
PENGARUH ARUS PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN KEKERASAN BAJA ST.37 LAS SMAW DENGAN ELEKTRODA E7016 DAN E308

Muchlis Kadafi¹, Nanda Pranandita², Yang Fitri Arriyani³

Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Email: muchliskadafi34@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas sambungan pengelasan menjadi hal yang penting dalam pengelasan. Arus pengelasan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kualitas sambungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan SMAW terhadap kekuatan impak dan kekerasan baja ST.37. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi arus sebesar 80 A, 100 A dan 125 A. Metode yang digunakan adalah eksperimen. Berdasarkan data hasil uji impak, variasi arus 80 A diperoleh energi impak rata-rata sebesar 192,637 Joule, sedangkan harga impak rata-rata sebesar 2,409 Joule/mm². Variasi arus 100 A diperoleh energi impak rata-rata sebesar 203,918 Joule dan rata-rata harga impaknya 2,548 Joule/mm². Variasi arus 125 A diperoleh energi impak sebesar 197,568 Joule dan harga impak sebesar 2,469 Joule/mm². Variasi arus 80 A paling rendah rata-rata harga impaknya dan variasi arus 100 A paling tinggi rata-rata harga impaknya. Hasil pengujian kekerasan variasi arus 80 A, 100 A, 125 A, diperoleh nilai rata-rata kekerasan tertinggi terjadi pada variasi arus 100 A dengan nilai sebesar 52 HR_A, sedangkan untuk nilai rata-rata kekerasan terendah pada variasi arus 125 A dengan nilai sebesar 50,43 HR_A. Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variasi arus pengelasan berpengaruh terhadap kekuatan impak dan kekerasan.

Kata kunci : SMAW, variasi arus, impak, kekerasan

ABSTRACT

The quality of the welding joint is important in welding. Welding current is one of the factors that affect the quality of the connection. This study aims to determine the effect of SMAW welding current on the impact strength and hardness of ST.37 steel. The variables used in this study are the current variations of 80 A, 100 A and 125 A. The method used is experimental. Based on the impact test data, the 80 A current variation obtained an average impact energy of 192.637 Joules, while the average impact value was 2.409 Joule/mm². With a current variation of 100 A, the average impact energy is 203.918 Joules and the average impact value is 2.548 Joule/mm². The current variation of 125 A obtained an impact energy of 197.568 Joules and an impact value of 2.469 Joule/mm². The 80 A current variation has the lowest average impact value and the 100 A current variation has

the highest average impact value. The results of the hardness test for current variations of 80 A, 100 A, 125 A, obtained the highest average hardness value occurs at a current variation of 100 A with a value of 52 HR_A, while the lowest average hardness value occurs at a current variation of 125 A with a value of 50.43 HR_A. Based on the research data, it can be concluded that the variation of the welding current affects the impact strength and hardness.

Key words : SMAW, current variation, impact, hardness

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan teknologi yang secara signifikan mengalami peningkatan khususnya di bidang konstruksi. Teknik pengelasan adalah salah satu dari ilmu teknik lainnya. Teknik pengelasan sangat penting dibidang konstruksi karena untuk menyatukan logam tertentu. Penyambungan suatu konstruksi ada beberapa teknik yaitu dengan pengelasan, baut dan mur, rivet, dll. Ada banyak faktor yang menentukan kualitas pengelasan, yaitu faktor proses pembuatan, urutan pelaksanaan, alat dan bahan yang dibutuhkan, persiapan proses pengelasan yang meliputi pemilihan elektroda, penunjukan juru las, penggunaan jenis kampuh, dan pemilihan mesin las (Wiryosumarto, 2000).

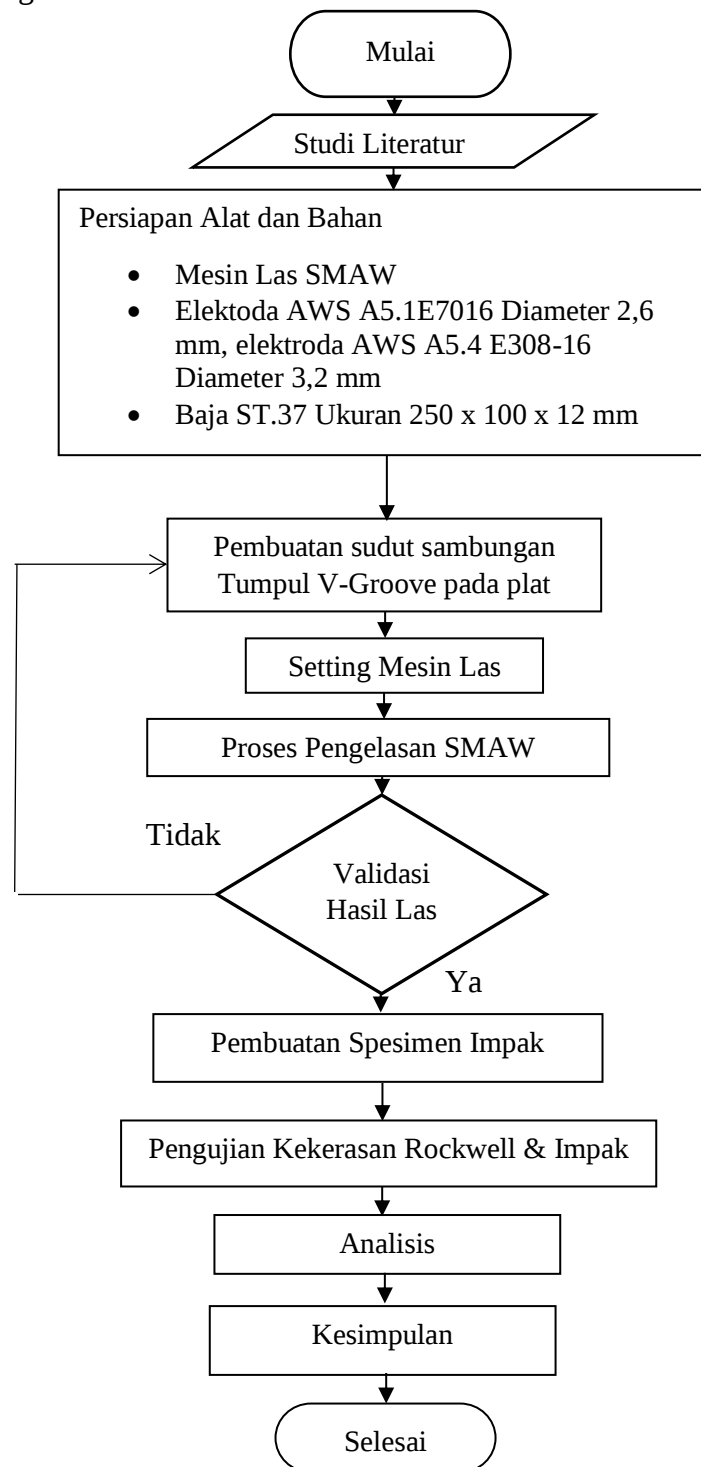
Salah satu yang mempengaruhi hasil pengelasan adalah penyetelan kuat arus. Jika arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sulit dalam penyalaan busur listrik. Jika penyetelan arus kurang tepat maka busur listrik yang dihasilkan menjadi tidak stabil. jika arus yang digunakan terlalu tinggi, maka bahan tambah atau elektroda akan mencair terlalu cepat dan menghasilkan permukaan las atau kampuh yang lebar dan penembusan yang terlalu dalam yang mengakibatkan pada kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan hasil pengelasan (Soetardjo, 1997).

Kekuatan logam yang dihasilkan dari proses pengelasan dipengaruhi oleh besar arus, kecepatan pengelasan, tegangan busur, dan polaritas listrik. Pemilihan besaran arus dalam penyambungan logam mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las. Pengujian impak dan pengujian kekerasan banyak digunakan dalam pengujian sifat material. Untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan SMAW, penelitian menggunakan pengujian impak dan kekerasan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh arus pada pengelasan SMAW dengan menggunakan pengujian impak dan kekerasan, maka penulis mengambil judul “ Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Impak dan Kekerasan Baja ST.37 Las SMAW Dengan E7016 dan E309”.

2. METODE

2.1 Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

2.2 Rancangan Eksperimen

Tabel 1. Penggunaan Arus dan Elektroda Pada Benda Kerja

No	Benda Kerja	Arus (Ampere)		Elektroda	
		Rootpas	Filler & Capping	Rootpas	Filler & Capping
1	A	75	80	E7016	E308
2	B	75	100	E7016	E308
3	C	75	125	E7016	E308

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Kekerasan

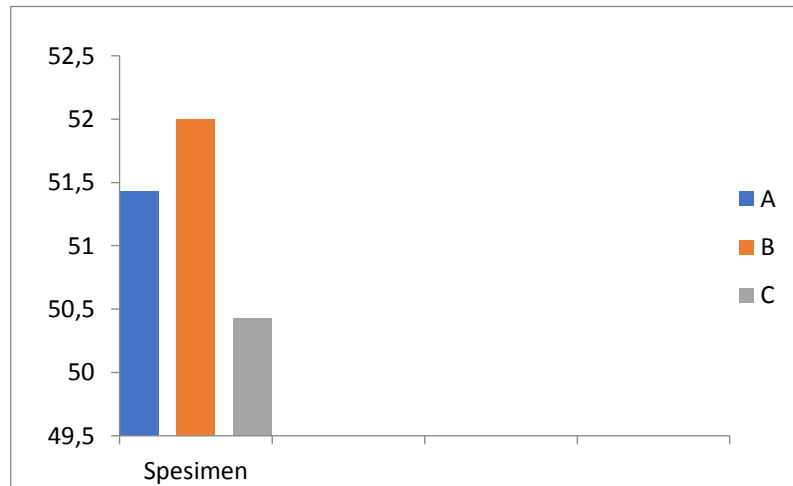
Pengujian kekerasan Rockwell adalah pengujian yang menggunakan indentor kerucut dengan ujung diameter 0,2 mm. Indentor menekan ke spesimen dengan tertentu. Jika logam yang dilakukan pengujian logam keras, maka indentor meninggalkan bekas. Material keras dengan nilai kekerasan 45– 75 HRA (Ilham M., 2017).

Umumnya pengujian yang digunakan adalah dengan cara penekanan kepada benda uji dengan beban tertentu. Beban menimbulkan bekas pada benda kerja, bekas pada benda kerja dilakukan pengukuran dan diambil datanya (Surdia T, 1992). Rata –rata hasil pengujian kekerasan seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Rata - rata Uji Kekerasan

No	Arus	Base Metal	HAZ	Weld Metal	Rata-rata(HRa)
		1	2	3	
1	A (80)	47,06	51,66	52,4	51,43
2		48,63	52,1	53,6	
3		48,53	54,23	54,36	
Rata-rata		48,16	52,66	53,45	51,43
4	B (100)	47.06	51.66	52.4	52
5		48,7	54,56	54.33	
6		50,23	53,63	53,5	
Rata-rata		48,62	53.20	53,15	52
7	C (125)	46,73	50,6	50.36	50,43
8		49,73	52,23	54,46	
9		48,76	50,1	50,9	
Rata-rata		48,40	50,97	52,90	50,43
Rata-rata Total		48,40	52,45	52,94	

3.2 Diagram Uji Kekerasan



Gambar 2. Diagram Uji Kekerasan

3.3 Uji Impak

Impact test atau uji ketangguhan merupakan suatu pengujian yang bertujuan untuk mengetahui ketangguhan suatu spesimen atau suatu bahan tertentu. Untuk menguji ketangguhan spesimen diberikan beban secara tiba-tiba melalui suatu ukuran energi yang digunakan untuk mematahkan suatu bahan yang diukur dari luas daerah dibawah kurva tegangan regangan. Suatu paduan logam atau material tertentu memiliki parameter ketangguhan terhadap patahan yang berarti kombinasi tegangan kritis dan panjang retak (Rusnoto, 2013).

Untuk menghitung energi yang diserap menggunakan rumus berikut :

$$E = m \cdot g(h_0 - h_1) \dots \dots \dots (2.1)$$

$$h_0 = l (1 - \cos \alpha) \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\text{Ket } h_1 = l (1 - \cos \beta) \dots \dots \dots (2.3)$$

$E =$ energi yang diserap (joule),

$m =$ massa pendulum (kg)

$g =$ percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

$h_0 =$ jarak awal pendulum dan material uji (m)

$h_1 =$ jarak akhir pendulum setelah diayunkan (m)

$\cos \alpha =$ sudut sebelum pendulum diayunkan

$\cos \beta =$ sudut setelah pendulum diayunkan

Menghitung harga impak/HI sebagai berikut:

$$HI = \frac{E}{A} \dots \dots \dots (2.4)$$

Ket

$HI =$ Harga impak

$E =$ Energi yang diserap (joule)

$A =$ Luas penampang Takik (mm^2) $A = P \cdot L$

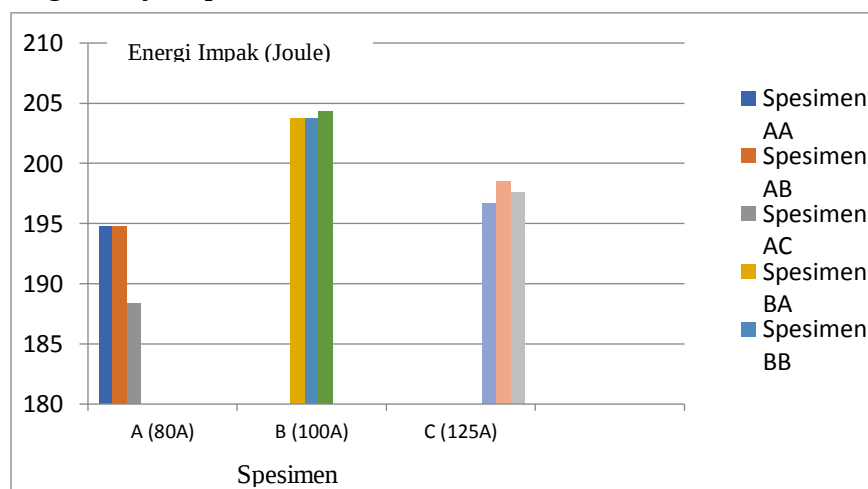
$A = 8 \cdot 10 = 80 \text{ mm}$

3.4 Hasil Pengujian Impak

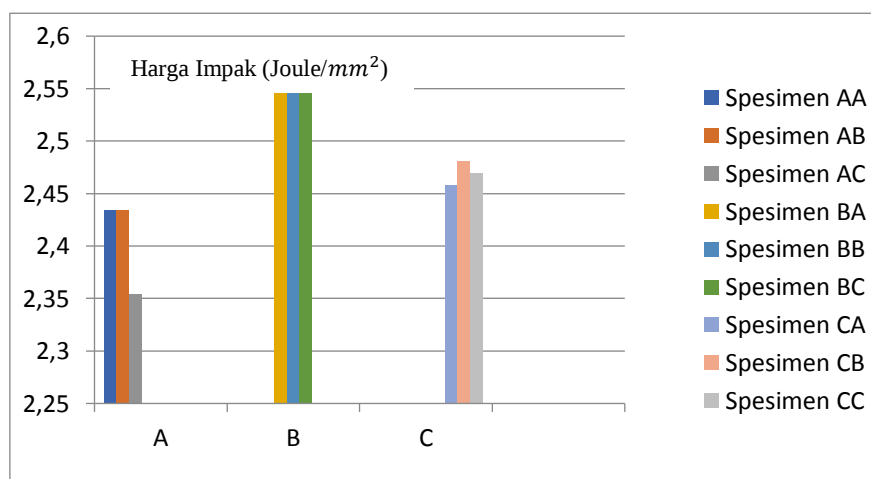
Tabel 3. Tabel Hasil Pengujian Impak

No	Spesimen	Spesimen	Energi yang diserap (Joule)	Rata-rata Energi(Joule)	Harga Impak (Joule /mm ²)	Rata-rata (Joule /mm ²)
1	A	AA	194,772	192,637	2,4346	2,409
		AB	194,772		2,4346	
		AC	188,363		2,3545	
2	B	BA	203,71	203,918	2,5463	2,548
		BB	203,71		2,5463	
		BC	204,336		2,554	
3	C	CA	196,673	197,568	2,4584	2,469
		CB	198,449		2,4806	
		CC	197,583		2,4697	

3.5 Diagram Uji Impak



Gambar 3. Energi Impak



Gambar 4. Harga Impak

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang saya lakukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dibidang pengelasan SMAW dengan variasi arus 80 A, 100 A, dan 125 A, bahwa nilai pengujian impak pengaruhnya yang paling tinggi adalah pengaruh arus 100 A sebesar 2,548 Joule/mm². Sedangkan yang paling rendah adalah arus 80 A sebesar 2,409 Joule/mm².
2. Pada pengujian kekerasan, variasi arus yang tertinggi adalah 100 A sebesar 52 HR_A, sedangkan untuk variasi 80 A sebesar 51,43 HR_A, dan untuk variasi 125 A sebesar 50,43 HR_A.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilham, M. (2017). *Analisis Kombinasi Elektroda Pada Pengelasan Material Baja Dengan Stainless Steel Ditinjau Dari Sifat Mekanik*. Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rusnoto. (2013). Studi Kekuatan Impak Pada Pengecoran Paduan Al-Si (Piston Bekas) Dengan Penambahan Unsur Mg. *Jurnal Foundry Vol.3 No.2*, 24-28.
- Soetardjo, A. (1997). *Las Listrik dan Otogen*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Surdia T, S. S. (1992). *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: P.T Pradnya Paramitha.
- Wiryosumarto. (2000). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.