



The Effect of Welding Current Variations on the Tensile Strength of A36 Steel Plates in Shielded Metal Arc Welding (SMAW)

Mukhnizar¹, Irfan Putra², Afdal³

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Perencanaan Universitas Ekasakti Padang

Co: mukhnizarkuni39@gmail.com

ABSTRACT

During the welding process, the metal will experience a thermal cycle, which is a rapid heating and cooling process in the welding area that causes a metallurgical process, the deformation that occurs will affect the results of the welding such as the type of defects produced, joint strength, tensile strength and metal microstructure (Teguh Wiyono, 2012). This study aims to determine the effect of welding current variations on the tensile strength of A36 carbon steel welds with the *SMAW* welding technique. From the results of the data processing obtained, it can be concluded that the highest tensile strength is found in the *SMAW* connection of ASTM A36 steel plates using a current of 140 A with a value of 448.3 Kgf/mm². The lowest tensile strength is found in the *SMAW* connection of ASTM A36 steel plates using a current of 100 A with a value of 63.18 Kgf/mm². And from testing 6 specimens using three (3) different types of current strength, it can be concluded that the greater the current strength value will produce a high tensile test value.

Keywords: SMAW, ASTM A36, Tensile Strength

PENDAHULUAN

Teknik pengelasan tidak bisa dipisahkan dari kemajuan perkembangan teknologi pada bidang konstruksi dalam rekayasa dan reparasi logam. Pengelasan yang sering digunakan dalam dunia konstruksi yaitu metode pengelasan dengan busur nyala logam terlindung atau *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)*. Metode ini banyak digunakan disebabkan penggunaan yang lebih praktis, untuk pengoperasiannya lebih mudah serta dapat digunakan untuk segala macam posisi pengelasan dan juga lebih efisien.

Pada proses pengelasan menggunakan elektroda yang terdiri dari banyak ukuran dan jenisnya, tergantung dari proses pengelasan itu sendiri. Dimana besar atau kecilnya arus tergantung dari diameter elektroda yang digunakan. Pemilihan kuat arus pada saat pengelasan sangat mempengaruhi dari hasil las. Apabila arus yang digunakan terlalu rendah maka akan menyebabkan sukaranya pengelasan dan sebaliknya jika arus yang digunakan terlalu besar akan menyebabkan masukan panas yang tinggi yang dapat menimbulkan terjadinya distorsi yang lebih besar.

Pada saat proses pengelasan sedang berlangsung, logam akan mengalami siklus termal yaitu merupakan proses pemanasan serta pendinginan yang berlangsung secara cepat pada daerah pengelasan yang menyebabkan terjadinya proses metalurgi, deformasi yang terjadi akan berpengaruh terhadap hasil dari pengelasan seperti terjadinya jenis cacat yang dihasilkan, kekuatan sambungan, kekuatan tarik (*tensile strength*) serta struktur mikro logam (Teguh Wiyono, 2012).

Permasalahan yang sering ditemukan pada hasil sambungan plat A36 yang menggunakan teknik pengelasan *SMAW* yaitu ditemukannya permasalahan *defect welding* diantaranya *defect undercut* yang terdapat pada tepi logam las yang mengikis bagian antara logam induk dan hasil dari logam pengelasan yang kemudian akan membentuk logam pemisah antara logam hasil pengelasan dengan logam induk yang di las. *Defect porosity* pada logam hasil dari pengelasan yang berlubang – lubang kecil yang terdapat pada logam las yang dihasilkan pada saat pengelasan, *defect* yang sangat fatal yang ditemukan yaitu *defect crack* yang terdapat pada bagian tepi sambungan dari logam las.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari variasi kuat arus terhadap plat A36 dengan menggunakan teknik pengelasan *SMAW* terhadap nilai tarik dari plat A36 itu sendiri serta untuk mencari nilai arus pengelasan yang optimum untuk mendapatkan kekuatan tarik dan kekerasan sambungan las yang baik, sehingga dari hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi teknis dalam proses perbaikan dengan teknik pengelasan *SMAW* pada plat A36. Pada penelitian ini menggunakan kuat arus 100 A, 120 A dan 140 A.

METODE PENELITIAN

Perencanaan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa variable yang digunakan diantaranya:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang ditentukan terlebih dahulu sebelum penelitian dilakukan. Ada pun variable bebas yang digunakan pada penelitian ini yaitu: kuat arus yang digunakan pada saat pengelasan yang dipakai yaitu 100 A, 120 A dan 140 A.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang besar nilai yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat yang dipakai pada penelitian ini yaitu:

- Kekuatan tarik
- Nilai kekerasan

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang nilai besarnya dapat ditentukan pada saat penelitian sedang dilakukan. Variabel kontrol yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- Material yang digunakan yaitu baja karbon rendah dengan jenis A36.
- Kuat arus yang digunakan yaitu sebesar 100 A, 120 A dan 140 A.
- Bentuk specimen yang digunakan mengacu pada standar ASTM E 8.
- Bentuk Kampuh yang digunakan yaitu kampuh V.

Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



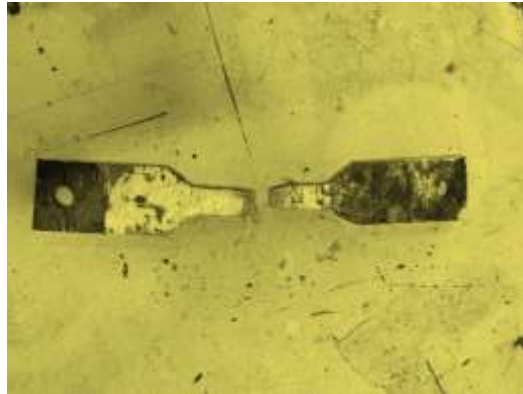
Gambar 3. 1. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hasil Pengujian Tarik

5.2.1 Spesimen Uji Tarik

Dengan melakukan variasi pada kuat arus pada proses pengelasan serta menggunakan kampuh V pada SMAW, diharapkan nilai dari kekuatan tarik pada baja ASTM A36 dapat meningkat. Setelah dilakukan pengujian terdapat perubahan bentuk dari spesimen seperti gambar berikut:



Gambar 5. 1. Spesimen Hasil Uji Tarik

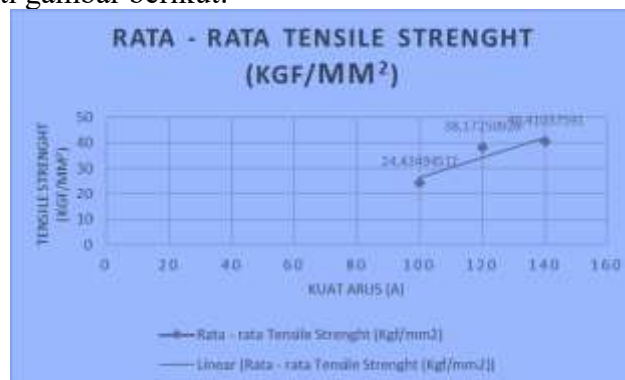
5.3.2. Tensile Strenght (Pengujian Tarik)

Dari pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan untuk nilai rata – rata dari perhitungan uji tarik pada penelitian ini yaitu seperti tabel berikut:

Tabel 5. 1. Tensile Strenght

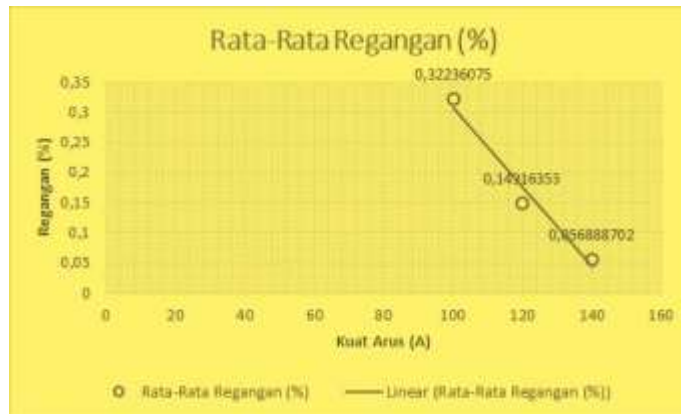
NO	Kuat Arus (A)	Spesimen	Maximum Load (Kgf)	Tensile Strenght (Kgf/mm ²)	Rata - rata Tensile Strenght (Kgf/mm ²)
1	100	1	3200	24,75630512	24,43494517
		2	3108	24,11358523	
2	120	1	4937	37,55514986	38,17250926
		2	4962	38,78986867	
3	140	1	5203	41,06226817	40,41037591
		2	5202	39,75848364	

Dari tabel 5.1 maka didapatkan grafik dari tensile strength rata – rata dari ketiga jenis arus yang pakai seberti gambar berikut:



Gambar 5. 2. Grafik Rata-rata Pengujian Tarik Untuk Tensile Strenght

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pengelasan dengan kampuh V dengan nilai uji tarik Tensile Strenght terendah pada spesimen dengan nilai kuat arus 100 A dengan nilai 24,43 Kgf/mm² dan untuk nilai uji tarik Tensile Strenght tertinggi didapatkan pada pengelasan dengan kuat arus 140 A dengan nilai Tensile Strenght sebesar 40,41 Kgf/mm². Hal ini menunjukkan bahwa besar kuat harus yang digunakan mempengaruhi nilai dari uji tarik. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa semakin tinggi kuat arus yang dipakai maka akan nilai dari uji tarik juga semakin besar. Ada pun data Regangan dari pengujian tersebut sebagai berikut:



Tabel 5. 2 Data Regangan

NO	Kuat Arus (A)	SPESIMEN	Panjang Awal Lo (mm)	Panjang Akhir L (mm)	Regangan (%)	Rata-Rata Regangan (%)
1	100	1	129,26	164,84	0,275259168	0,32236075
		2	128,89	176,51	0,369462332	
2	120	1	131,46	169,65	0,290506618	0,14916353
		2	127,87	128,87	0,007820443	
3	140	1	126,82	136,82	0,078851916	0,056888702
		2	130,85	135,42	0,034925487	

Dari tabel 5.2 diatas dapat dilihat nilai regangan terbesar berada pada kuat arus 100 A yaitu sebesar 0,32% dan nilai regangan terkecil berada pada besar kuat arus 140 A yaitu sebesar 0,057%. Dari tabel 5.2 maka didapatkan grafik regangan dari ketiga jenis arus yang pakai seperti gambar berikut: Gambar 5. 3 Grafik Regangan

KESIMPULAN

Dari proses pengelasan pada sambungan kampuh V *SMAW* baja ASTM A36 yang kemudian diberikan perlakuan dengan kuat arus pada pengelasan menggunakan tiga (3) jenis kuat arus yaitu sebesar 100 A, 120 A dan 140 A. Yang kemudian dilakukan pengujian kekuatan tarik atau *Tensile Strenght* maka didapatkan kesimpulan, Kekuatan tarik paling tinggi terdapat pada sambungan *SMAW* pelat baja ASTM A36 yang menggunakan kuat arus 140 A dengan nilai sebesar 448,3 Kgf/mm². Kekuatan tarik paling rendah terdapat pada sambungan *SMAW* pelat baja ASTM A36 yang menggunakan kuat arus 100 A dengan nilai sebesar 63,18 Kgf/mm². Dan dari pengujian 6 buah spesimen dengan menggunakan tiga (3) jenis kuat arus yang berbeda dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar nilai kuat arus akan menghasilkan nilai uji tarik yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri Santoso, Awal Syahrani Sirajuddin, Mustafa, Andi Idhan, 2018, *Analisis Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Struktur Mikro Pada Pengelasan SMAW Yang Menggunakan Elektroda E 6013 Dengan Variasi Gerakan Elektroda*, Vol, 9, No. 2
- H. Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, 3rd.ed. Jakarta: Pradnya Paramita, 2000
- Mulyadi, Iswanto. 2010. Buku Ajar Teknologi Pengelasan.Sidoarjo: UMSIDA Press, 2020.
- S. Widharto, *Welding Inspection*, 1st ed. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2013.
- Siswanto. 2018. Konsep Dasar Las (Teori dan Praktik). Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya. 2011.
- Siswanto. 2018. Teknologi Pengelasan (HMKB791). Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung Mangkurat
- Suharno. (2008). *Prinsip – prinsip Teknologi dan Metalurgi Pengelasan Logam*. Edisi 1. Ed. Jawa Tengah: Lembaga Pengembangan Pendidikan (LPP) UNS dan UPT Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS press)
- Supriyono, 2018. Pengaruh Bentuk Kampuh Las Terhadap Sifat Mekanik Meterial Baja ST 37. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Industri Universitas Gunadarma Volume 6 Nomor 2.
- Teguh wiyono. (2012), Penentuan Pengelasan Dissimiliar Allumunium dan Pelat Baja.
- Wiryosumarto H., Okumura T. 2000. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta. Pradya Paramita.