

# PENGARUH VARIASI ELEKTRODA PENGELASAN SMAW PADA BAJA AISI SS201 TERHADAP HASIL UJI TARIK

**Abdul Haris Nasution**

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UISU

[aharisnst@ft.uisu.ac.id](mailto:aharisnst@ft.uisu.ac.id)

## Abstrak

*Salah satu masalah yang timbul dalam penggunaan elektroda las ialah mendapatkan sensitivitas terhadap retak las yang rendah. Retak las terjadi dengan mudah pada baja karbon sedang, karena cenderung mempunyai rambatan untuk retak yang disebabkan oleh hidrogen, sehingga perlu digunakan elektroda las dengan kandungan hydrogen rendah. Untuk alasan ini, AWS menyediakan nilai kandungan hidrogen yang rendah, untuk pembentukan logam las yang kekuatan mekaniknya tinggi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan elektroda E 6010 dan E6013 terhadap pengaruh penggunaan dan hasil uji kekuatan Tarik pada logam baja AISI SS201 dengan metode pengelasan SMAW. Dari hasil penelitian didapat bahwa pengujian tarik dimana elektroda E6010 memiliki kekuatan tarik sebesar 33,18 N/mm<sup>2</sup>. Untuk elektroda E 6013 memiliki kekuatan tarik lebih rendah dari pada elektroda E 6010 sebesar 31,19 N/mm<sup>2</sup>. Dari nilai kekuatan tarik di atas pengelasan beda logam AISI 201 memiliki nilai kekuatan tarik tertinggi pada elektroda AWS E 6010. Dimana dari hasil uji tarik dihasilkan perpatahan specimen pada logam induk baja, dikarenakan pada baja terdapat kandungan AISI SS 201 sebesar C = 0,15%; Cr = 16%; Ni = 3,5%; Si = 0,75%; Mn=5,5%; P=0,06%; S=0,03%; N=0,25%.*

**Kata Kunci :** Pengelasan SMAW, AISI SS201, Uji Tarik

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam konstruksi las selalu digunakan logam las yang mempunyai kekuatan dan keuletan yang lebih baik atau paling tidak sama dengan logam induk. Tetapi karena proses pengelasan, maka kekuatan dan keuletan logam dapat berubah. Dalam hal logam las sifat ini dipengaruhi keadaan, cara dan prosedur pengelasan.

Proses pengelasan welder disarankan untuk memperhatikan keadaan elektroda, di mana elektroda las sangat sensitive terhadap kondisi udara dalam ruang las. Elektroda yang akan digunakan dalam proses pengelasan perlu disimpan di tempat yang kering, tidak berminyak, terhindar dari debu dan elektroda ditumpuk dengan hati-hati, dikarenakan kerusakan pada elektroda dapat mengakibatkan senyawa yang dikandung dalam fluks mudah bereaksi dengan gas gas dalam udara. Terperangkapnya gas dari uap air dalam hasil pengelasan kerap membuat adanya cacat yang menyebabkan kekuatan mekanik menurun. Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Dari hubungan arus las terhadap hasil las dan sifat kemampuan kekerasan telah didapat para meter arus yang terbaik adalah sebesar 75% yang diizinkan.

Salah satu masalah yang timbul dalam penggunaan elektroda las ialah mendapatkan sensitivitas terhadap retak las yang rendah. Retak las terjadi dengan mudah pada baja karbon sedang,

karena cenderung mempunyai rambatan untuk retak yang disebabkan oleh hidrogen, sehingga perlu digunakan elektroda las dengan kandungan hydrogen rendah. Untuk alasan ini, AWS menyediakan nilai kandungan hidrogen yang rendah, untuk pembentukan logam las yang kekuatan mekaniknya tinggi.

Dalam penelitian ini perlu diketahui pengaruh variasi elektroda jenis terhadap uji tarik pengelasan SMAW pada baja AISI SS201.

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan elektroda E 6010 dan E 6013 terhadap hasil uji kekuatan Tarik pada logam baja AISI SS 201 dengan metode pengelasan SMAW.

### 1.2. Batasan Masalah

Agar penelitian ini sistematis maka ruang lingkup permasalahan perlu dibatasi guna menghindari penambahan masalah yang melebar dan tidak terarah pada permasalahan utama maka perlu adanya batasan-batasan sebagai berikut:

- a. Bahan Logam yang dipakai adalah baja paduan jenis Baja AISI SS201
- b. Dengan menggunakan Elektroda E6010 dan E6013 dengan diameter elektroda Ø 2.6 mm.
- c. Proses pengelasan menggunakan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan arus 90 amp.
- d. Pengujian yang diberikan Uji Tarik

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

Mengetahui pengaruh penggunaan elektroda E 6010 dan E 6013 terhadap hasil uji kekuatan Tarik pada logam baja AISI SS 201 dengan metode pengelasan SMAW.

**II. BAHAN DAN METODOLOGI**

**2.1 Bahan**

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Baja AISI SS 201 dengan komposisi sebagai berikut : C = 0,15%; Cr = 16%; Ni = 3,5%; Si = 0,75%; Mn= 5,5%; P= 0,06%; S= 0,03%; N= 0,25%.

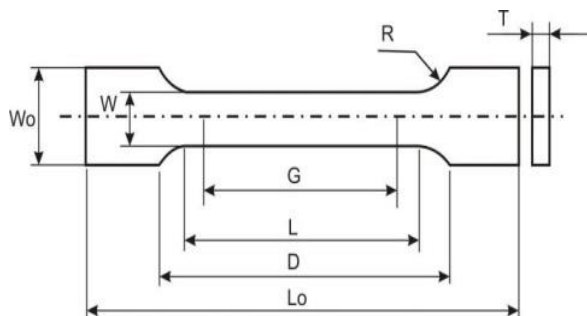
Elektroda yang digunakan adalah elektroda AWS E 6010 dan elektroda AWSE 6013. Dimana penggunaan elektroda jenis ini untuk menambah kekuatan dari hasil sambungan pengelasan logam berbeda logam.



A). AWS E6010      B) AWS E 6013

**Gambar 1. Variasi Elektroda Yang Digunakan**

Untuk spesimen yang dipilih dalam pengujian tarik ini menggunakan specimen dengan dimensi pada table ASTM E8 yang berbentuk persegi panjang.



**Gambar 2. Dimensi Spesimen Uji Tarik**

**2.2 Metodologi**

- Pembentukan Spesimen
- Pengelasan
- Pengujian Tarik

**III. RANCANGAN EKSPERIMEN**

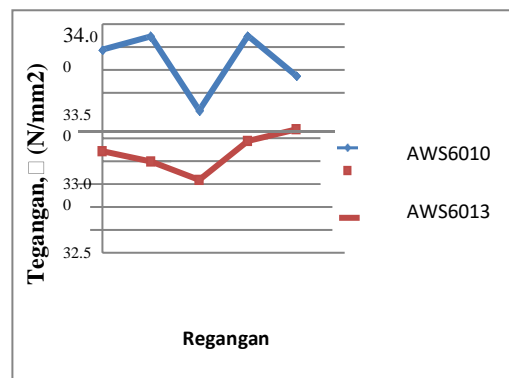
Untuk mempermudah pemahaman tentang penelitian ini, maka variasi elektroda pengelasan yang digunakan untuk menyambung batang uji dibuat 5 batang untuk dilakukan pengujian tarik.

**Tabel 1. Rancangan variable yang diukur**

Variasi Elektroda	BK	Lo	lt	F
AWSE6010	1	55		
	2	55		
	3	55		
	4	55		
	5	55		
AWSE6013	1	55		
	2	55		
	3	55		
	4	55		
	5	55		

**IV. HASIL PENELITIAN**

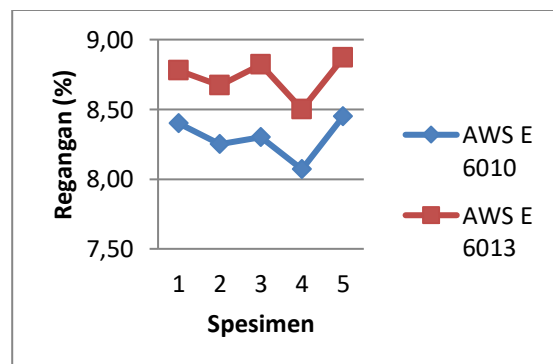
Adapun diagram tegangan dari data hasil pengujian tarik dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Tegangan dan regangan**

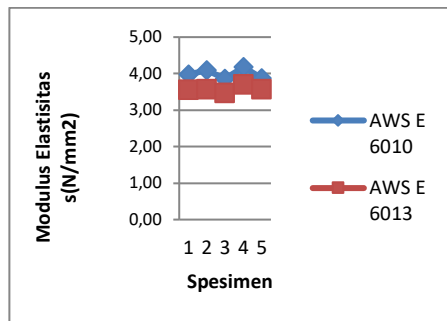
Pada Gambar 3 diketahui bahwa nilai tegangan pada specimen AWS6010 adalah 33,44N/mm<sup>2</sup>, 33,73N/mm<sup>2</sup>, 32,11N/mm<sup>2</sup> dan 33,74N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 33,18 N/mm<sup>2</sup> sedangkan pada AWS 6013 adalah 31,22 N/mm<sup>2</sup>, 30,99N/mm<sup>2</sup>, 30,59N/mm<sup>2</sup> dan 31,70N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 31,99N/mm<sup>2</sup>.

Adapun diagram yang dapat disajikan dari hasil data perhitungan regangan pada pengujian tarik dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Hubungan Variasi Elektroda Terhadap Nilai Regangan**

Pada Gambar 4. Diketahui bahwa nilai regangan pada spesimen AWS6010 adalah 8,40 % , 8,25 % , 8,30 % , 8,07 % dan 8,65 % dengan rata-rata 8,29 % sedangkan pada AWS 6013 adalah 8.78 % , 8,67 % , 8,82 % , 8,50 % dan 8,87 % dengan rata-rata 8,73 %.



**Gambar 5. Hubungan Variasi Elektroda Terhadap Nilai Modulus Elastisitas**

Pada Gambar 5. Diketahui bahwa nilai modulus Elastisitas pada spesimen AWS 6010 adalah 3,98 N/mm<sup>2</sup>, 4,09 N/mm<sup>2</sup>, 3,86 N/mm<sup>2</sup>, 4,18 N/mm<sup>2</sup> dan 3,88 N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 4,00N/mm<sup>2</sup> sedangkan pada AWS 6013 adalah 3,55 N/mm<sup>2</sup>, 3,57 N/mm<sup>2</sup>, 3,47 N/mm<sup>2</sup>, 3,70 N/mm<sup>2</sup> dan 3,57 N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 3,60N/mm<sup>2</sup>.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan yaitu pengaruh variasi elektroda terhadap pengelasan AISI SS201 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai tegangan pada spesimen AWS 6010 adalah 33,44 N/mm<sup>2</sup>, 33,73 N/mm<sup>2</sup>, 32,11 N/mm<sup>2</sup> dan 33,74 N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 33,18 N/mm<sup>2</sup> sedangkan pada AWS 6013 adalah 31,22 N/mm<sup>2</sup>, 30,99 N/mm<sup>2</sup>, 30,59 N/mm<sup>2</sup> dan 31,70N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 31,99N/mm<sup>2</sup>.
2. Nilai regangan pada spesimen AWS 6010 adalah 8,40%, 8,25%, 8,30%, 8,07% dan 8,45% dengan rata-rata 8,29% sedangkan pada AWS 6013 adalah 8,78 N/mm<sup>2</sup>, 8,67%, 8,67%, 8,50% dan 8,87% dengan rata-rata 8,73 %.
3. Nilai modulus Elastisitas pada spesimen AWS 6010 adalah 3,98N/mm<sup>2</sup>, 4,09N/mm<sup>2</sup>, 3,86 N/mm<sup>2</sup> , 4,18 N/mm<sup>2</sup> dan 3,88 N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 4,00N/mm<sup>2</sup> sedangkan pada AWS 6013 adalah 3,55 N/mm<sup>2</sup>, 3,57 N/mm<sup>2</sup>, 3,47N/mm<sup>2</sup>, 3,70 N/mm<sup>2</sup> dan 3,57N/mm<sup>2</sup> dengan rata-rata 3,60N/mm<sup>2</sup>.
4. Dari hasil pengujian tarik nilai tertinggi adalah pengelasan dengan menggunakan elektroda AWSE 6010

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harsono Wiryosumarto, Toshi Okumura, 2008, *Teknologi Pengelasan Logam*, PT. Balai Pustaka (Persero), Jakarta.
- [2] Supardi, E., 1996, *Pengujian Logam*, Angkasa, Bandung.
- [3] Widharto, S., *Teknologi dan Proses Pengelasan*. Balai Besar Bahan dan Barang Teknik, Bandung.
- [4] Jokosisworo, S., 2009, *Pengaruh Besar Arus Listrik dengan Menggunakan Elektroda SMAW Terhadap Kekuatan Sambungan Las Butt Joint pada Plat Mild Steel*.
- [5] Sonawan, H., Suratman, R., 2004, *Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam*, Alfa Beta, Bandung.
- [6] Laurence H. Van Vlack, 1995, *Ilmu Dan Teknologi Bahan*, Edisi Kelima, Erlangga, Jakarta.
- [7] Syamsul Hadi, 2016, *Teknologi Bahan*, CV. Andi Offset, Yogyakarta. Arifin, S, 1997, *Las Listrik dan Otogen*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [8] Amanto, H. Dan Daryanto, 1993, *Ilmu Bahan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- [9] Sonawan, H., Suratman, R., 2004, *Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam*, Alfa Beta, Bandung.
- [10] Widharto, Sri. 2007, *Inspeksi Teknik Buku 6*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [11] Firman Bawazir, Bukhari, Adi Saputra Ismy, *Pengaruh Variasi Elektroda Las Pada Sambungan Pengelasan SMAW Baja St. 37 dengan St. 40 Terhadap Sifat Mekanik*, Jurnal Mesin Sains Terapan Vol.5 No.2 Agustus 2021 hal 91–96
- [12] Rita Maria Veranika, M. Amin Fauzie, Hermanto Ali, Maulana Solihin, 2019, *Studi Pengaruh Variasi Elektroda E 6013 Dan E 7018 Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Pada Bahan Baja Karbon Rendah*, Jurnal Desiminasi Teknologi, Volume 7, Nomor 2, Juli 2019 hal 116–122
- [13] Yoyok Winardi, Fadelan, Munaji, Wisnu Nurandika Krisdiantoro, 2020, *Pengaruh Elektroda Pengelasan Pada Baja AISI 1045 Dan SS 202 Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik*, Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, Vol.8 No.2 Agustus 2020 hal 86–93