

## **Analisa Pengaruh Variasi Arus dan Jenis Elektroda Pengelasan SMAW terhadap Cacat Las dan Kekerasan Material Baja A36**

Fareza Ryan Afrianzah<sup>1</sup> dan Frizka Vietanti<sup>2</sup>  
Teknik Mesin Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya<sup>1,2</sup>  
e-mail: reza.athena18@gmail.com<sup>1</sup>, frizka@itats.ac.id<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

*Welding refers to a sort of work dominantly employed in construction and industrial work recently. It is often used for improving and maintaining all equipment made of metal, in terms of patching the cracks, maintaining joined metal temporarily, and cutting metal parts. This research aimed at investigating the effects of current variation and electrode type on hardness and NDT penetrant by using the material of ASTM A36 steel plate. The welding current consisted of 80A, 100A, and 120A, having the variation of positions 1G and 2G as well as electrode E6013 in diameter of 3.2. In conclusion, the research results demonstrated that the NDT penetrant test was more effective in investigating external defects. Meanwhile, the hardness test results showed that the higher the welding in each electrode, the higher the hardness. The electrode sequences causing the highest hardness were RB-26, RD-460, and LB-52.*

**Keyword:** *Welding Current, NDT Penetrant Test, SMAW, Hardness Rockwell Test*

### **ABSTRAK**

Pengelasan adalah suatu pekerjaan yang paling sering digunakan dalam dunia konstruksi dan industri sekarang ini. Pengelasan sering digunakan untuk perbaikan dan pemeliharaan dari semua alat-alat yang terbuat dari logam, baik sebagai proses penambalan retak-retak, penyambungan sementara, maupun pemotongan bagian-bagian logam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus dan jenis elektroda terhadap kekerasan dan ndt penetran. Penelitian ini menggunakan bahan Plat baja ASTM A36. Arus pengelasan menggunakan 80A, 100A, dan 120A, dengan variasi posisi 1G dan 2G lalu menggunakan elektroda E6013 dengan diameter 3,2. Berdasarkan data yang telah didapat Untuk pengujian NDT penetran dapat disimpulkan bahwa pengujian lebih efektif untuk mengetahui cacat bagian luar. Pada pengujian kekerasan, semakin tinggi arus pengelasan pada setiap elektroda memiliki kekerasan yang semakin tinggi. Urutan Elektroda yang menyebabkan kekerasan paling tinggi adalah RB-26, RD-460, dan LB-52.

**Kata kunci:** *Arus Pengelasan, NDT Penetran Test, Pengelasan SMAW, Uji Rockwell Kekerasan*

### **PENDAHULUAN**

Pengelasan ialah penyambungan yang sangat sering kita jumpai pada industri maupun dunia konstruksi saat ini pengelasan ini sendiri dipergunakan untuk penyambungan pemugaran pemeliharaan yang bersumber pada alat terbuat dari logam dan yang mempengaruhi pengelasan mekanisme cara pengelasan yang dapat dirancang pada sebuah konstruksi[1]pengelasan Shield Metal Arch Welding (SMAW) yaitu pengelasan yang menggunakan logam leleh atau elektroda dengan menggunakan alat yang bersumber dari listrik itu sendiri, pengelasan tidak hanya aspek prosedur yang baik untuk mencapai suksesnya penyambungan pada sebuah material harus ada skill yang baik menekan derajat dari titik leleh elektroda dan sambungan dibikin jalur las[2].

Jenis pengelasan yang akan dilakukan didalam peneliti ini adalah menggunakan jenis las SMAW (shield metal arc welding) pada melakukan las SMAW menggunakan elektroda sebagai nyala busur pemilihan arus yang tepat untuk pemilihan material baja A36[3]. Jika arus terlalu rendah penetrasi juga ikut rendah sehingga proses las mencairkan logam induk dan logam pengisi membutuhkan waktu yang lama sedangkan arus yang terlalu tinggi menghasilkan penetrasi besar mencairkan logam induk dan pengisi dengan cepat tapi jika semakin besar[4]. Maka regangan termal juga semakin membesar sehingga berpengaruh besar terhadap kekuatan hasil lasan.

## METODE

### Prosedur Pengambilan Data

Tabel 1. Matriks Penelitian

JENIS ELEKTRODA	ARUS
RB-26	80,100,120
RD-460	80,100,120
LB-52	80,100,120

### Prosedur penelitian

Metode penelitian ini dilakukan beberapa tahap yaitu tahap persiapan, tahap pengelasan dan tahap karakterisasi.

### Tahap persiapan

Spesimen yang akan dilas.

Spesimen yang digunakan adalah Baja A36 berbentuk plat yang ketebalan 10 mm. Ketebalan spesimen spesimen tersebut akan digunakan sebagai sampel pengujian sifat mekanik dan karakterisasi

### Tahap pengelasan

Menggunakan metode pengelasan dengan menggunakan las SMAW.

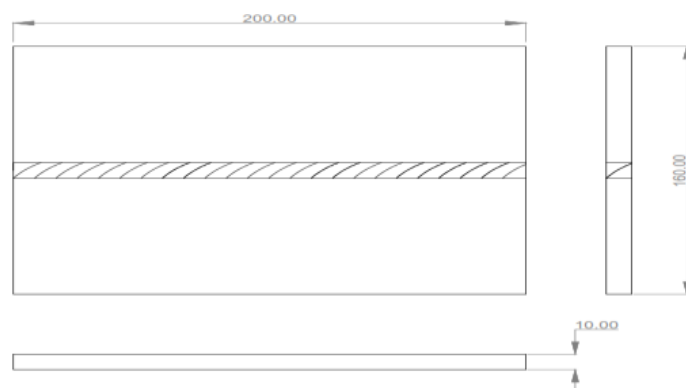
Tabel 2. Parameter Pengelasan

Proses	SMAW
Filler	E6013
Diameter Filler	3.2mm
Arus (Ampere)	80 A, 100 A, 120 A
Voltage (Volt)	20 V
Grove Elektroda	X
	RB-26, RD-460, LB-52

### Prosedur penelitian

Langkah-langkah pembuatan specimen adalah :

1. Material yang diperlukan plat baja atau sering disebut platstrip.
2. Material dipotong dengan ukuran Panjang 200mm, Lebar 160mm, Tebal 10mm.
3. Kemudian material diukur sudut kampuh yang diinginkan dan dibentuk sesuai sudut kampuh.
4. Setelah dilas, material dibersihkan dari sisa-sisa las dan dilanjutkan padapengujian
5. Test Rockwell, dan NDT (penetrant test).



Gambar 1. Spesimen Yang Digunakan Panjang 200 mm, Lebar 160 mm, Tebal 10 mm.

## ANALISA DAN PEMBAHASAN

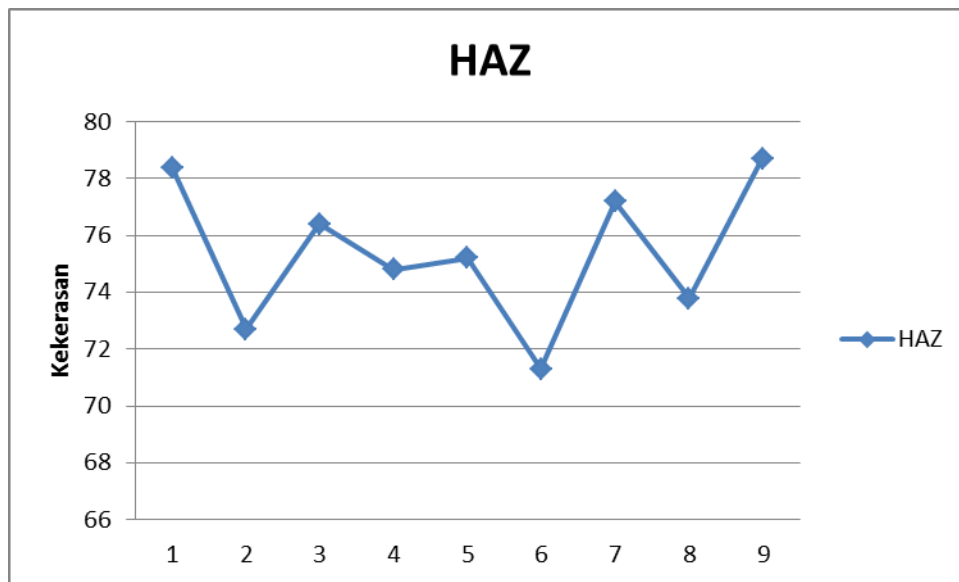
### Hasil Pengujian Pengujian Kekerasan (Rockwell) Dan Data

Data hasil dari pengujian Kekerasan Rockwell B pada pengelasan SMAW sebagai berikut :

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Kekerasan (HRB)

Nomor Pengujian	Logam Induk	HAZ	Logam Las
P00898	60,5	78,4	80,3
P00899	67,6	72,7	79,7
P00900	64,7	76,4	79,5
P00901	65,2	74,8	80,2
P00902	68,3	75,2	80,8
P00903	69,2	71,3	81,4
P00904	67,5	77,2	82,6
P00905	63,6	73,8	81,2
P00906	69,9	78,7	80,6
Rata-Rata	66,2	75,3	80,7

Grafik hasil pengujian kekerasan Rockwell (HRB) pada baja ASTM A36 dengan variasi arus dan elektroda sebagai berikut :



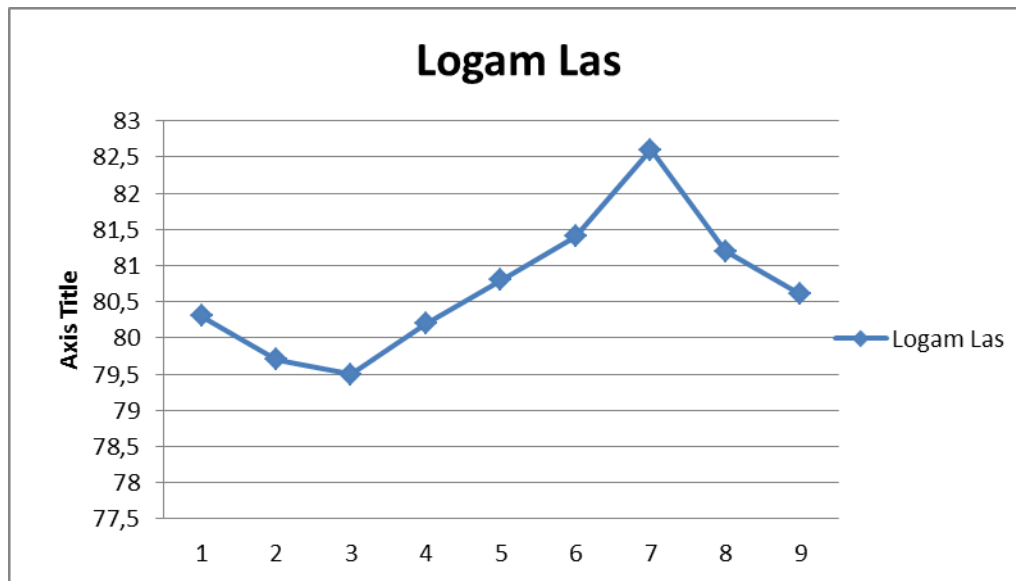
Gambar 2. Grafik Pengujian HAZ terhadap kekerasan

Jika dilihat dari data hasil penelitian, terlihat grafik diatas nilai HAZ pada daerah logam pengisi dari semua sampel mengalami kenaikan dan penurunan dengan besarnya arus yang digunakan. Dari sampel nilai kekerasan daerah logam pengisi pada elektroda RB 26 dengan arus 80A nilai kekasaran 78,4 HRB, pada Arus 100A dengan nilai kekasaran 72,7 HRB dan di arus 120A nilai kekasaran 76,4 HRB.

Sedangkan pada logam pengisi pada elektroda RD 460 arus 80A nilai kekerasan 74,8 HRB. Sedangkan di arus 100A memiliki nilai kekerasan 75,2 HRB dan di arus 120A memiliki nilai kekerasan 71,3 HRB, dan pada pada elektroda LB 52 dengan arus 80A memiliki nilai kekerasan 77,2 HRB sedangkan pada arus 100A memiliki nilai kekerasan 73,8 HRB, dan pada arus 120A memiliki nilai kekerasan 78,7 HRB.

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa mengalami penurunan karena terdapat pengaruh panas (heat input) pada proses pengelasan. Jadi pada elektroda RD- 460 memiliki nilai kekerasan lebih kecil dari elektroda RB-26 sedangkan nilai kekerasan tertinggi pada elektroda LB 52[5].

Maka dapat di simpulkan bahwa daerah logam induk lebih rendah dibandingkan dengan daerah HAZ dan logam las. Jadi pada elektroda RD 460 memiliki nilai kekerasan lebih kecil dari elektroda RB 26 sedangkan nilai kekerasan tertinggi pada elektroda LB 52. Jadi dapat disimpulkan bahwa elektroda RD 460 nilai kekasaran rendah dari Elektroda RB 26 tetapi nilai tertinggi pada elektroda adalah LB52.



Gambar 3. Grafik Pengujian Logam Las

Dari sampel nilai kekerasan daerah HAZ pada elektroda RB 26 dengan arus 80A nilai HAZ 80,3 HRB, pada Arus 100 nilai HAZ 79,7 HRB dan di arus 120 nilai kekerasan 79,5 HRB. Sedangkan pada logam pengisi pada elektroda RD 460 arus 80A nilai kekerasan 80,2 HRB, sedangkan di arus 100A memiliki nilai kekerasan 80,8 HRB dan di arus 120A memiliki nilai kekerasan 81,4 HRB, dan pada elektroda LB 52 dengan arus 80A memiliki nilai kekerasan 82,6 HRB sedangkan pada arus 100A memiliki nilai kekerasan 81,2 HRB, dan pada arus 120A memiliki nilai kekerasan 80,6 HRB. Nilai HRB akan naik dikarenakan pengisian logam las yang lama dan penerimaan panas las yang tinggi. Ini sama dengan pernyataan besarnya sudut kampuh pengelasan juga mempengaruhi daerah HAZ kekerasan logam dikarenakan mengalami perubahan struktur [6].

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa mengalami penurunan karena terdapat pengaruh panas (heat input) pada proses pengelasan. Jadi pada elektroda RB 26 memiliki nilai kekerasan lebih kecil dari elektroda RD-406 sedangkan nilai kekerasan tertinggi pada elektroda LB-52. [7].

## KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah didapat pengaruh variasi Elektroda dan Arus pada material Baja ASTM A36 dengan pengelasan SMAW ( Shield Metal Arc Welding ) dapat diambil kesimpulan :

1. Pada dasar besar kuat arus tinggi akan menyebabkan terjadi penembusan las yang semakin besar, sehingga berpengaruh besar terhadap cacat hasil pengelasan material baja A36.
2. Dari data pengujian Rockwell test yang didapat dari pengaruh variasi arus dan jenis elektroda pada pengelasan SMAW terhadap kekerasan material plat baja A36 pengujian Rockwell Test. Nilai kekerasan daerah logam pengisi pada elektroda RB 26 dengan arus 80A nilai kekerasan 76 HRB, pada Arus 100A dengan nilai kekerasan 76,4 HRB dan di arus 120A nilai kekerasan 78,7 HRB.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Gunawan, "Analisa Pengaruh Perubahan Parameter Arus Pada Pengelasan Material Plat Astm A36 Terhadap Sifat Mekanik Dengan Pengelasan Smaw," *ReTII*, 2017.
- [2] Suheni, A. A. Rosidah, D. P. Ramadhan, T. Agustino, and F. F. Wiranata, "Effect of Welding Groove and Electrode Variation to the Tensile Strength and Macrostructure on 304 Stainless Steel and AISI 1045 Dissimilar Welding Joint Using SMAW Process," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2117, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/2117/1/012018.
- [3] A. S. Mohruni and B. H. Kembaren, "Pengaruh Variasi Kecepatan Dan Kuat Arus Terhadap Kekerasan, Tegangan Tarik, Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda E6013," *J.*

- Rekayasa Mesin Univ. Sriwij.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–8, 2013.
- [4] A. Hamid, “Analisa pengaruh arus pengelasan SMAW pada material baja karbon rendah terhadap kekuatan material hasil sambungan,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 1, p. 142425, 2016.
- [5] A. N. Qomari, S. Solichin, and P. T. Hutomo, “Pengaruh Pola gerakan Elektrode dan posisi pengelasan terhadap kekerasan hasil las pada baja ST60,” *J. Tek. Mesin*, vol. 23, no. 2, 2017.
- [6] J. Arifin, H. Purwanto, and I. Syafa’at, “Pengaruh jenis elektroda terhadap sifat mekanik hasil pengelasan smaw baja ASTM A36,” *Maj. Ilm. MOMENTUM*, vol. 13, no. 1, 2017.
- [7] T. Triana, M. Kamil, and Y. M. Zulaida, “Pengaruh Variasi Elektroda dan Arus Listrik Pengelasan Terhadap Cacat Las dan Sifat Mekanik Pelat Baja Aplikasi Lambung Kapal,” *Flywheel J. Tek. Mesin Untirta*, vol. 2, no. 1, pp. 50–55, 2018.