

Kekuatan Tarik Multilapis Deposit Las Beberapa Produk Komersial Elektroda AWS A.51 E6013

¹Ferry Budhi Susetyo, ¹Syaripuddin, ¹Aryo Hartanto Aribowo, & ²Yos Nofendri

1. Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Jl. Rawamangun Muka, Rawamangun, Jakarta Timur, 13220

Telp.: (021)4700918

2. Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

Jl. Sunter Permai Raya No.36, Papanggo, Tj. Priok, Jakarta Utara, 14350

Telp.:(021) 64715666

E-mail: fbudhi@unj.ac.id

Abstract

In the study there were 9 samples used by the SMAW welding process with a surface thickening technique. The first process is to cut a plate with a size of 200 x 35 x 7 mm which will be used as a Base Metal or as a welding foundation. After that, SMAW welding (AC welding machine) was carried out with a 1G position using a spiral swing (rotating) with a surface thickening technique up to 10mm thickness. after Weld Metal or weld results reach a thickness of 10mm, separation of metal welds with base metals is then formed and refined using grinding wheels to become tensile test specimens. The results of this study indicate that the results of the tensile test with the highest value obtained Y samples of electrodes with a value of 47.357 kg / mm².

Keywords: SMAW, E6013, tensile test

Abstrak

Pada penelitian ada 9 sampel yang digunakan dengan proses pengelasan SMAW dengan teknik penebalan permukaan. Proses yang paling pertama dilakukan adalah pemotongan plat dengan ukuran 200 x 35 x 7 mm yang akan digunakan sebagai Base Metal atau sebagai landasan pengelasan. Setelah itu dilakukanlah pengelasan SMAW (mesin las AC) dengan posisi 1G menggunakan ayunan spiral (berputar) dengan teknik penebalan permukaan hingga ketebalan 10mm. setelah Weld Metal atau hasil las mencapai ketebalan 10mm, dilakukan pemisahan antara Weld Metal dengan Base Metal yang selanjutnya dibentuk dan dihaluskan menggunakan merin gerinda hingga menjadi spesimen Uji Tarik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil pengujian tarik dengan nilai tertinggi diperoleh sampel elektroda Y dengan nilai 47,357 kg/mm².

Kata Kunci : SMAW, E6013, uji tarik

LATAR BELAKANG

DIN mendefinikan las sebagai ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. sehingga terjadi ikatan antara atom-atom atau molekul-molekul dari dua logam yang disambung [1]. Pada sambungan las tentunya yang diharapkan adalah kekuatan tarik yang optimum sesuai dengan material atau bahan logam yang disambung. Dalam proses penyambungan peranan logam pengisi (*filler metal*) sangatlah penting. Sebagai contoh jika ingin menyambung dengan kekuatan tarik yang diharapkan adalah 70.000 Psi maka jenis elektroda seri E 70 yang paling cocok digunakan, sedangkan jika yang diharapkan keuatan tariknya adalah 60.000 Psi maka jenis elektroda seri E 60 yang paling cocok.

Jenis elektroda yang digunakan dalam pengelasan tergantung dari jenis las yang digunakan. Secara garis besar elektroda las terbagi menjadi dua

yaitu dalam bentuk gulungan (*rod*) atau dalam bentuk batangan (*bar*). Elektroda dalam bentuk batangan sendiri ada yang dilapisi oleh fluks maupun tidak. Jenis elektroda yang dilapisi fluks umumnya digunakan untuk jenis pengelasan SMAW, namun bisa juga elektroda yang dilapisi fluks kemudian fluksnya dihilangkan dan di proses las dengan GTAW [2].

Tiap jenis memiliki komposisi tersendiri dari elektroda yang diproduksinya sesuai dengan pengkodeannya dalam AWS. Fluks elektroda E7018 tentunya akan berbeda dengan fluks pada elektroda E 6013. Banyak penelitian yang menggunakan E 7018 dalam mengelas sambungan untuk melihat kekuatan tariknya. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa hasil kekutan tarik sangat bervariasi tergantung dari arus, polaritas, kecepatan pengelasan [3-7] Penggunaan E 6013 mapun E 7018 tergantung dari kekuatan konstruksi yang dikerjakan. Elektroda

E 6013 sudah banyak digunakan sebagai bahan penelitian untuk melihat kekuatannya pada sambungan. [8,9]

Dari berbagai jenis elektroda yang digunakan, khususnya elektroda untuk SMAW memiliki harga yang berbagai macam sesuai dengan harga yang ditetapkan oleh manufaktur (pabrik) pembuat elektroda. Dari hasil pengujian keras dan impak dengan jenis elektroda yang sama (E6013) namun manufakturnya berbeda juga memiliki angka yang berbeda-beda [10] untuk itu peneliti tertarik untuk mengkaji apakah elektroda dari satu jenis yang sama namun berbeda manufakturnya akan memiliki kekuatan tarik yang sama dan apakah masih sesuai dengan satandar yang ditetapkan oleh AWS.

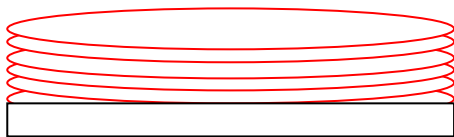
METODOLOGI

Persiapan Bahan dan Alat

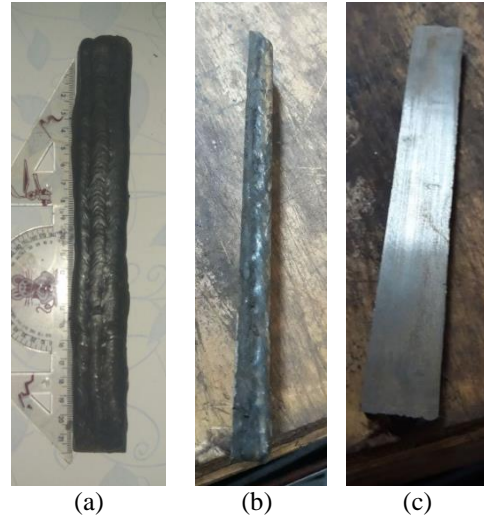
Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut: Baja Karbon Rendah (200mm x 35 mm x 7 mm) 9 buah dan elektroda (X, Y, Z). Sedangkan alat yang digunakan: Mesin SMAW, Mesin *Surface Grinding*, Gerinda Tangan, Kikir, Palu Las, Sikat Kawat, Amplas dan Gergaji.

Pembuatan Spesimen

Setelah plat untuk landasan pengelasan selesai, langkah selanjutnya adalah pengelasan dengan teknik penebalan permukaan. Proses penebalan permukaan ini dilakukan sebanyak 6 layer. Las penebalan dari layer 1 hingga layer 6 dilakukan dengan cara yang sama, pengelasan yang digunakan adalah SMAW (mesin las AC) dengan posisi 1G dan ayunan spiral (berputar) dengan kecepatan pengelasan ± 6 detik/cm². Hanya saja terdapat perbedaan pada arus yang digunakan. Untuk layer pertama hingga layer ketiga menggunakan 80A. Untuk layer keempat hingga kelima menggunakan 90A. Dan layer ke enam menggunakan 100A. Hasil pengelasan penebalan permukaan ini dilakukan hingga ketebalan lasan mencapai 10mm.



Gambar 1. Sketsa Tampak Samping Layer Keenam.



Gambar 2. Hasil Las Penebalan Permukaan (a) bagian atas, (b) bagian samping (c) bagian yang sudah di grinding

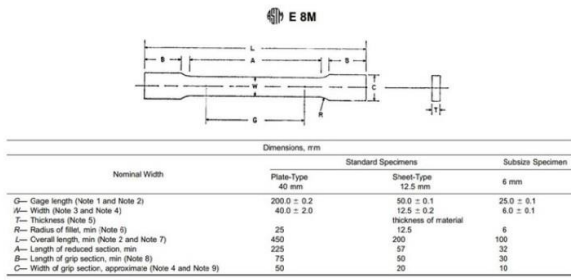
Setelah mengerjakan spesimen hasil las dengan ketebalan las 10 mm sebanyak 9 spesimen (ada 3 sampel elektroda berbeda, jadi setiap macam sampel elektroda dibuat menjadi 3 spesimen, total 9 spesimen), proses yang akan dilakukan selanjutnya adalah meratakan permukaan hasil lasan dengan menggunakan alat *Surface Grinding* (gambar 3.) dan membuang plat dengan tebal 7 mm yang menjadi *base* atau landasan untuk pengelasan. Jadi, yang tersisa hanyalah hasil las setebal 10 mm yang selanjutnya akan dibentuk menjadi spesimen uji tarik. Untuk gambar hasil lasan yang bagian permukaannya sudah dihaluskan dan dipisahkan dengan *Base Metal* bisa dilihat pada gambar 2.(b).



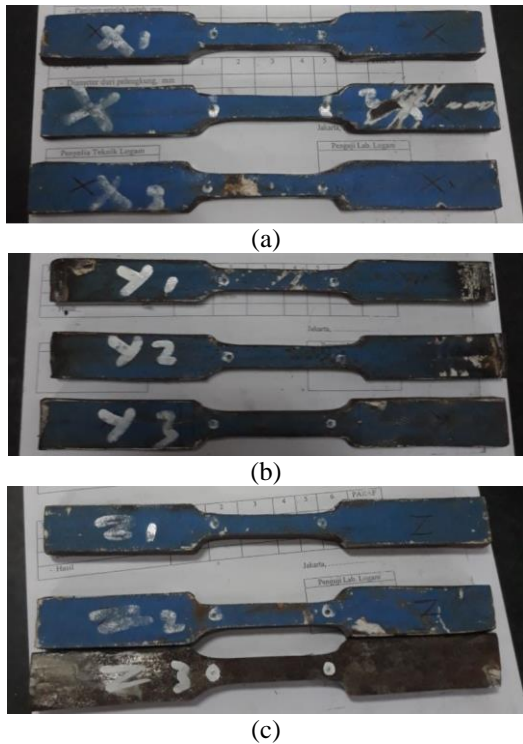
Gambar 3. Mesin *Surface Grinding*

A. Pembuatan Spesimen Uji Tarik (ASTM E 8)

Weld Metal yang sudah dipisah dari *Base Metal* yang berukuran 200 mm x 35 mm x 10 mm sebanyak 9 buah dibentuk menjadi spesimen uji tarik sesuai dengan standar ASTM E 8 menggunakan gerinda tangan.



Gambar 4. ASTM E 8 [11]



Gambar 5. Spesimen Uji Tarik Sampel (a) Elektroda X, (b) Elektroda Y, (c) Elektroda Z

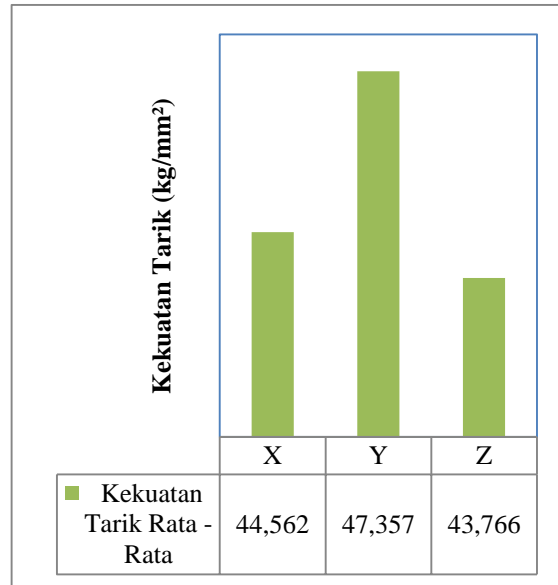
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekuatan mekanik yang terdapat pada tiap material dapat dilihat dari variabel – variabel pengujian yang telah dilakukan. Uji tarik adalah salah satu pengujian mekanik yang sering dilakukan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kekuatan tarik *Weld Metal* dari elektroda E6013. Adapun hasil pengujian kekuatan tarik seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Pengujian Tarik

No	Spesimen	Kekuatan Tarik (Kg/mm ²)	Rata-Rata Kekuatan Tarik (Kg/mm ²)
1	X ₁	46,721	44,562
	X ₂	43,107	
	X ₃	43,858	
2	Y ₁	46,375	47,357
	Y ₂	47,108	
	Y ₃	48,588	
3	Z ₁	42,318	43,766
	Z ₂	42,593	
	Z ₃	46,388	

1	X ₁	46,721	44,562
	X ₂	43,107	
	X ₃	43,858	
2	Y ₁	46,375	47,357
	Y ₂	47,108	
	Y ₃	48,588	
3	Z ₁	42,318	43,766
	Z ₂	42,593	
	Z ₃	46,388	



Gambar 6. Grafik Rata – Rata Pengujian Tarik

Dari grafik di atas bisa disimpulkan bahwa sampel elektroda Y yang memiliki kekuatan tarik paling tinggi. Perbedaan antara rata-rata kekuatan tarik antara sampel X, Y, dan Z memang tidak jauh, tetapi terlihat perbedaan disini. Sampel elektroda Y memiliki kekuatan tarik tertinggi dengan angka 47,357 kg/mm² yang setara dengan 67.357,5 Psi yang berada di atas standar dari elektroda E6013 sebesar 60.000 Psi atau 42 kg/mm² (yang dijelaskan pada angka “60” dalam spesifikasi elektroda “E6013”).[12]

KESIMPULAN

Kekuatan tarik yang nilainya paling tinggi didapat oleh pengujian tarik pada spesimen sampel elektroda Y yang memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 47.357 kg/mm². Sedangkan kekuatan tarik yang nilainya paling rendah didapat oleh pengujian tarik pada spesimen sampel elektroda Z yang memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 43.766 kg/mm².

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Laboratorium Produksi Teknik Mesin UNJ dan Unit Industri Bahan dan Barang Teknik (UIB2T) Jakarta, Dinas Perindustrian dan Energi DKI Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wiryosumarto, H., & Okumura, T., 2000, *Teknik Pengelasan Logam*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [2] Dwiyati, S. T., Susetyo, F. B., & Yudhantono, A. D. P., 2018, "Pengaruh Laju Aliran Gas Terhadap Nilai Kekerasan Baja Karbon Rendah Hasil Hardfacing Dengan Proses GTAW" *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ*, 5(1), 1-6.
- [3] Santoso, J., 2006, "Pengaruh arus pengelasan terhadap kekuatan tarik dan ketangguhan las SMAW dengan elektroda E7018", *Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang*.
- [4] Hamid, A., 2016, "Analisa pengaruh arus pengelasan SMAW pada material baja karbon rendah terhadap kekuatan material hasil sambungan", *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(1).
- [5] Naharuddin, N., Sam, A., & Nugraha, C., 2015, "Kekuatan Tarik dan Bending Sambungan Las pada Material Baja SM 490 dengan Metode Pengelasan SMAW dan SAW", *Jurnal Mekanikal*, 6(1).
- [6] Saputro, Y. N. I., 2011, "Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Sambungan Las SMAW Dengan Elektroda E 7018", *Resultan: Jurnal Kajian Teknologi*, 13(2), 24-31.
- [7] Irzal, H. N., 2015, "Analisis Kekuatan Tarik Sambungan Las Pada Pipa Baja Karbon Menggunakan Elektroda E 7018 Dengan Posisi Pengelasan 5G", *Proceedingfptk*, 437.
- [8] Mohruni, A. S., & Kembaren, B. H., 2013, "Pengaruh Variasi Kecepatan Dan Kuat Arus Terhadap Kekerasan, Tegangan Tarik, Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda E6013", *Jurnal Rekayasa Mesin Universitas Sriwijaya*, 13(1), 1-8.
- [9] Riyadi, F., & Setyawan, D., 2011, "Analisa mechanical dan metallurgical pengelasan baja karbon A36 dengan metode SMAW", *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- [10] Basori, B., & Susetyo, F. B., 2018, "Karakteristik Sifat Mekanis Antara Tiga Produk Manufaktur Elektroda E6013", *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 3(1), 40-45.
- [11] Standard, A. S. T. M., 2004, E8, "Standard test method for tension testing of metallic materials" *West Conshohocken (USA): ASTM*.
- [12] Anggaretno, G., Rochani, I., & Supomo, H., 2012, "Analisa pengaruh jenis elektroda terhadap laju korosi pada pengelasan pipa API 5L grade X65 dengan media korosi FeCl3", *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), G123-G128.