>

Bentuk patahan spesimen kuat arus 120 Ampere setelah pengujian, Dilihat dari bentuk patahannya, benda spesimen ini mengalami patah campuran yang diperlihatkan pada Gambar 8 berikut:



**Gambar 8.** Bentuk Patahan Spesimen dengan Pengelasan Kuat Arus 120 Ampere.

## 3. Hasil uji impact Spesimen kuat arus 140 A

Spesimen ini dilakukan proses pengelasan dengan arus 140 Ampere, dimana spesimen diambil yaitu 3 buah spesimen yang selanjutnya dilakukan pengujian. Setelah pengujian *impact* pada benda uji, maka

didapatkan data hasil uji *impact* spesimen dengan pengelasan kuat arus 140 Ampere memiliki nilai ketangguhan atau harga *Impact* rata-rata sebesar 2,20 Joule/mm<sup>2</sup> yang diperlihatkan pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4** Hasil Uji Impact Spesimen Kuat Arus Las 140 Ampere

Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	sudut		Energi Terserap (joule)	Harga <i>Impact</i> (joule/mm <sup>2</sup> )
				a	B		
1	10,2	8	80	140°	70°	191,31	2,34
2	10	8	80	140°	74°	179,85	2,25
3	9,9	8	80	140°	81°	159,27	2,01
Rata-rata						<b>176,81</b>	<b>2,20</b>

Bentuk patahan spesimen kuat arus 140 Ampere setelah pengujian, Dilihat dari bentuk patahannya, benda spesimen ini mengalami patah ulet yang diperlihatkan pada Gambar 9 berikut:



**Gambar 9.** Bentuk Patahan Spesimen dengan Pengelasan Kuat Arus 140 Ampere.

## 4. Hasil uji impact Spesimen kuat arus 160 A

Spesimen ini dilakukan proses pengelasan dengan arus 160 Ampere, dimana spesimen diambil yaitu 3 buah spesimen yang selanjutnya dilakukan pengujian. Setelah pengujian *impact* pada benda uji, maka didapatkan data hasil uji *impact* spesimen dengan pengelasan kuat arus 160 Ampere memiliki nilai ketangguhan atau harga *Impact* rata-rata sebesar 1,99 Joule/mm<sup>2</sup> diperlihatkan pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5** Hasil Uji Impact Spesimen Kuat Arus Las 160 Ampere

Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	Sudut		Energi Terserap (joule)	Harga <i>Impact</i> (joule/mm <sup>2</sup> )
				a	B		
1	10	8	80	140°	80°	162,24	2,03
2	10	8	80	140°	80°	162,24	2,03
3	10	8	80	140°	83°	153,30	1,92
Rata-rata						159,30	1,99

Bentuk patahan spesimen kuat arus 160 Ampere setelah pengujian, Dilihat dari bentuk patahannya, benda spesimen ini mengalami patah getas yang diperlihatkan pada Gambar 10 berikut:



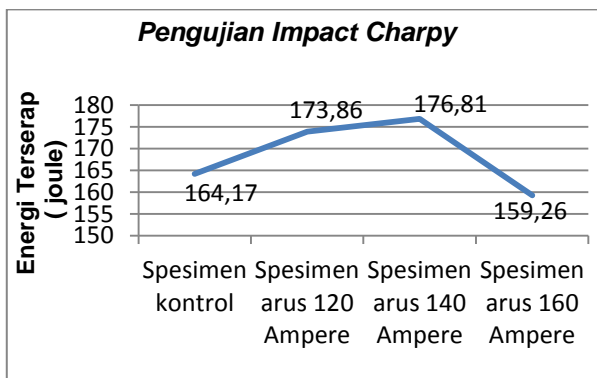
**Gambar 10.** Bentuk Patahan Spesimen dengan Pengelasan Kuat Arus 160 Ampere.

Besarnya rata-rata energi terserap, dan rata-rata Nilai Impak baik spesimen kontrol atau tanpa pengelasan maupun spesimen yang diberi kuat arus pengelasan 120, 140, 160 Ampere diperlihatkan pada Tabel 6 berikut:

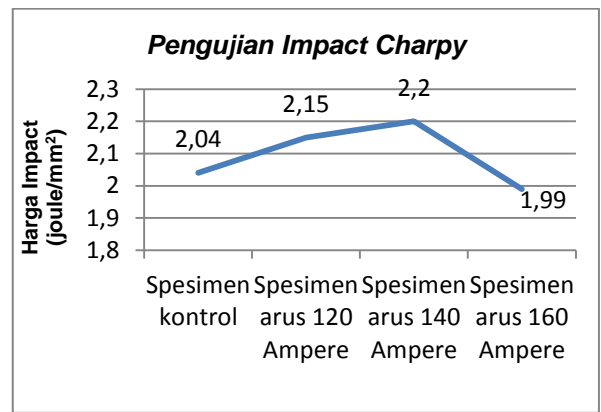
**Tabel 6 .** Energi Terserap dan Harga *Impact Charpy*

Nama Spesimen	Spesimen	Energi terserap ( Joule)	Harga Impak (Joule/mm <sup>2</sup> )
Spesimen kontrol/ tanpa pengelasan	1	150,31	1,90
	2	171,10	2,10
	3	171,10	2,14
Rata-Rata		164,17	2,04
Spesimen dengan kuat arus las 120 A	1	165,21	2,07
	2	194,14	2,36
	3	162,24	2,03
Rata-Rata		173,86	2,15
Spesimen dengan kuat arus las 140 A	1	191,31	2,34
	2	179,85	2,25
	3	159,27	2,01
Rata-Rata		176,81	2,20
Spesimen dengan kuat arus las 160 A	1	162,24	2,03
	2	162,24	2,03
	3	153,30	1,92
Rata-Rata		159,26	1,99

Data rata-rata pada Tabel 6. tersebut diatas juga diperlihatkan dalam bentuk grafik pada Gambar 11 memperlihatkan rata-rata energi terserap, sedangkan Gambar 12 memperlihatkan rata-rata nilai impak sebagai berikut:



**Gambar 11.** Grafik Energi Terserap Rata-rata.



**Gambar 12.** Grafik Harga Impact Rata-rata.

**C. Analisa Data Berdasarkan Hasil Dari Pengujian *Impact Charpy***

Hasil pengujian *Impact Charpy* pada sambungan las MIG (*Metal Inert Gas*) menggunakan variasi besar arus pengelasan 120 Ampere, 140 Ampere, dan 160 Ampere dapat diambil kesimpulan terjadi perbedaan ketangguhan material dalam menyerap energi, begitu juga dengan harga impak pada setiap spesimen terhadap variasi arus yang diberikan. Ini sejalan dengan penelitian yang telah ada dimana hasil pengujian menunjukkan ketangguhan impak material hasil pengelasan MIG pada baja karbon dipengaruhi oleh kuat arus listrik pengelasan yang digunakan (Kartiko, 2016). Perbedaan ini terjadi karena pengaruh panas yang terjadi pada material semakin meningkat sesuai dengan kuat arus yang diterima oleh material hasil las sehingga hal ini berpengaruh pada struktur material yang dilas sehingga membuat ketangguhan dan harga impak dari masing-masing spesimen yang didapat memperlihatkan nilai yang berbeda tiap spesimennya. Ini dapat diamati dari nilai rata-rata nilai harga impak spesimen kontrol/tanpa pengelasan memiliki nilai Impak sebesar 2,04 Joule/mm<sup>2</sup> harga impak terendah yaitu pada arus 160 A sebesar 1,99 Joule/mm<sup>2</sup> walaupun pada arus ini masih dalam standar yang diperbolehkan namun dari hasil yang diperoleh hasil harga impaknya terendah dari spesimen yang lain ini terjadi akibat pengaruh panas akibat arus las yang digunakan sehingga mempengaruhi ketangguhan dari material, sedangkan harga Impak tertinggi yaitu pada arus 140 A sebesar 2,20 Joule/mm<sup>2</sup>, Nilai tersebut merupakan nilai tertinggi dan paling cocok jika digunakan dalam pengelasan baja karbon rendah ST 37 menggunakan las MIG (*Metal Inert Gas*). Dilihat dari bentuk patahan spesimen yaitu pada spesimen kontrol atau tanpa pengelasan dari bentuk patahannya, benda spesimen ini mengalami getas. spesimen dengan pengelasan kuat arus 120 Ampere spesimen ini mengalami patah campuran (ulet dan getas). spesimen dengan pengelasan kuat arus 140 Ampere, spesimen ini mengalami patah ulet, spesimen dengan pengelasan kuat arus 160 Ampere

spesimen ini mengalami patah getas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengelasan dengan arus 140 Ampere adalah yang baik terhadap ketangguhan material sambungan las MIG (*Metal Iner Gas*) pada baja ST 37.

#### D. Kesimpulan

Hasil analisa data dan pembahasan pada pengujian ketangguhan material sambungan las MIG (*Metal Inert Gas*) dapat disimpulkan bahwa: Pengelasan dengan kuat arus 120 Ampere, 140 Ampere, dan 160 Ampere mempunyai pengaruh terhadap ketangguhan material dari sambungan las MIG pada baja ST 37 dengan menggunakan elektroda berdiameter 1,2 mm, memakai gas pelindung CO<sub>2</sub>. Nilai ketangguhan material pada sambungan material las dengan kuat arus 140 Ampere menghasilkan nilai ketangguhan paling tinggi yaitu sebesar 2,20 joule/mm<sup>2</sup>. Hal ini menandakan bahwa pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) yang paling sesuai untuk material baja ST 37 dengan ketebalan 10 mm dengan kawat berdiameter 1,2 mm pada pengujian impak metode Charpy yaitu dengan menggunakan arus 140 Ampere.

#### Referensi

- Alzam, rahmad robby, K, A., Nurdin, H., & Abadi, Z. (2021). *Pengaruh Temperatur Dan Kelembaban Udara Terhadap Laju Korosi Pada Baja St 37*. 3(1), 99–104.
- Ananda, T. F. (2012). *Pengaruh Proses Post Weld Heat Treatment Pada Hasil pengelasan SMAW terhadap ketangguhan baja karbon rendah*. 1–7.
- ASTM. (2015). E23-07a - Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials. *ASTM International*, 14(C), 28. <https://doi.org/10.1520/E0023-07AE01.2>
- Fakri, Z., & Juhan, N. (2019). Analisa pengaruh kuat arus pengelasan GMAW terhadap ketangguhan sambungan baja AISI 1050. *Journal of Arc Welding*, 1(1), 5–10.
- Hariyadi, Y. (2018). *Analisis Variasi Arus Pada Hasil Pengelasan Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda E 7018 Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Jalur Las*. 43. <https://doi.org/10.31227/osf.io/7yqvr>
- Huda, N., & Jasman. (2019). *Pengaruh kuat arus terhadap uji tarik material baja karbon rendah menggunakan Metal Inert Gas (MIG)*. 219–229.
- Irzal, Nurdin, H., Rifelino, & Erizon, N. (2011). *Kekuatan Sambungan Las Pipa baja Karbon pada Posisi Pengelasan 5G dan 6G menggunakan Elektroda E-7018*.
- Irzal, Orjela, W., & Syahrul. (2018). *analisis kekuatan tarik kampuh V dan kampuh I sambungan las baja karbon rendah yang terdapat pada besi IWF 400*.
- Jasman, J., Irzal, I., Adri, J., & Pebrian, P. (2018). Effect of Strong Welding Flow on the Violence of Low Carbon Steel Results of SMAW Welding with Electrodes 7018. *Teknomekanik*, 1(1), 24–31. <https://doi.org/10.24036/tm.v1i1.972>
- Kartiko, B. (2016). *Pengaruh Kuat Arus Listrik Terhadap Ketangguhan Impak Dan Kekuatan Tarik Sambungan Las MIG Baja Karbon Tinggi* (Vol. 10, Issue 2011).
- Lesmana, S. D., & Sari, D. Y. (2021). *ANALISA KEKUATAN IMPACT PADA ALUMINIUM 6061 DENGAN VARIASI LAPISAN SERAT KARBON APLIKASI KERANGKA MOBIL LISTRIK* 3(1), 52–59.
- Marthiana, W., Mahyoedin, Y., & Rahim, A. (2020). *Analisa Pengaruh Variasi Arus Listrik Pengelasan Terhadap Kekuatan Sambungan Pengelasan MIG Pada Material ST 37*. 5(2), 140–144.
- Pratomo, M. A., Jasman, J., Erizon, N., & Fernanda, Y. (2020). The Variation Effect of Electric Current Toward Tensile Strength on Low Carbon Steel Welding with Electrode E7018. *Teknomekanik*, 3(1), 9–16. <https://doi.org/10.24036/tm.v3i1.5572>
- Putra, R. P., Jokosisworo, S., & Kiryanto. (2016). *Pengaruh Arus Listrik Dan Temperatur Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impact Alumunium 5083 Pengelasan Gmaw (Gas Metal Arc Welding)*. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 4(1), 152–161.
- Samsul Arifin. (1997). *las listrik dan otogen*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- sugiyono. (2008). *Metode penelitian, cetakan kesepuluh*, Alfabeta, Bandung.
- Whidarto, S. (2007). *menuju juru las tingkat dunia. cetakan kedelapan*, PT.Pradya paramita, Jakarta.
- Wirjosumarto, H., & Okumura, T. (2000). *Teknologi Pengelasan Logam*. PT. Pradya Paramita, Jakarta.