

PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN SHIELD METAL ARC WELDING (SMAW) TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA MATERIAL STAINLESS STEEL 304L

The Effect of The Variation of Welding Current of Shield Metal Arc Welding (SMAW) on The Tensile Strength of Stainless Steel 304L

Moh. Ainul Yaqin¹⁾, Nely Ana Mufarida²⁾, Kosjoko³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email : ¹⁾ ainulyaqin1997.inonk@gmail.com

ABSTRAK

Proses pengelasan merupakan salah satu cara untuk menyambungkan dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan energi panas yang diperoleh dari elektroda. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan memvariasikan kuat arus pengelasan pada spesimen baja *Stainless Steel 304L*. Selain itu, pada proses pengelasan menggunakan model *butt weld joint* dengan alur berbentuk V tunggal. Dari hasil penelitian dan analisis data, dapat diketahui bahwa nilai uji tarik yang diperoleh mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya variasi kuat arus pengelasan. Pada variasi kuat arus 73 A diperoleh nilai uji tarik rata-rata sebesar 704 N/mm². Untuk variasi kuat arus 78 A menghasilkan nilai rata-rata uji tarik sebesar 718 N/mm². Dan variasi kuat arus 80 A menghasilkan nilai uji tarik tertinggi yaitu sebesar 804 N/mm².

Kata Kunci : arus pengelasan, uji tarik, stainless steel 304L.

ABSTRACT

The welding process is one way to permanently connect two metal parts by using heat energy obtained from the electrodes. This research was conducted using an experimental method by varying of the welding current on the Stainless Steel 304L specimens. In addition, the welding process used the butt weld joint model with a single V-shaped groove. From the results of research and data analysis, it can be seen that the value of the tensile test obtained increases with increasing variations in the welding current. In the current variation of 73 A, the average tensile test value is 704 N/mm². For the variation of the strong current 78 A produced an average tensile test value of 718 N/mm². And the strong current variation of 80 A produces the highest tensile test value that is equal to 804 N/mm².

Keywords: welding current, tensile test, stainless steel 304L.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. Pembangunan konstruksi dengan logam pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan, khususnya bidang rancang bangun. Pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan keterampilan yang tinggi agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, sarana transportasi, rel, pipa saluran dan lain sebagainya.

Mesin las *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* berdasarkan arusnya dibedakan menjadi tiga macam

yaitu mesin las arus searah atau *Direct Current (DC)*, mesin las arus bolak-balik atau *Alternating Current (AC)* dan mesin las arus ganda yang merupakan mesin las yang dapat digunakan untuk pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak-balik (AC)[1].

Besarnya kuat arus pengelasan dapat berpengaruh terhadap hasil pengelasan [2]. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Sehingga panas yang dihasilkan tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan kerja. Hasil pengelasannya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Sebaliknya bila arus terlalu tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar serta

menembus terlalu dalam, sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan [3].

Penelitian ini menggunakan bahan baja SS 304L yang diberi perlakuan pengelasan dengan variasi kuat arus sebesar 73 Ampere, 78 Ampere dan 80 Ampere. Dengan menggunakan las SMAW DC polaritas terbalik dan elektroda E309L-16 berdiameter 2,6 mm serta jenis kampuh V dengan sudut 30°. Penelitian ini dilakukan untuk untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus pengelasan terhadap kekuatan tarik hasil sambungan las SMAW pada plat SS 304L.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan memvariasikan kuat arus pengelasan pada baja karbon rendah *Stainless Steel* (SS) 304L. Spesimen yang digunakan memiliki ukuran panjang 200 mm, lebar 2.8 mm, dan tebal 8 mm, yang mengacu pada ASTM E8/E8M-09 tentang *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*[4].

Spesifikasi benda uji yang digunakan dalam eksperimen ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bahan yang digunakan adalah plat baja SS 304L
- 2) Ketebalan plat 8 mm, panjang 200 mm, lebar 2.8 mm.
- 3) Elektroda yang digunakan adalah jenis E309L-16 dengan diameter 2,6 mm.
- 4) Posisi pengelasan dengan menggunakan posisi bawah tangan.
- 5) Arus pengelasan yang digunakan adalah 73A, 78A, 80A.
- 6) Kampuh yang digunakan jenis kampuh V terbuka, jarak celah plat 2 mm, sudut kampuh 30°.
- 7) Bentuk spesimen benda uji mengacu standar JIS Z 2201 1981 untuk pengujian tarik.

Uji tarik dilakukan untuk mengetahui besar kekuatan tarik regangan dari spesimen tersebut. Berikut ini merupakan tahapan untuk melakukan uji tarik pada spesimen:

- 1) Mengukur dimensi spesimen (panjang, lebar, dan tinggi untuk spesimen bentuk plat)
- 2) Menentukan beban tertinggi yang dapat diberikan sebagai tahanan atau reaksi dari bahan terhadap beban luar
- 3) Menginput data hasil pengukuran spesimen kedalam program komputer dan melakukan pengaturan sesuai dengan spesifikasi spesimen

- 4) Memasang spesimen pada alat uji dan selanjutnya dilakukan proses pengambilan data
- 5) Setelah data diperoleh, selanjutnya data disimpan dan mengulangi langkah-langkah pengujian diatas pada variasi spesimen yang lainnya



Gambar 1. Sambungan Kampuh V



Gambar 2. Spesimen Pengujian

Setelah proses pengelasan selesai maka dilanjutkan pembuatan spesimen sesuai JIS Z 2201 1981, yang nantinya akan diuji tarik, langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Meratakan alur hasil pengelasan dengan mesin frais.
- 2) Memotong bahan dengan ukuran panjang 200 mm dan lebar 13 mm.
- 3) Membuat gambar/mal yang mengacu pada ukuran standar JIS Z 2201 1981.
- 4) Membentuk spesimen sesuai gambar/mal dengan menggunakan mesin frais.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari serangkaian pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Uji Tarik

Variasi	Max Stress (N/mm ²)	Rata-rata
73 A	700	704 N/mm ²
	707	
	705	
78 A	715	718 N/mm ²
	721	
	720	
80 A	805	804 N/mm ²
	806	
	802	

Dari Tabel 1 dapat diketahui nilai uji tarik untuk semua variasi kuat arus pengelasan. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa meningkatnya arus pengelasan berbanding lurus terhadap kenaikan nilai hasil uji tarik.

4. KESIMPULAN

Dari serangkaian uji coba penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar kuat arus pengelasan yang di gunakan, maka hasil kekuatan uji tarik akan semakin besar, dan jika semakin kecil arus yang di gunakan maka kekuatan tarik akan semakin kecil.

5. SARAN

Untuk lebih menyempurnakan penelitian perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan meneliti sifat fisik maupun mekaniknya, serta pengaruh micro struktur. Untuk mendapatkan kekuatan las yang baik pada pengelasan SMAW sebaiknya menggunakan pendingin udara bebas

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alip, M. (1989). *Teori dan Praktik Las*. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. Jakarta.
- [2] Hanafi, A. (2012). *Pengaruh Jenis Media Pendingin terhadap Kekuatan Tarik Sambungan Logam Las Plat Baja St-60 dengan Pengelasan MIG/MAG*.
- [3] Wiryosumarto, H. dan Okumura, T. (2000). *Teknologi Pengelasan Logam*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [4] ASTM. (1990). *Standard and Literature References For Composite Materials 2nd Edition*. Philadelphia, USA